

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Comportamiento productivo de diferentes genotipos bovinos en una finca comercial. Ceba inicial

*Performance of different cattle genotypes in a commercial farm. Initial fattening*J. M. Iglesias¹, L. García² y Odalys C. Toral¹*Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Ministerio de Educación Superior Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba**²Empresa Agropecuaria del MININT, Matanzas, Cuba
Correo electrónico: iglesias@ihatuey.cu*

RESUMEN: Se realizó una investigación en una finca comercial de ceba, con el objetivo de estudiar el comportamiento productivo de tres genotipos bovinos en un sistema de pastoreo y semiestabulación, durante la ceba inicial, en la época lluviosa. Los añejos (45), de 12 meses de edad y 140 kg de peso vivo, se dividieron en tres grupos de 15 animales cada uno, según un diseño totalmente aleatorizado. Los tratamientos fueron los genotipos Cebú (C), F₁ Holstein x Cebú (HC) y Mambí de Cuba (M). Estos pastorearon como un solo grupo en un área de gramíneas, durante el horario diurno, y recibieron sales minerales a voluntad, 1 kg de residuo de destilería de maíz (Northgold) y 1 kg afrecho de trigo, respectivamente, durante la tarde-noche, horario en el que permanecieron estabulados. Hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) en el peso vivo final, a favor de C y HC, con valores de 260,0; 263,0 y 241,0 kg para C, HC y M, respectivamente. Las ganancias de peso vivo (kg/día) también difirieron significativamente ($p < 0,05$), con los menores promedios en el tipo Mambí (0,620 kg diarios). La disponibilidad de pastos fue adecuada para la época, con 26,6 kg de MS/animal/día, y predominó la guinea común (43 %) y el CT-115 (19 %) en la composición florística del pastizal. Se concluye que, aunque los tres genotipos tuvieron un buen comportamiento productivo en la ceba inicial, los mejores resultados se obtuvieron en los animales con una mayor ascendencia de *Bos indicus* (C y HC).

Palabras clave: engorde, pastoreo, suplementos

ABSTRACT: A research was conducted in a commercial farm in order to study the productive performance of three cattle genotypes in a semi-confined grazing system, during initial fattening. The young bulls (45), of 12 months of age and 140 kg of live weight, were divided into three groups of 15 animals each, according to a completely randomized design. The treatments were the genotypes Zebu (Z), F₁ Holstein x Zebu (HZ) and Mambí de Cuba (M). They grazed together in an area of grasses, during daytime, and were fed with mineral salts at will, 1 kg of corn distillery residue (Northgold) and 1 kg of wheat bran, respectively, during early evening, period after which they remained confined. There were significant differences ($p < 0,05$) in the final live weight, that favored Z and HZ, with values of 260,0; 263,0 and 241,0 kg for Z, HZ and M, respectively. Live weight gains (kg/day) also differed significantly ($p < 0,05$), with the lowest averages in the Mambí type (0,620 kg daily). The pasture availability was adequate for the season, with 26,6 kg DM/animal/day, and common Guinea grass (43 %) and CT-115 (19 %) predominated in the floristic composition of the pastureland. It is concluded that, although the three genotypes had a good productive performance in the initial fattening, the best results were obtained in animals with a higher *Bos indicus* ancestry (Z and HZ).

Key words: grazing, fattening, supplements

INTRODUCCIÓN

El consumo de carne y alimentos de origen animal es esencial para el ser humano, debido a que estos poseen una alta concentración de nutrientes

proteínicos y energéticos (Jiménez, 2008). Sin embargo, en Cuba, a partir del Periodo Especial en los años 90, se agudizó la insatisfacción respecto

a las necesidades de alimento de la población, con una particular crisis en el suministro de proteínas de origen animal. Esto obligó al Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) y a otras esferas productivas del país a la reorientación inversionista en la producción de carne bovina. Las tecnologías transitaron desde la estabulación total o parcial, con el uso de suplementos proteínicos, miel-urea y forraje o pastoreo restringido de gramíneas, hasta la ceba en pastoreo. En este sentido, se diseñaron novedosos sistemas de producción a base de pastos y arbóreas forrajeras (Iglesias, 2003; Díaz *et al.*, 2013), y se enfatizó en el uso de gramíneas mejoradas y en las asociaciones de estas con leguminosas (Díaz, 2009).

Sin embargo, no se trabajó adecuadamente en una estrategia para el uso y manejo de los machos de genotipos lecheros; los que, en nuestras condiciones de pastoreo, no lograban la ganancia ni el peso al sacrificio necesarios para un rendimiento en canal adecuado con fines de comercialización, y ello produjo una merma en la entrega al sacrificio y en la producción total de carne bovina (ONE, 2012).

Teniendo en cuenta que dichos animales son el producto de la política genética del país (Menéndez Buxadera, 2007; Denis *et al.*, 2013) –donde se busca la obtención de razas y genotipos con fines lecheros, principalmente (Siboney, Mambí, entre otros)–, y

que el flujo de estos en los rebaños va a continuar en el futuro, se hace necesario diseñar sistemas de producción de carne que tengan en cuenta sus características. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue estudiar el comportamiento productivo de los genotipos Cebú, F₁ de Holstein x Cebú y Mambí de Cuba, en un sistema de pastoreo con semiestabulación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área experimental. La investigación de campo duró seis meses (un ciclo de ceba inicial) y se realizó en la finca ganadera 24 de Febrero, perteneciente a la Empresa Agropecuaria del MININT –municipio de Jovellanos, provincia de Matanzas–, ubicada en los 22° 30' 4'' de latitud norte y los 81° 3' de longitud oeste, a 21,0 msnm.

Condiciones climáticas. Las condiciones del área experimental se correspondieron con un clima de sabana tropical (Academia de Ciencias de Cuba, 1989). Este se caracterizó por un acumulado de 974 mm de precipitación, con picos en los meses de julio y agosto (figura 1).

Características del suelo. El suelo se clasifica como Ferralítico Rojo lixiviado (Hernández *et al.*, 1999), de topografía plana. Las características agroquímicas aparecen en la tabla 1.

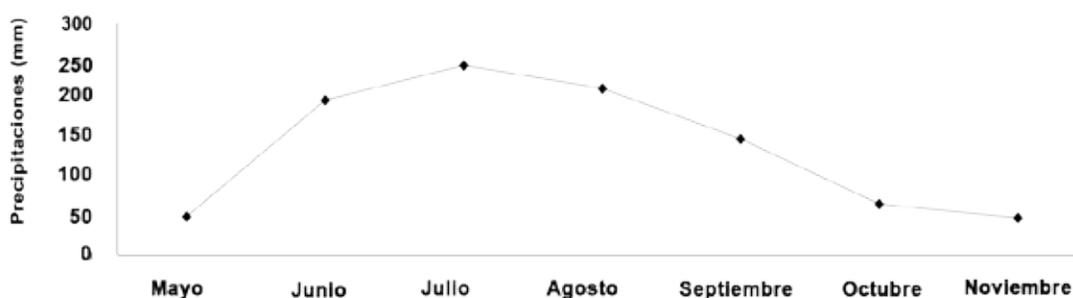


Figura 1. Comportamiento de las precipitaciones (mm) en el periodo experimental.

Tabla 1. Caracterización agroquímica del suelo en el área experimental.

Profundidad (cm)	pH (H ₂ O)	Nt (%)	MO (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)	Cationes cambiabiles			
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
0-24	6,1	0,13	2,72	27,3	95,4	11,1	2,1	0,1	0,18
24-56	6,2	0,10	2,27	18,8	-	9,4	1,9	0,1	0,13

Procedimiento experimental

Área de pastoreo. Se utilizó un área de pastoreo de 20 ha, con cinco años de explotación, dividida en 20 cuartones. Los pastos más representativos fueron la hierba guinea (*Panicum maximum* cv. Común) y el CUBA CT-115 (*Pennisetum purpureum* vc. CUBA CT-115); así como los pastos naturales pitilla (*Dichanthium annulatum*), faragua (*Hyparrhenia rufa*), espartillo (*Sporobolus indicus*) y bermuda común (*Cynodon dactylon*). La guinea y el CT-115 representaron el 43 y 19 % de la composición florística del área, respectivamente. El pastoreo fue rotacional, con tiempos de reposo y de estancia que se adecuaron en función del tamaño de los cuartones y la disponibilidad del pasto. No se aplicó riego ni fertilización.

Animales. Se utilizaron 45 añejos de 12 meses de edad y un peso vivo promedio de 140 kg, los cuales se dividieron en tres grupos de 15 animales cada uno, de los raciales Cebú, Holstein x Cebú (F_1 $\frac{1}{2}$ Cebú x $\frac{1}{2}$ Holstein) y Mambí de Cuba ($\frac{3}{4}$ Holstein x $\frac{1}{4}$ Cebú). Los animales pastorearon juntos dentro del sistema y pernoctaron en los establos, a partir de las 7:00 p. m., donde recibieron suplementación energético-proteínica diaria, a razón de 1 kg cabeza⁻¹ de granos de destilería desecados solubles (Northgold) y 1 kg de afrecho de trigo. Además, se garantizó agua y sales minerales a voluntad. La carga inicial fue de 0,63 UGM ha⁻¹.

Al iniciar el experimento se desparasitaron todos los animales. Asimismo, en el transcurso del estudio se realizó el control de los parásitos externos, mediante baños de aspersión con una frecuencia mensual.

Mediciones en los pastos. Se estimó la disponibilidad de pastos mensualmente en cuartones seleccionados al azar, mediante el método visual recomendado por Martínez *et al.* (1990), para lo cual se hicieron 80 observaciones por cuartón en cada muestreo. Los muestreos se realizaron el día

antes de la entrada de los animales a los cuartones, cuando se iniciaba el pastoreo, y a la salida de estos, para estimar el residuo.

La variación de la composición florística de los pastos se determinó a través del método de los pasos (EEPF Indio Hatuey, 1980), y se hicieron 300 observaciones por hectárea. Las mediciones se realizaron al inicio y al final del ciclo de ceba.

Mediciones en los animales. Se estimó el consumo de los alimentos concentrados, mediante el pesaje de la oferta y el rechazo de estos, dos veces por semana.

Los toros se pesaron mensualmente en el horario de la mañana, para determinar la ganancia diaria de peso vivo durante la etapa.

Diseño experimental y análisis estadístico. Los tratamientos experimentales, representados por los tres genotipos en estudio, se ordenaron según un diseño totalmente aleatorizado, y los datos del comportamiento productivo de los animales se compararon mediante un ANOVA. En el caso de los pastos, también se utilizó un análisis de varianza, en el que las repeticiones fueron los muestreos mensuales que se efectuaron en los diferentes cuartones del área de pastoreo. Las medias se compararon mediante la dócima de Duncan (1955). Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS ® versión 17.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se muestran los resultados productivos del ciclo de ceba inicial o preceba, el cual coincidió con el periodo lluvioso.

Hubo una mayor ganancia diaria de peso en los animales del tipo Cebú y del genotipo F_1 . Estas ganancias difirieron estadísticamente ($p < 0,05$) de las obtenidas por el genotipo Mambí, las que no rebasaron los 0,620 kg diarios. Como resultado, el peso vivo final al terminar la preceba también difirió estadísticamente ($p < 0,05$) entre los genotipos:

Tabla 2. Comportamiento productivo en la ceba inicial.

Indicador	Cebú	F_1 ($\frac{1}{2}$ Cebú x $\frac{1}{2}$ Holstein)	Mambí	EE \pm
Peso vivo inicial (kg)	146,7	146,8	148,0	0,35
Peso vivo final (kg)	260,0 ^c	263,0 ^b	241,0 ^a	1,52*
Incremento de peso (kg)	113,3 ^b	116,1 ^b	93,0 ^a	0,01*
Ganancia media diaria (kg)	0,755 ^b	0,774 ^b	0,620 ^a	1,66*
Duración del ciclo (días)	150	150	150	-

a, b: valores con superíndices no comunes en la horizontal difieren a $p < 0,05$ (Duncan, 1955); * $p < 0,05$

los primeros se aproximaron a los 260 kg y los del tipo Mambí no llegaron a los 245 kg.

Dichos resultados son inferiores a los informados por Iglesias (2003), quien obtuvo más de 0,800 kg diarios en la etapa de preceba, en animales Cebú que pastaban guinea likoni, fertilizada con 50 kg de N/ha/año, pero sin suplementación energético-proteínica. Este autor afirmó que las ganancias de PV alcanzadas por los animales se explicaron por el fenómeno de crecimiento compensatorio que debió ocurrir durante la preceba, lo que quizás provocó un mayor consumo y una utilización más eficiente de los alimentos disponibles en esta etapa de realimentación. Ello motivó que los animales terminaran el ciclo con más de 300 kg de PV, cifra muy superior a lo alcanzado en esta investigación.

No obstante, estos resultados son superiores a los informados por Díaz (2009), quien obtuvo 0,550 kg diarios con animales mestizos Holstein x Cebú en pastizales de gramíneas asociadas con leguminosas, en un ciclo de preceba de 160 días, pero con una carga mayor (3 animales/ha). También fueron más altos que los obtenidos por Monzote *et al.* (1985), con animales de tipo lechero Holstein x Cebú en pastoreo.

En cuanto a la diferencia entre los genotipos, se observó la tendencia reportada por Iglesias (2003), al comparar el Cebú con cruces lecheros (F₁ y Siboney de Cuba). Este autor obtuvo ganancias superiores en el ganado Cebú, a pesar de que el sistema utilizado fue una asociación de pastos con leucaena en

toda el área, donde la sombra y el alto valor nutricional de los componentes de la asociación debió influir positivamente en los rendimientos de los genotipos lecheros (Betancourt *et al.*, 2003).

Se considera que los resultados productivos de los animales no fueron negativos, incluso para los del tipo Mambí, si se considera que estos apenas pudieron cubrir los requerimientos de energía metabolizable para una ganancia mayor de 0,800 kg, de acuerdo con el tipo de pasto utilizado y la suplementación ofrecida (tabla 3).

Como se observa en la tabla 3, a pesar de la alta disponibilidad de pastos en esta época (26,6 kg de MS animal⁻¹ día⁻¹) –tabla 4–, la capacidad de ingestión de los animales del rebaño fue muy limitada (6,21 kg diarios como promedio), lo que estuvo relacionado con su peso vivo; además, al parecer el nivel de selección de la dieta en pastoreo (hojas y tallos tiernos) no fue el óptimo, y ello estuvo asociado a la alta relación tallo/hoja existente en los potreros –típico de esta época del año y de los pastos utilizados– (Sánchez *et al.*, 2007).

También es válido destacar que no todos los pastos involucrados en la rotación de los animales eran de buena calidad. Hubo un alto porcentaje de pastos naturales (bermuda común, pitilla, espartillo y fargua), que representaron, en conjunto con las plantas arvenses y la despoblación, el 35 % de la composición florística de los potreros (fig. 2). Estos pastos se caracterizan por presentar un bajo contenido de proteína y energía, y se lignifican tempranamente en la época lluviosa (Euclides *et al.*, 2010).

Tabla 3. Requerimientos^A nutritivos y aportes de la ración en el ciclo de ceba inicial.

Alimento	Consumo (kg de MV)	Consumo (kg de MS)	EM (Mcal)	PB (g)	Ca (g)	P (g)
Pastos	12,8	4,4	8,8	330,0	35,2	7,9
Northgold	1,00	0,90	3,3	243,0	0	0,4
Afrecho de trigo	1,00	0,91	2,5	142,0	0,8	7,7
Total	14,8	6,21	14,6	715,0	36,0	16,0
Requerimiento	-	-	14,8	660,0	22,0	15,0
Diferencia	-	-	-0,2	+55,0	+14,0	+1,0

^ALos requerimientos fueron calculados para una ganancia de 0,800 kg diarios.

Tabla 4. Disponibilidad de pastos.

Época	Disponibilidad de pastos		No. de animales	Días de estancia	Disponibilidad diaria (kg/animal/día)
	(kg de MS/cuartón)	(kg de MS/ha)			
Lluvia 2010	3590,0	1662,0	45	3	26,6

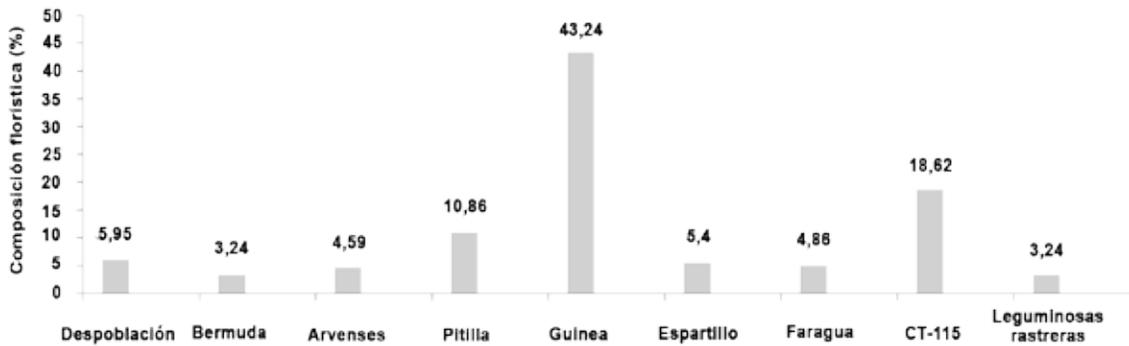


Figura 2. Composición florística del pastizal al inicio del experimento.

Otro aspecto que pudo influir en la deficiente selección del pasto en los potreros fue el encharcamiento, ya que la lluvia durante el periodo evaluado fue abundante, principalmente entre junio y agosto, con acumulados mensuales por encima de 200 mm, lo que provocó estrés en los pastos (Mosley, 2001) y en los animales durante un periodo de tiempo relativamente largo. Estas adversidades climáticas, unido al calor imperante en esa época del año, pudieron influir negativamente en los animales del tipo Mambí, con un 75 % de sangre Holstein, los cuales están menos adaptados a las condiciones de estrés del trópico (Rizzi *et al.*, 1997; Ku Vera, 2013), por lo que tuvieron menores ganancias.

Se concluye que los animales Cebú y su cruce F_1 con Holstein tuvieron una mejor ganancia de peso vivo y un mayor peso vivo final en la ceba inicial en pastoreo; sin embargo, también es factible la preceba del genotipo lechero Mambí, ya que su ganancia diaria de peso vivo sobrepasó los 0,600 kg y su peso final fue superior a 240 kg.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia de Ciencias de Cuba. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. La Habana: Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, 1989.
- Betancourt, Katty; Ibrahim, M.; Harvey, Celia A. & Vargas, B. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*. 10:39-40, 2003.
- Denis, R.; Bernal, A.; Fuentes, D.; Chong, M.; Lliteras, Emilia R. & Bols, P. Comportamiento del genotipo Siboney de Cuba ante la aplicación de diferentes biotecnologías de la reproducción. En: *Memorias de la XXIII Reunión de la ALPA, IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical*. Mejoramiento y conservación de recursos zoogenéticos. [CD-ROM]. La Habana, 2013.
- Díaz, A.; Castillo, E.; Martín, P. C.; Hernández, J. L. & Sarduy, L. R. Resultados productivos, calidad de las canales e impacto económico de la ceba de toros mestizos lecheros, en silvopastoreo con leucaena. En: *Memorias de la XXIII Reunión de la ALPA, IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical*. Manejo, reproducción y alimentación del ganado bovino. [CD-ROM]. La Habana, 2013.
- Díaz, C. A. *Producción de carne bovina en pastoreo con gramíneas y leguminosas*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, 2009.
- Duncan, D. B. Multiple ranges and multiple F-tests. *Biometrics*. 11:1-41, 1955.
- EFPF Indio Hatuey. Muestreo de pastos. En: *Taller del IV Seminario Científico*. Matanzas, Cuba: EFPF Indio Hatuey. p. 35, 1980.
- Euclides, V. P. B.; Valle, C. B. do; Macedo, M. C. M.; Almeida, R. G. de; Montagner, D. B. & Barbosa, M. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. *Rev. Bras. Zootecn.* 39:151-168, 2010.
- Hernández, A.; Pérez, J. M.; Bosch, D. & Rivero, L. *Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba*. La Habana: AGRINFOR, 1999.
- Iglesias, J. M. *Los sistemas silvopastoriles, una alternativa para la crianza de bovinos jóvenes en condiciones de bajos insumos*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, 2003.
- Jiménez, A. *Evolución humana: la importancia de la dieta*, 2008. <http://mundobiologia.portalmundos.com/evolucion-humana-la-importancia-deladieta/>. [11/4/2012].

- Ku Vera, J. C.; Briceño, E. G.; Ruiz, A.; Mayo, R.; Ayala, A. J.; Aguilar, C. F. *et al.* Manipulación del metabolismo energético de los rumiantes en los trópicos: opciones para mejorar la producción y la calidad de la carne y leche. En: *Memorias de la XXIII Reunión de la ALPA, IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical*. Manejo, reproducción y alimentación del ganado bovino. [CD-ROM]. La Habana, 2013.
- Martínez, J.; Pereira, E.; Iglesias, J. M. & Torres, Verena. Taller de muestreo de pastos tropicales. En: *Resúmenes VIII Seminario Nacional Científico-Técnico de Pastos y Forrajes*. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey. p. 19, 1990.
- Menéndez Buxadera, A. El genotipo de la vaca lechera que necesitamos: ¿lo tenemos en el trópico o lo importamos? En: *Memorias del I Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, I Simposio Internacional de Producción de Rumiantes*. Taller de Genética. La Habana, 2007.
- Monzote, Marta; Ruiz, T. E.; López, M. & Góngora, M. A. Evaluación de leguminosas introducidas.
2. Establecimiento sobre pastizales naturales. *Rev. cub. Cienc. agric.* 19:91, 1985.
- Mosley, J. *Grazing management during and after extended drought*. Montana State University Communications Services. 2001. <http://www.montana.edu/wwwpb/ag/grazmgmt.html>. [11/4/2012].
- ONE. *Informe anual de la Oficina Nacional de Estadísticas. Sector agropecuario. Indicadores seleccionados. 2.27 - Ganado vacuno. Entregas a sacrificio. Enero-septiembre de 2012*. La Habana, 2012.
- Rizzi, R.; Heinz, E.; Cerutti, F. & Álvarez, J. C. Análisis de las fuentes de variabilidad de la temperatura rectal en vacas de raza Carora. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. 5 (suplemento 1):540-543, 1997.
- Sánchez, Tania; Lamela, L.; López, O.; Pedraza, R. & Benítez, M. Evaluación productiva de vacas de la raza Mambí de Cuba en una asociación de gramíneas y leucaena (Cunningham). En: *Memorias del I Congreso Internacional de Producción Animal Tropical / I Simposio Internacional de Producción de Rumiantes*. Taller de Producción de Leche. La Habana, 2007.

Recibido el 9 de agosto del 2013

Aceptado el 23 de junio de 2014