

Crecimiento predestete del Cebú Cubano blanco

Ángel Ceró Rizo*, Guillermo Guevara Viera*, Marilín Moreno**, Noemi Fernández* y Cesar Vega***

* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

** Empresa Pecuaria Florida, Camagüey

*** Centro de Control Pecuario, Camagüey

RESUMEN

Se utilizó la información de los registros de 9 906 terneros (hembras y machos) Cebú Cubano blanco, nacidos entre 1988 y 2001 en una empresa genética de la provincia de Camagüey, Cuba con el objetivo de determinar, en la etapa predestete, la influencia de los factores ambientales: sexo de las crías (2), rebaño (12), número de partos (11), época de parto en bimestre (6) y años de partos (14), para cada uno de los rasgos estudiados que fueron: peso al nacer (PN), peso al destete (PD) y la ganancia media diaria al destete (GMD). Los datos se analizaron mediante un modelo lineal por los métodos de los mínimos cuadrados, estimándose las medias generales y desviaciones estándar para cada rasgo estudiado. Los mejores PN se alcanzaron entre los años 1988 y 1994 y los peores desde 1995 hasta el 2001. Los animales nacidos en el bimestre septiembre-octubre tuvieron los mejores PD y GMD con respecto a marzo-abril; mientras que los mejores PN fueron en enero-febrero y los peores en mayo-junio. Las medias generales y las desviaciones estándar obtenidas para cada rasgo en el macho y en la hembra fueron: $28,60 \pm 1,62$ y $28,21 \pm 1,62$ kg (PN); $163,73 \pm 28,13$ y $157,90 \pm 24,56$ kg (PD); 660 ± 140 g y 630 ± 120 g (GMD) respectivamente. Los coeficientes de determinación obtenidos fueron bajos para cada rasgo estudiado.

ABSTRACT

Data from 9 906 male and female Cuban White Zebu calves born from 1988 to 2001 and in their pre-weaning stage were discussed to determine the influence of several environmental factors, such as offspring sex, herd, calving number, bimonthly calving time, and calving years per cow upon a number of traits, i. e., birth weight (BW), weaning weight (WW), and average daily gain at weaning (ADG). Data were analyzed by a linear pattern according to the least squares method. General average values and standard deviations for each trait were estimated. The highest values for BW were found from 1988 to 1994, and the lowest values from 1995 to 2001. Calves born from September to October showed higher WW and ADG values in comparison to those born in March and up to April; in contrast, better BWs were detected in January and February while worse BWs were found in May and June. General average values and standard deviations for each trait in males and females were $28,60 \pm 1,62$ kg and $28,21 \pm 1,62$ kg (BW); $163,73 \pm 28,13$ kg and $157,90 \pm 24,56$ kg (WW); 660 ± 140 g and 630 ± 120 g (ADG), respectively. Determinant coefficients were below standard values for each trait.

PALABRAS CLAVE: Cebú cubano, peso al nacer, peso al destete, ganancia media diaria

INTRODUCCIÓN

La raza Cebú está ampliamente difundida en varios continentes y constituye la base sobre la que se erige la política de cruzamiento de Cuba. Su importancia radica en ciertas características de resistencia y adaptación, deseables para las condiciones de explotación del área tropical y subtropical. En los últimos años se ha reportado su existencia en países templados, donde han manifestado un comportamiento excepcional en diferentes rasgos de importancia económica (Planas, Teresa y Ramos, 1994).

El predestete es la etapa más importante en la vida del bovino de carne. En ella el animal muestra la tasa de crecimiento más elevada, ya que tan solo en los 7 a 9 meses, cuando el ternero es destetado, ha alcanzado más del 30% de su peso final (Arango y Fossi, 1991).

Se estima que los factores no genéticos más influyentes en el crecimiento del becerro son: el sexo, la edad de la madre al parto, la alimentación, época de parto, enfermedades y clima.

Teniendo en cuenta lo antes planteado, el objetivo propuesto fue determinar los principales rasgos del crecimiento del Cebú Cubano blanco y la influencia de los factores ambientales, en la etapa predestete para ambos sexos, en una empresa pecuaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los registros de 9 906 terneros (hembras y machos) Cebú Cubano blanco, nacidos entre el año 1988 y 2001 en la Empresa Genética Rescate de Sangüily de Camagüey, Cuba. Eran hijos de 146 sementales bajo sistema de inseminación artificial, procedentes de 12 rebaños con crianza natural que pastorean en pasto tejana (*Paspalum notatum*) y guinea común (*Panicum maximum*) con destete a los 180 días hasta el año 1992, y a partir de 1993, destete a los 210 días de edad, que fueron ajustados a los 205 días según lo establecido por el CIMA (1997) por regresión lineal donde:

$$PD_{AR} = PD_{SA} - \beta (ED - 205 \text{ días})$$

$$PD_{AR} = \text{Peso destete por ajuste de regresión}$$

$$PD_{AS} = \text{Peso destete sin ajustar}$$

$$ED = \text{Edad al destete}$$

$$\beta = (0,4386)$$

La ganancia media diaria al destete se ajustó posteriormente por:

$$GMD = (PD_{AR} - PN) / ED \text{ a los 205 días.}$$

El peso al nacer (PN) y al destete (PD) se estimaron individualmente en kilogramos en una báscula.

La ganancia media diaria al destete se determinó en gramos, por la diferencia del peso al destete ajustado,

Tabla 1. Distribución de las observaciones por efectos considerados en el modelo matemático utilizado	
Identificación	Nº de observaciones
Total	9906
Sexo	1 (hembras) 4 278
	2 (machos) 5 628
Rebaño	2 1105
	4 1056
	5 139
	7 815
	9 790
	11 722
	15 767
	16 940
	56 1197
	80 378
	81 595
90 1402	
Número de partos	1 1982
	2 1794
	3 1569
	4 1317
	5 1148
	6 881
	7 582
	8 343
	9 290
Edad de la madre al parto	2 898
	3 1272
	4 1444
	5 1217
	6 1146
	7 1081
	8 966
	9 746
	10 548
	11 309
	12 279
	Época del parto
2 2374	
3 1819	
4 1523	
5 1168	
6 1083	
Año del parto	1988 337
	1989 465
	1990 510
	1991 1154
	1992 1444
	1993 910
	1994 841
	1995 941
	1996 729
	1997 300
	1998 934
	1999 727
	2000 385
2001 229	

Fuentes de variación	G.R	PN (kg)	PD (kg)	GMD (g)
Sexo	1	**	**	**
Rebaño	11	**	**	**
Número de partos	8	**	**	**
Edad de la madre al parto	10	N.S	**	**
Época del parto	5	**	**	**
Año del parto	13	**	**	**
C.M. error	9857	2,18	507,46	0,01
R ² (%)	-	19	27	27

menos el peso al nacer, dividido entre la edad al destete a los 205 días.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó un modelo lineal, ajustado por el método de los mínimos cuadrados (Wilkinson, 1997).

Las causas de variación del crecimiento predestete en el modelo utilizado fueron: sexo (2), rebaño (12), número de partos de la madre (9), edad de la madre al parto (12), época de parto en bimestre (6) y años de partos (14).

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

$$Y_{yklmno} = \mu + S_i + R_j + N_k + D_l + E_m + A_n + e_{yklmno}$$

Donde:

Y_{yklmno} = peso al nacer, peso al destete y ganancia media diaria al destete correspondiente al n-ésimo individuo de la Y_{klmno} subclase.

μ = media general.

S_i = efecto fijo del i-ésimo sexo del ternero ($i = 1,2$).

R_j = efecto fijo del j-ésimo rebaño de procedencia ($j = 1...12$).

N_k = efecto fijo del k-ésimo número de partos de la madre ($k = 1...9$).

D_l = efecto fijo de la l-ésima edad de la madre al parto ($l = 1...12$).

E_m = efecto fijo de la m-ésima época del parto ($M = 1...6$).

A_n = efecto fijo del n-ésimo año del parto ($n = 1...14$).

e_{yklmno} = error residual-N ($0, e^2$).

Para determinar las diferencias significativas para los efectos estudiados, se utilizó un programa de comparaciones múltiples (Pardo, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la distribución de las observaciones por efectos considerados en el modelo matemático utilizado.

Peso al nacer

Los factores ambientales (Tabla 2) que más influyeron sobre este rasgo ($P < 0,01$) fueron el sexo, rebaño, época del parto, número de partos, no así la edad de la madre al parto, similar a lo reportado por Plasse *et al.* (1994), quienes señalaron la influencia del sexo y la época de nacimiento ($P < 0,01$) y la no significación de la edad de la madre al parto. También Arango (1994), en varios trabajos realizados en el trópico latinoamericano, señala que la edad de la madre al parto no tuvo efecto sobre el peso al nacer (PN) y Arango *et al.* (1999) señala la influencia ($P < 0,01$) para el sexo, época y año del parto. Por otra parte, Montoni *et al.* (1996), encontraron efectos significativos ($P < 0,01$) del rebaño, la época y el año de nacimiento.

En cuanto al sexo (Tabla 3), se observó que los machos resultaron 1,4% más pesados que las hembras, lo que difiere de lo expresado por Plasse (1978), quien plantea que los machos generalmente pesan un 10% más que las hembras.

En la tabla 4 se observa que el rebaño 11 supera en 1,79 kg al 16. Esta diferencia se debe a que el primero procede de madres productoras de sementales, que son mejor alimentadas y por ende sus hijos nacen con un mayor peso.

De forma general las madres con un parto (Tabla 5) poseen becerros con menor peso al nacer, mientras que los mejores resultados en este indicador se obtienen a partir del segundo parto hasta el noveno, sin diferencias significativas entre ellos.

Sexo	PN (kg)	PD (kg)	GMD (g)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
1	28,60 ± 1,62	163,73 ± 28,13	660 ± 140
2	28,21 ± 1,62	157,90 ± 24,56	630 ± 120

Tabla 4. Media generales y sus desviaciones estándar para los rebaños estudiados

Rebaño	PN (kg)	PD (kg)	GMD (g)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
2	28,45±1,34def	156,43±22,24c	620±110e
4	29,09±1,54ab	165,90±26,93b	670±130b
5	28,20±2,36f	155,77±26,69c	620±130e
7	28,55±1,59cde	162,01±26,04b	650±130d
9	28,55±1,84ef	161,41±26,93b	650±130d
11	29,13±1,59a	164,53±27,36b	660±130c
15	28,52±1,27cde	147,07±24,33e	580±120h
16	27,34±1,43h	148,77±21,74de	590±110e
56	28,45±1,67def	174,67±29,74a	710±140a
80	28,64±1,79cd	153,62±21,36c	610±100f
81	28,82±1,61bc	152,88±20,39cd	610±100f
90	27,68±1,33g	164,27±23,41	670±110b

* Letras diferentes difieren significativamente (P<0,01)

Como se observa en la tabla 7, el bimestre enero-febrero fue el de mejor comportamiento. Esto se debe a que los becerros nacidos en este período (mitad de época de seca) provienen de madres en las que el período de gestación transcurrió mayormente durante la época de lluvia. Mientras que el peor comportamiento se obtuvo en el bimestre mayo-junio (comienzo de la época de lluvia), ya que los becerros nacidos en este período, provienen de madres cuyo último tercio de la gestación transcurrió durante la época de seca.

Como se observa en la tabla 8, para los años estudiados, de forma general se obtuvo el mejor peso al nacer (PN) entre 1988 y 1994, mientras que los peores fueron los años 1996 y 2000. Este fue un factor que influyó significativamente (P<0,01) sobre el peso al nacer; sin embargo, esta fuente de variación es muy compleja de explicar, ya que su efecto puede atribuirse a un sinnúmero de causas como: las condiciones climatológicas, de manejo y administración.

Peso al destete

Todos los factores ambientales analizados en este trabajo (Tabla 2), influyeron de forma significativa (P<0,01) sobre este rasgo, siendo similar a los resultados de Plasse *et al.* (1992) y Plasse (1994), quienes

afirman que existen varios factores ambientales que influyen en el peso al destete (PD), dentro de los cuales está el sexo, edad de la madre al parto, año y mes de nacimiento. Por su parte Plasse *et al.* (2000), incluye además la época del parto, dentro de los factores no genéticos que influyen en el peso al destete (PD).

El rebaño 56 y el 15 resultaron ser los de mejor y peor comportamiento, respectivamente (Tabla 4). Existe una diferencia entre ambos de 27,6 kg, debido fundamentalmente a la diferencia de manejo.

El efecto número de partos (Tabla 5) refleja de forma general un mejor comportamiento a partir del 2do. parto hasta el 9no., mientras que los peores se obtuvieron en las madres con un solo parto.

En la tabla 6 podemos observar que existe una influencia significativa (P<0,01) para la edad de la madre al parto sobre el peso al destete. Los terneros más pesados provienen de madres entre 4 y 10 años de edad y los peores pesos corresponden a terneros hijos de las vacas de 2 años. Esto se corrobora, con lo planteado por Arango (1994) en estudios realizados en el trópico americano con ganado *Bos indicus*, de que las vacas de edad más avanzada, tienen hijos más livianos que las de edades intermedias (5-6 años) que tienen hijos 10; 12 y 19 % más pesados.

Tabla 5. Media generales y sus desviaciones estándar para los números de partos estudiados

Número de partos	PN (kg)	PD (kg)	GMD (g)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
1	27,86±1,55c	151,47±25,45d	600±120n
2	28,33±1,58b	160,94±23,40bc	650±110b
3	28,5±1,80ab	162,66±25,45abc	650±120b
4	28,66±1,56a	164,78±27,95a	660±140a
5	28,55±1,63ab	164,39±27,41ab	660±130a
6	28,48±1,57ab	163,95±27,25ab	660±130a
7	28,60±1,51a	160,99±25,98bc	650±130b
8	28,55±1,37ab	159,78±26,37c	640±130c
9	28,57±1,73ab	159,58±25,42c	640±120c

* Letras diferentes difieren significativamente

Edad de la madre al parto	PD (kg)	GMD (g)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
2	148,43±24,07e	590±120e
3	155,10±25,63d	620±120d
4	160,35±23,56bc	640±110c
5	162,90±25,58abc	660±120a
6	164,89±26,93a	660±130a
7	164,60±27,69ab	660±140a
8	164,55±27,47ab	660±130a
9	162,38±26,38abc	650±130b
10	160,77±25,63abc	650±130b
11	158,96±26,06cd	640±130c
12	159,64±26,98c	680±130c

* Letras diferentes difieren significativamente (P<0,01)

Como se observa en la tabla 7, la mejor época fue durante el bimestre septiembre-octubre, y la peor la transcurrida de marzo a abril. Esto se afirma con lo expresado por Rico, Carmen y Planas, Teresa (1994) en estudios realizados en La Habana con ganado Cebú, en cuanto a que los becerros de peor comportamiento son aquellos cuyo desarrollo hasta el destete ocurre en plena época de seca.

Como se observa en la tabla 8, los años de mejor peso al destete fueron el 1988 y 1992, aunque podemos aclarar que de forma general se comportaron hasta 1993 de una manera similar, sin diferencias significativas entre ellos, mientras que el peor año fue el 2001. Esta influencia del año de nacimiento sobre el peso al destete (PD) está dada fundamentalmente por los cambios climáticos que

producen modificaciones en la calidad y cantidad de forrajes.

Ganancia media diaria al destete

Los factores ambientales analizados en este trabajo influyeron de forma significativa (P<0,01). Segura *et al.* (1998) en un trabajo realizado en México con Cebú comercial con ganancia media diaria (GMD) ajustada a 270 días, encontraron que son significativos el año de nacimiento, el sexo y el peso al nacer (PN), mientras que Segura (1990) en una investigación en el Cebú comercial, desarrollada en el mismo país, explica que el año, época y sexo, influyen de forma significativa sobre este rasgo (P<0,01), no así la edad de la madre al parto.

De igual forma Arango (1994) y Plasse (1978) en varios trabajos realizados con ganado Cebú en Venezuela,

Época del parto	PN (kg)	PD (kg)	GMD (g)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
1	28,64±1,67a	153,39±24,18c	610±120c
2	28,37±1,54b	148,39±23,08d	590±110d
3	28,11±1,77c	154,41±25,16c	610±120c
4	28,29±1,61bc	163,55±26,20b	660±130b
5	28,44±1,44b	168,98±26,52a	690±130a
6	28,46±1,62ab	163,10±25,44b	660±120b

* Letras diferentes difieren significativamente (P<0,01)

comprobaron que la edad de la madre al parto no influye sobre este rasgo.

En el análisis de la influencia del sexo (Tabla 3), se observa que los machos tuvieron una ganancia de 30 g más que las hembras. Estas diferencias se presentaron a pesar de las condiciones uniformes en las que fueron mantenidos los animales.

En el estudio del rebaño (Tabla 4), el mejor comportamiento lo alcanzó el número 56, mientras que el 15 fue el peor, para una diferencia entre ambos de 130 g, al igual que para el peso al destete (PD). Esto está dado fundamentalmente por las diferencias de manejo y alimentación.

Como se observa en la tabla 5, las mejores ganancias medias diarias (GMD) se obtuvieron en los becerros de las madres con 4; 5 y 6 partos, sin diferencias significativas entre ellos, mientras que las peores fueron con las de los becerros pertenecientes a las madres con un parto.

La edad de la madre al parto (Tabla 6) refiere influencia ($P<0,01$) sobre la GMD con las mejores ganancias en los terneros de madres con 5; 6; 7 y 8 años al parto y las peores en los terneros de madres con 2 años al parto.

En la tabla 7 se refleja la influencia de la época del parto sobre la ganancia media diaria al destete. Los mejores resultados se obtuvieron en el bimestre septiembre-octubre; por otra parte, en el bimestre marzo-abril se lograron los peores resultados.

Como se observa en la tabla 8, las mejores ganancias diarias se alcanzaron en el año 1988, cuando la alimentación era superior, con forrajes, ensilajes y parte de concentrados. No fue así en los años 1997 y 2001, en los que dependió fundamentalmente del pasto y de la producción de leche de la madre.

CONCLUSIONES

- En la etapa predestete para los rasgos peso al destete

te y ganancia media diaria al destete, todos los factores ambientales estudiados influyeron de forma significativa ($P<0,01$).

- En la etapa predestete para el rasgo peso al nacer, todos los factores ambientales analizados influyeron significativamente, excepto la edad de la madre al parto.
- Los coeficientes de determinación obtenidos para los rasgos analizados son bajos.
- Se determinaron diferencias significativas en el sexo favorables al macho para los tres rasgos analizados.

REFERENCIAS

ARANGO, J.; D. PLASSE, O. VERDE, H. FOSSI, R. HOOGESTEIJN, P. BASTIDAS Y R. RODRÍGUEZ: Producción de Brahman y sus cruces por absorción a Guzerat y Nellore en sabana. 2. Pesos al nacer, destete y 18 meses, Livestock Research for Rural Development, 11 (3) 1. 3(<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/3/arall3b.htm>), 1999.

ARANGO, J. Y H. FOSSI: Manejo del ternero hasta el destete. Curso de postgrado de Producción Animal, pp. 1-25, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela, 1991.

ARANGO, J.: Estudio genético de características de crecimiento en Brahman y sus cruces con Guzerat y Nellore, p. 154, Tesis de Master, Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela, 1994.

CIMA: Factores de ajuste del peso al destete según edad en ganado vacuno, p.1, Centro de Investigación del Mejoramiento Animal, La Habana, Cuba, 1997.

MONTONI, D. Y MILENA ROJAS: Mortalidad pre y

Tabla 8. Medias generales y sus desviaciones estándar para el año del parto

Año del parto	PN (kg)	PD (kg)	GMD (g)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
1988	28,5±1,99ab	175,63±29,48a	720±140a
1989	28,50±2,13ab	166,62±21,50b	670±100c
1990	28,46±1,87ab	167,80±22,38b	680±110b
1991	28,83±1,30a	166,93±26,88b	710±160b
1992	28,76±1,63a	174,53±32,22a	660±120d
1993	28,59±1,51a	163,32±25,47bc	660±130c
1994	28,44±1,37ab	152,47±24,29f	630±130g
1995	28,39±1,64bc	161,55±27,93cd	650±140e
1996	28,03±1,59de	158,72±26,93cde	640±110f
1997	27,91±1,71e	158,64±21,61cde	600±120i
1998	28,31±1,72bcd	157,33±24,69def	630±120g
1999	28,22±1,27bcde	154,45±25,82ef	620±130h
2000	27,97±1,20e	156,43±22,18ef	630±110g
2001	28,11±1,31cde	150,68±21,39g	600±100i

* Letras diferentes difieren significativamente ($P<0,01$)

- pos destete en un rebaño Brahman, *Revista Facultad de Agronomía*, Universidad Zulia, Maracaibo, Venezuela, 13 (2): 2, 1996.
- PARDO, G.: Programa de comparación múltiple, Universidad de Camagüey, Cuba. 1995.
- PLANAS, TERESA Y F. RAMOS: Cebú Cubano. Origen y principales resultados, *Revista ACPA.*, (1): 10, 1994.
- PLASSE, D.; H. FOSSI, R. HOOGESTEIJN, O. VERDE Y C. RODRÍGUEZ: Producción de vacas F₁ Bos Taurus x Brahman apareadas con toros Brahman versus Brahman. 1. Pesos al nacer, destete y 18 meses y peso final, *Livestock Research for Rural Development*, (12) 4(http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd_12/4/plas124a.htm), 2000.
- PLASSE, D.; E. GALDO, B. BAUER Y O. VERDE: Producción de un rebaño de bovinos de carne Cebú en el Beni, Bolivia. I. Pesos y mortalidad, *Revista de la Facultad de Agronomía*, Maracay, Venezuela, 18: 183, 1992.
- PLASSE, D.: Aspectos del crecimiento del Bos indicus en el trópico americano. primera parte, *World Rev. Animal Production*, XIV (4): 29, 1978.
- PLASSE, D.: Producción de un rebaño genéticamente cerrado. Curso de postgrado de Producción Animal sobre bovinos de carne, pp. 1-25, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela, 1994.
- PLASSE, D.; J. BELTRÁN, O. VERDE, N. MÁRQUEZ, A. CAPRILES, L. ARRIOJAS, T. SHULTZ, N. BRASCHI Y A. BENAVIDES: Tendencias anuales de producción e influencias genéticas y ambientales en un rebaño Brahman genéticamente cerrado, *Archivo latinoamericano de Producción Animal*, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela, 2 (1):85-102,1994.
- RICO, CARMEN Y TERESA PLANAS: Influencias ambientales y genéticas en el desarrollo de bovino Cebú, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 28 (3): 270, 1994.
- SEGURA, J.; A. VELÁZQUEZ Y G. MEDINA: Comportamiento hasta el destete de dos hatos de Cebú comercial en el oriente de Yucatán, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, *Revista Técnica Pecuaria de México*, 26 (1): 16, 1998.
- SEGURA, J.: Comportamiento hasta el destete de un hato Cebú comercial en el sureste de México, <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd2/1/mexico.htm>, 1990.
- WILKINSON: The Systems for Statics, Version 7.0 for Windows. Evarston. Systat inc., 1997.