

## Estudio comparativo del crecimiento pre-destete y pruebas de comportamiento en cruces de Cebú Cubano con Charolaise y Simmenthal

Alfredo Viamontes Millares, Roberto Vázquez Montes de Oca, Angel Ceró Rizo, Rodolfo Corvisón Morales, Guillermo Guevara Viera, César Vega Ramírez y Martha del Pino Varela

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de las diferentes razas o cruces utilizados en la Empresa Genética "Rescate de Sanguily", así como, determinar la influencia de otros factores no genéticos que influyen sobre dicho comportamiento; se realizó un estudio pre y post-destete con 648 animales nacidos entre 1982 y 1996. Los rasgos escogidos para el estudio son: peso al nacer (PN), peso al destete (PD), ganancia media diaria y pre-destete, peso final en prueba de comportamiento (PF), ganancia total en prueba de comportamiento (GTP), ganancia media diaria en la prueba (GMDP) y peso por edad (PPE). Se utilizaron 4 modelos lineales de efectos fijos para los distintos factores y etapas de estudio. Las causas de variación incluidas en los modelos para las distintas etapas fueron: raza o cruce (4), época de nacimiento y de destete o entrada a la prueba de comportamiento (6), año de nacimiento y de entrada a la prueba (15), número de partos (11), edad al parto (12) y las covariables peso al nacer (PN) y peso inicio prueba (PI) e interacciones entre algunos de los factores en estudio. El  $R^2$  de los modelos mostró una mayor determinación en la etapa post-destete en comparación con los rasgos al nacer, mientras que los cruzamientos obtuvieron los mejores resultados pre y post-destete debido al efecto de la heterosis y la mayor capacidad de adaptación y resistencia al medio. El análisis de las diferencias o tendencias entre épocas y años estudiados evidenció la inestabilidad del manejo y las irregularidades en la distribución de los recursos.

### ABSTRACT

A pre and post weaning study was carried out at "Rescate de Sanguily" Genetic Enterprise. The purpose of this research was to assess the productive behaviour of the different breeds or crossbreeds, as well as, to determine the influence of other non genetic factors on such behaviour. The sample taken consisted on 648 animals born between 1982 and 1996. The features chosen for the study were: birthweight, weaning weight, daily average profit and weaning, final weight, total profit, daily average profit in the test and weight per age. Four lineal models of fixed effects were used for the different factors and stages of the study. The variation causes included in the models for the different stages were: breed or crossbreed, period of birth and weaning or beginning of the test, year of birth and year of the beginning of the test, number of births, age at birth and the covariables: weight at the beginning of the test, and weight at birth, and interaction among some of the factors being studied. There was a greater determination in the weaning period compared to the features at birth whereas the crossbreeds obtained the best pre and post weaning due to the effects of the heterosis and a greater environment resistance and adaptation capacity. The analysis of the differences or tendencies among the periods and years studied, showed the management instability and the irregularities in the resource distribution.

**PALABRAS CLAVES:** *Cruzamiento, prueba de comportamiento, cebú cubano, cruces, heredabilidades*

### INTRODUCCIÓN

En la Empresa Genética "Rescate de Sanguily" en Camagüey, a partir de los años 1967-1968 se comenzó a cruzar algunos rebaños de Cebú cubano con sementales Charolaise con el objetivo de obtener una población base  $F_1$  (Ch x C), que permitiera ejecutar el proyecto de mejora y para estabilizar la proporción de genes en 5/8Ch 3/8C y fomentar así una nueva raza. (Chacuba).

Fueron escogidas estas razas por ser el Charolaise una raza mejorante con excelentes aptitudes carniceras y alta calidad de su carne y el Cebú por su resistencia al trópico, a las enfermedades y su indiscutible superioridad numérica. En este sentido, se asegura que el cruzamiento del Cebú con razas Europeas produce animales con muy buen comportamiento para la producción de carne (Nuñez, 1997).

A partir de 1986 se comienza el cruzamiento del Cebú cubano con Simmenthal con vistas a crear otra nueva raza, con igual proporción que la anterior, (Cebusim),

que mejore también el potencial cárnico de la Empresa y el país.

Como quiera que, en el proceso de formación de estas nuevas razas se presentaron muchas interrogantes acerca del comportamiento y adaptación de las distintas razas, cruces y genotipos intermedios del esquema de cruzamiento utilizado; nos propusimos la realización del presente estudio con los siguientes objetivos:

Determinar la mejor raza o cruce por su comportamiento productivo en condiciones de la Empresa Genética "Rescate de Sanguily" en Camagüey.

Evaluar la influencia de los factores en estudio que afectan la etapa pre-destete y la prueba de comportamiento.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los registros de 648 terneros híbridos de Cebú cubano con Charolaise y Simmenthal, nacidos entre julio de 1982 y junio de 21996 en la Empresa Genética "Rescate de Sanguily", de la Provincia de

Camagüey. Los terneros procedían de 11 rebaños con crianza natural y destete a los 6 y 7 meses de edad ajustados a 205 días. Estos cruzamientos se realizaron por la vía de padres puros, por el método de la Inseminación Artificial. Los rasgos del crecimiento pre-destetes estudiados fueron: peso al nacer (PN), peso al destete ajustado (PDA), ganancia media diaria pre-destete (GMD) y en post-destete, o en la prueba de comportamiento, se estudió el peso final (PF), ganancia total en prueba (GTP), ganancia media diaria en la prueba (GMDp) y finalmente se estudió el peso por edad (PPE), y se observaron ambas etapas del desarrollo.

Los datos se analizaron mediante un modelo lineal por el método de los mínimos cuadrados (Harvey, 1987). Se aplicaron 4 modelos lineales (ML) de efectos fijos de la siguiente forma:

**ML I** para el PN

**ML II** para el PDA y GMD

**ML III** para el PF, GTP y GMDp

**ML IV** para el PPE

Las causas de variación estudiadas en los distintos modelos fueron los siguientes: Época de nacimiento y época de destete o entrada a la prueba (6 bimestres naturales), año de nacimiento y de entrada a la prueba (15); número de partos (11), edad de la madre al parto (12), raza o cruce (4), las covariables PN y PI, así como también se estudiaron algunas interacciones entre los factores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En nuestro estudio el comportamiento pre-destete constituye la fase más importante en los terneros de línea de carne. Este criterio es compartido por Arango (1994) que logró alcanzar en el pre-destete más del 30 % de su peso final. El PN (Tabla 2) aumenta a medida que disminuye la proporción de genes cebú (Magdalena 1993).

Para el PD (Tabla 2) los cruces con Simmenthal obtuvieron los mejores resultados con  $220.36 \pm 2.01$  kg, y el de menor peso fue el 5/8 Ch 3/8 C con  $195.62 \pm 2.01$  kg, el cual no difiere del Chacuba, a diferencia del  $\frac{3}{4}$  C  $\frac{1}{4}$  Ch que difiere de todos en forma significativa con  $212.36 \pm 1.76$  kg.

Los cruces o razas de mayor GMD (Tabla 2) fueron los cruces con Simmenthal con  $902.55 \pm 14.67$  g y el peor valor fue para el 5/8 Ch 3/8 C con  $781.79 \pm 9.86$  g, ambos no difieren del resto de los cruces y razas utilizadas en el estudio. Estos valores son superiores a los obtenidos por (Enciso 1997).

El PF (tabla 2) es el peso con el que los animales terminan a los 18 meses la prueba de comportamiento, y fue influenciado ( $P < 0.001$ ) por la raza del ternero, porque los cruces con Simmenthal y  $\frac{3}{4}$  C  $\frac{1}{4}$  Ch difieren significativamente ( $p < 0.001$ ) del 5/8 Ch 3/8 C y el Chacuba, el más pesado es el cruzamiento con Simmenthal

con  $379.53 \pm 4.30$  kg. Y el más liviano, el Chacuba, con un peso de  $347.16 \pm 2.62$  kg. Estos valores coinciden con los encontrados por Atencio (1990) que obtuvo el siguiente orden de prioridad: Simmenthal – Charolaise – Cebú y numéricamente son superiores a los publicados en Venezuela por Montoni y Parra (1996) de 200 kg, y los de Romero y Plasse (1995) de 314 kg.

La ganancia total en la prueba (Tabla 2) mostró que los cruces con Simmenthal resultan los más pesados, con  $192.77 \pm 4.03$  kg. Aunque no difieren del  $\frac{3}{4}$  C  $\frac{1}{4}$  Ch con  $187.97 \pm 5.42$  kg. Ambos se distinguen significativamente ( $p < 0.001$ ) del Chacuba que resultó el de menos ganancia con  $164.61 \pm 2.45$  kg. Y el del 5/8 Ch 3/8 C con  $173.66 \pm 3.07$  kg. Criados todos bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación.

La GMDp (Tabla 2) para las distintas razas y cruces, resultó tener diferencias significativas entre todas. La mayor GMDp la obtuvieron los cruces con Simmenthal, con  $646.02 \pm 13.5$  g; y la peor, el Chacuba con  $551.75 \pm 8.2$  g. La ganancia disminuye a medida que disminuye el vigor híbrido hasta desaparecer con el cruce entre sí, a partir del cual se obtuvo el Chacuba.

Finalmente el peso por edad (Tabla 2) es el rasgo de mayor importancia para la evolución de los futuros sementales. Entre todos los cruces existieron diferencias significativas ( $P < 0.001$ ), nuevamente los cruces con Simmenthal resultaron los de mayor PPE, con  $773.23 \pm 11.32$  g; y el menor, el Chacuba, con  $671.08 \pm 6.30$  g. Estos resultados superan los obtenidos por Carmen Rico et al. (1987) en ganado Cebú con un rango de 727-638 g, pesos inferiores a los planteados por el Programa para el Mejoramiento Genético de la producción de carne en Cuba (1984) con 800 g.

El año de nacimiento marcó dos períodos bien definidos; el PPE fue en aumento desde 1982 hasta 1988 y se mantuvo por encima de la media general. A partir de 1989 sucedió todo lo contrario, lo cual coincide con la fuerte influencia del período especial en nuestro país.

Los resultados del ANOVA de los cuatro modelos para los distintos rasgos, causas de variación y etapas en estudio se brindan en las tablas.

## CONCLUSIONES

- A pesar de la significación estadística de las interacciones que involucraron la raza del ternero, cuando se grafican y analizan las mismas se puede observar una fuerte tendencia a favor de los cruces con Simmenthal ( $F_1$ ) y el  $\frac{3}{4}$  C  $\frac{1}{4}$  Ch, mientras que el Chacuba y el 5/8 Ch 3/8 C siempre están por debajo en los rasgos pre y post-destete.
- Al observar el efecto de la raza o cruce sobre el PN, comparado con los demás rasgos en estudio, se concluye que: mientras la raza del padre determina

sobre el PN a favor de las razas especializadas, ocurre lo contrario con el PD y el PF, a favor de los que poseen mayor por ciento de genes Cebú.

- Las manifiestas diferencias entre épocas y año indican que no ha existido una estabilidad en la disponibilidad y distribución de los recursos para compensar los años más difíciles y la época de seca.
- El valor de la R<sup>2</sup> de los modelos utilizados, muestra como los mismos efectos analizados, ejercen mayor influencia en la etapa de prueba de comportamiento que en la etapa pre-destete.
- En general estos resultados y conclusiones se corresponden con la teoría de heterosis, su máxima influencia con el cruce F<sub>1</sub>, su disminución en el F<sub>2</sub> y su práctica desaparición en el cruce entre sí. Además están en perfecta concordancia con la máxima expresión del efecto materno en las distintas etapas del estudio y finalmente con el efecto del Período Especial que abarcó prácticamente la segunda mitad del período estudiado.

## BIBLIOGRAFÍA

Arango, J. Estudios genéticos de características de crecimiento en Brahman y sus cruces con Guzerat y Nellore. Universidad Central de Venezuela. Maracay. Venezuela. Pag. 154, 1994

Atencio, A. Principios de cruzamiento de ganado de carne y resultados preliminares sobre crecimiento. Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarez. Escuela de Ciencias Veterinarias. Barquisimeto. Venezuela, 6to Curso sobre bovino de carne. 1990

Enciso, A. Influencia del ganado Cebú en la producción de carne en le Trópico. Dirección general de ganadería. Asociación Mejicana de Criadores de Cebú. Segundo Congreso Internacional de Razas Cebuinas. Méjico. 1997

Harvey, W. Mixed model least squares and maximum computer program. Ohio University. U.S.A. pag. 76. 1987

Magdalena, F. Utilización sostenible de hembras F-1 en la producción del ganado lechero tropical. Naturaleza de las influencias entre los grupos genéticos, heterosis. Roma, Estudio FAO Producción y sanidad animal. Pag. 111. 1993

Montón, D. y Parra, J. Prueba de progenie. El ganado Brahman en el umbral del Siglo XXI. Congreso de la Raza Brahman, 1996

Núñez, R. El Ganado Cebú Mejicano y perspectivas de comercialización nacional e internacional. Dirección general de ganadería. Asociación de Criadores de Cebú. II Congreso de Razas Cebuinas. Méjico, 1997

Rico, Carmen y Planas, Teresa: Factores genéticos y ambientales que influyen en los resultados de las pruebas de comportamiento con pastos en el Ganado Cebú. 8vo Congreso Latinoamericano de Genética. Habana. Cuba. Pag. 163, 1987

Romero, R. y Plasse, D. Crecimiento del Brahman, Guzerat, Nellore y sus cruces en un rebaño de pasto cultivado. XI Curso sobre bovino de carne. Universidad Central de Vanazuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. Pag. 249, 1995

Tabla 1. Resultados del ANOVA

Causas de variación	GL	PN	PDaj	GMDaj	PF	GTP	GMDp	PPE
Raza del ternero	3	***	***	***	***	***	***	***
Epoca de nacimiento	5	NS	***	***				***
Trienio de nacimiento	4	NS	***	***				
Número de partos	10	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
Edad al parto	11	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Raza por época de nacimiento	15	NS	*	*				***
Epoca de nacimiento por trienio de nacimiento	20	*	***	***				
Regresión del PN	1		***	NS				NS
Raza por época de entrada	15				*	**	***	
Regresión del PD	1				***	NS	NS	
Año de entrada	15				***	***	***	
Año de nacimiento	14							***
Epoca de entrada	5				***	***	***	
CM error		17.9	441.5	105011.2	1194.9	1047.7	117.7	67.8
GL error		579	578	578	587	587	587	588
R <sup>2</sup> del modelo		45.5	38.4	39.4	62.2	60.3	67.0	66.3
CV %		7.9	12.6	11.4	9.8	19.4	19.0	11.8



Tabla. 2. MMC  $\pm$  ES. Para los rasgos estudiados de los diferentes cruces.

Rasgos	PN	PD	GMD	PF	GTP	GMDP	PPE
Cruces	MMC $\pm$ ES	MMC $\pm$ ES	MMC $\pm$ ES	MMC $\pm$ ES	MMC $\pm$ ES	MMC $\pm$ ES	MMC $\pm$ ES
	b	a	ab	a	a	b	b
3/4 C 1/4 Ch	35,45 $\pm$ 0,45	212,64 $\pm$ 3,36	864,68 $\pm$ 16,41	374,17 $\pm$ 542	187,79 $\pm$ 5,42	637,74 $\pm$ 4,42	731,55 $\pm$ 12,87
5/8 Ch 3/8 C	b	b	b	b	b	b	b
	35,63 $\pm$ 0,27	195,62 $\pm$ 2,02	781,79 $\pm$ 9,86	357,68 $\pm$ 3,28	173,66 $\pm$ 3,07	582,70 $\pm$ 10,2	686,95 $\pm$ 7,68
Chacuba	b	b	ab	b	b	d	d
	36,65 $\pm$ 0,22	203,46 $\pm$ 1,76	820,02 $\pm$ 8,57	347,16 $\pm$ 2,62	164,61 $\pm$ 2,45	551,75 $\pm$ 8,2	671,08 $\pm$ 6,3
Simmenthal	a	a	a	a	a	a	a
	30,36 $\pm$ 0,35	220,36 $\pm$ 3,01	902,55 $\pm$ 14,67	379,53 $\pm$ 4,3	192,77 $\pm$ 4,03	646,02 $\pm$ 13,5	773,23 $\pm$ 11,32