

Suplementación con Norgold + miel urea al 3 % de bovinos cebú en crecimiento-ceba en sistema de pastoreo en época de seca

Raul V. Guevara Viera*; Guillermo E. Guevara Viera*; Paola J. Lascano Armas**; Cristian N. Arcos Álvarez**; Mariluz Salcedo Cedeño***; Maira N. Martínez Freire**; Lino M. Curbelo Rodríguez***; Carlos S. Torres Inga*; Francisco Hernán Chancusig**; Jorge A. Armas Cajas**; Guillermo V. Serpa García*; Hernán P. Bastidas Pacheco**

* Facultad de Ciencias Agrícolas, Campo Yanuncay, Universidad de Cuenca, Provincia de Azuay, Ecuador

** Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (UA-CAREN), Carrera de Medicina Veterinaria, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador

*** Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

rguevaraviera@yahoo.es

RESUMEN

Con el objetivo de determinar el alcance productivo en bovinos cebú al utilizar como suplemento Norgold + melaza-urea al 3 % durante la etapa de crecimiento-ceba bajo sistema de pastoreo, se emplearon 60 toretes, de iguales pesos y características raciales, conformándose cuatro grupos experimentales; sometido a 9 h diarias de pastoreo, sobre pasto pitilla (*Dichantium annulatum*) + tejana (*Paspalum notatum*) de calidad regular; 3 kg de forraje de *Penisetum Cuba CT - 115*; 1,0; 1,5 y 2,0 kg de Norgold para los grupos I, II, III y IV, respectivamente y sal mineral y agua *ad libitum*. Se determinó el peso vivo inicial y final, crecimiento absoluto, ganancia media diaria y consumo, así como se estimó el beneficio/costo. Los animales del tratamiento 4 lograron alcanzar 401 kg de peso vivo; es decir, el 47,43 % de su peso respecto al peso vivo inicial en 180 días, y como promedio para todo el período, una ganancia media diaria y conversión de 716,66 g y 10,37 kg de alimento/kg de peso vivo, respectivamente. Se concluye que los tratamientos donde se incluye 2,0 y 1,5 kg de Norgold, respectivamente, lograron ganancias medias diarias y conversión alimentaria superiores ($P < 0,05$) a los sistemas tradicionales con base de melaza-urea y otros subproductos, así como la producción de carne que se logra permite una relación costo/beneficio positiva, lo cual significa que el sistema es factible, productivo y económico.

Palabras clave: *ganado vacuno, pastizal, engorde, alimentos suplementarios, economía, ambiente*

Norgold Supplementation + Urea Molasses (3 %) for Pasture Fattening Growing Zebu Bovines in the Dry Season

ABSTRACT

With the objective of determining the productive reach in bovine Cebú when using as supplement Norgol + molasses-urea to 3 % during the stage of growth-it feeds low shepherding system, 60 properly uniformed toretes was used as for weight and characteristic racial conforming to subjected four experimental groups at nine daily hours of shepherding, on grass PITILLA (*Dichantium annulatum*) + Tejana (*Paspalum notatum*) of regular quality; 3 kg of forage of *Penisetum Cuba CT - 115*; 1.0, 1.5 and 2.0 kg of Norgold for the groups I, II, III and IV, respectively and salt mineral and it dilutes *ad libitum*. The weight alive initial was determined and final, absolute growth, daily half gain and I consummate as well as was considered the benefit/cost. The animals of the treatment four were able to reach 401 kg of live weight, that is to say, 47.43 % of their weight regarding the weight live initial in 180 days and like average, for the whole period, a daily half gain and conversion of 716.66 g and 10.37 food kg / kg of weight lives respectively. It concludes that the treatments where it is included 2.0 and 1.5 Norgold kg respectively they achieved earnings daily stockings and conversion alimentary superiors significantly ($P \leq 0.05$) to the systems that traditionally have been orchestrated with the help of molasses-urea and the employment of other by-products, as well as the meat production that is achieved allows a relationship positive benefit / cost, that which means that the system is feasible, productive and economic.

Key words: *cattle, pastureland, fattening, supplementary food, husbandry, environment*

INTRODUCCIÓN

Las producciones de carne bovina han sido siempre un negocio atractivo, debido, fundamentalmente, a las posibilidades que tienen los rumiantes de utilizar elevados volúmenes de fibra como fuente energética. Bajo condiciones tropicales es posible la explotación de los pastos y forrajes durante todo el año y la utilización de alimentos autóctonos (Guevara *et al.*, 2012; Cino *et al.*, 2014; Mulliniks *et al.*, 2015).

En Cuba la ceba comercial de bovinos ha tenido limitantes fundamentales, entre ellas está la relacionada con la utilización de sementales mestizos de línea lechera, la cual ha mostrado pérdidas de peso vivo o ganancias inferiores a 200 g/animal/día en algunas etapas del año (Cino *et al.*, 2014).

La búsqueda de fuentes proteicas alternativas sigue siendo objeto de estudio para la producción de carne de bovino, pues aún no se han explotado todas las posibilidades que ofrece el clima de Cuba; por tanto, el reto radica en aplicar técnicas eficaces en el manejo del pastizal, empleo de leguminosas, los suplementos y el tipo de animal (Milera, 2013).

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto en los índices productivos, económicos y ambientales del suplemento melaza-urea al 3 % + Norgold durante la etapa de crecimiento-ceba de bovinos Cebú en sistemas de pastoreo en la época de seca.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Empresa Ganadera “Grito de Yara” en la provincia Granma, desde el 6 de octubre de 2010 hasta el 8 de abril de 2011, con una duración de 180 días (Tabla 1).

Tabla 1. Comportamiento de los parámetros climáticos (octubre 2010-abril 2011)

Mes	Temp. Mín. (°C)	Temp. Med. (°C)	Temp. Mín. (°C)	Hum. Rel. (%)	Precipitaciones (mm)
Octubre	18,5	26,4	32,5	78	23
Noviembre	17,4	25,3	33,2	89,0	178,2
Diciembre	17,2	26,5	33,8	88,3	142,5
Enero	15,4	22,1	28,8	78,6	32,5
Febrero	18,8	26,9	33,0	81,0	39,0
Marzo	19,8	27,2	34,2	86,0	93,0
Abril	19,5	27,0	34,0	84,5	138,0

Fuente: Estación Meteorológica del CITMA, Granma

Tratamiento y diseño experimental

Se empleó un diseño completamente aleatorio, formados por cuatro grupos experimentales de 15 toros cada uno, con suministro de sal común, mineral y el agua se ofertaron *ad libitum*. Los animales son clínicamente sanos y con iguales pesos vivos. Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento I (control): 9 h de pastoreo + 2,00 kg de melaza-urea al 3 % + 3,00 kg de forraje de *Pennisetum purpureum* cv. Cuba CT-115.

Tratamiento II: 9 h de pastoreo + 1,00 kg de Norgold + 2,00 kg de melaza-urea al 3 % + 3,00 kg de forraje de *Pennisetum purpureum* cv. Cuba CT-115.

Tratamiento III: 9 h de pastoreo + 1,50 kg de Norgol + 2,00 kg de miel-urea al 3 % + 3,00 kg de forraje de *Pennisetum purpureum* cv. Cuba CT-115.

Tratamiento IV: 9 h de pastoreo + 2,00 kg de Norgol + 2,00 kg de miel-urea al 3 % + 3,00 kg de forraje de *Pennisetumpurpureum* cv. Cuba CT-115.

Procedimiento experimental

Se puso en práctica un sistema intensivo de ceba semi-estabulado a base de pastos + suplementación. Se utilizaron 60 toretes cebú de 18 meses de edad promedio, los cuales recibieron 9 h diarias de pastoreo (de 7:00 a.m.-12:00 a.m. y 2:00 p.m.-6:00 p.m.). Entre ambos horarios de pastoreo se estabularon y recibieron la suplementación indicada. El período de adaptación a la dieta fue de 14 días. El área de pastoreo está dividida en 12 cuartones de 2 ha cada uno. Se estableció un sistema de rotación con ocupaciones de 5 días, y con un tiempo de reposo de 60-120 días, según momento dentro de la época.

Variables evaluadas

Se estimó el consumo de pastos y se determinó el consumo de los suplementos ofertados por diferencia de peso entre la oferta y el rechazo. El peso vivo se determinó mensualmente por pesaje individual. La determinación de la materia seca y los análisis de la composición química se realizaron en el Laboratorio de Suelos y Agroquímica de Bayamo. Se determinó el contenido de materia seca (MS) y proteína bruta (PB) por la metodología por la AOAC (2000). Los requerimientos nutritivos de los animales se tomaron de las tablas de requerimientos del NRC (2000). Se determinó la relación beneficio-costo para el grupo de animales, aplicando el análisis de la ficha de costo, acorde a las normas y procedimientos para la planificación y determinación del costo de producción de carne y leche, recomendadas por Luening (1998).

En cuanto al impacto ambiental se utilizó el método de análisis del ciclo de vida (LCA), según IPCC (2010), para estimar la emisión de metano como equivalente CO₂, para lo cual se utilizaron los coeficientes del IPCC (2010) según los pesos vivos iniciales-finales como una diferencia, ganancia media diaria/toro y se presentaron los estimados como producción diaria (kg) de metano-eq CO₂ por kg de peso vivo de incremento en cada tratamiento.

Análisis estadísticos

Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple y para hallar la diferencia entre los medias se aplicó la prueba de rango múltiple de Duncan (1955) con el programa STATISTIC, versión 6,0 (2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El concentrado (Norgold) presenta 89,50 % de materia seca (MS); 27,0 % de proteína bruta (PB); 2,95 Mcal/kg de MS de energía metabolizable (EM); 0,35 % de calcio (Ca) y 0,95 % de fósforo. Estos valores se corresponden con los recomendados en piensos para ceba de bovinos (NRC, 2000).

Desde el inicio hasta 120 días fue notable la diferencia del por ciento de proteína bruta (4,8 y 7,2 %, respectivamente) y el aporte de energía metabolizable en el caso del pasto natural pitilla (*Dichanthum annulatum*) + tejana (*Paspalum notatum*) y el king grass (*Pennisetum* Cuba CT-115). A los 60 días, tanto el pasto natural como el forraje superaron el 5 % de proteína; por lo que pueden considerarse como pasto y/o forraje de calidad aceptable, pues niveles inferiores a 5-7 % de proteína bruta afectan la digestibilidad de los demás nutrientes.

Diversos autores plantean que cuando se dispone de pasto a voluntad con más de 7 % de PB en la época poco lluviosa y se ofrece una suplementación minero-proteico-energético se puede esperar ganancias de peso vivo de aproximadamente 700 g/animal/día (Tabla 2).

Tabla 2. Evaluación del PV inicial y final (kg) y ganancias diarias de peso (g/a/d) por tratamiento

Tratamientos	0-60 días				60-120 días				120-180 días			
	PI	PF	CA	GMD	PI	PF	CA	GMD	PI	PF	CA	GMD
I	272	291	19	316,6 6	291	317	26	433,33	317	351	34	566,6
II	272	298	26	433,3 3	298	328	30	500,0	3.28	367	39	650,0
III	272	304	32	533,3 3	304	343	39	650,0	343	389	46	766,6
IV	272	310	38	633,3 3	310	353	43	716,66	353	401	48	800,0

PI: peso inicial, PF: peso final, GMD: ganancia media diaria

Para definir el éxito de la producción de carne bovina hay que lograr la combinación armónica del máximo cuantitativo y la mejor calidad al menor precio de producción. En esto es determinante el sistema de alimentación que se tome en cuenta, en este caso el Norgold es el alimento más caro de todos los que intervienen en el proceso productivo.

Los animales comenzaron con un peso inicial de 272 kg y este se incrementó considerablemente ($P < 0,05$) hasta lograr un peso final a los 180 días entre 351-401 kg de peso vivo. Algunos autores han te-

nido resultados similares con animales alimentados a base de pastos y forrajes suplementados con melaza-urea y otros subproductos. Castillo *et al.* (2013) reportó experiencia similar con pesos finales de 403 kg en trabajo realizado con machos bovinos. Estos pesos pudieran estar asociados al sistema de alimentación que pudo originar efectos favorables en el comportamiento del animal.

En la Tabla 3 se muestra la evolución de los indicadores evaluados en el experimento y el desarrollo de los animales en correspondencia con la etapa de vida en que se desarrolla. Es muy importante para un cebedor lograr un buen ritmo de crecimiento-engorde y no menos importante es lograr disminuir tiempo de ceba (Cino *et al.*, 2014; Milera, 2013; MacDonald *et al.*, 2015).

Tabla 3. Peso vivo inicial y final (kg), GMD (g) y emisión de metano por tratamiento para todo el período

Tratamiento	PV I (kg)	PV F (kg)	Emisión de metano (eq-CO ₂ /kg)	GMD (g)
I	272,0 ^a	351,0 ^a	1,96 ^a	438,88 ^a
II	272,0 ^a	367,0 ^b	1,40 ^b	527,77 ^b
III	272,0 ^a	389,0 ^c	1,17 ^c	650,0 ^c
IV	272,0 ^a	401,0 ^d	1,02 ^d	716,66 ^d

Medias con letras diferentes en una misma columna, difieren significativamente para $P \leq 0,05$, según Duncan (1955)

Otros autores encontraron valores similares a este trabajo en ceba de vacuno con empleo de diferentes suplementos alternativos. Cino *et al.* (2014) al estudiar el manejo de machos bovinos en pastoreo suplementados con miel-urea indicaron que se pueden lograr pesos vivos de 400 kg con sólo 20 meses, con ganancias de peso de 520 g/animal/día, siempre que el nivel de urea en la miel sea de 10 %.

Estos resultados también fueron similares a los reportados por Milera *et al.* (2013) con gramíneas en asociación o en bancos de proteína de leguminosas y suplementación. Coinciden además con los de Cino *et al.* (2014) cuando suplementaron pastizales de *Leucaena* cv. Perú asociada con pasto Estrella y se obtuvieron ganancias de 798 g/animal/día. Resultados similares reportó Ray (2000) al cebar bovinos mestizos lecheros en un área de segregación (30 % del área de una finca lechera en época de lluvia) y obtuvo ganancias de 520 g/animal/día durante 161 días de pastoreo sobre pasto *Brachiariahumidicola* y leguminosas nativas con mejoras en el consumo de materia seca del pasto, del alimento total y de sus nutrientes como la energía.

Todos los tratamientos (Tabla 3) se encontraron dentro de este rango aceptable para los requerimientos de los animales en ceba, a pesar que la mejor eficiencia alimentaria se logró en el tratamiento IV con 10,37 kg de materia seca de alimento/kg de peso vivo incrementado. Esto benefició el valor del metano emitido como kg eq- CO₂/kg de incremento de peso, que indicó en este tratamiento IV, un valor de 1,02 kg, muy cercano a los valores reportados por el IPCC (2010) y FAO (2010) para la actividad de ceba final bovina, con cifras entre 0,82 y 1,06 kg eq- CO₂ de metano y es cercano a los reportes para sistemas de ganado de ceba en Argentina por el INTA (2015), de Cederberg y Stadig (2003) y por Kristensen *et al.* (2011) para granjas de doble propósito en el norte de Europa y por Mulliniks, *et al.* (2015) en empresas de ceba en Estados Unidos.

En la Tabla 4 se presenta la ficha de costo de los animales, alimentos y materiales utilizados en la ceba. El sistema permitió realizar ceba con indicadores productivos beneficiosos y factibles en las áreas de producción, con pesos comerciales que respondan a las necesidades tanto económica como alimentaria; teniendo como base los siguientes resultados: el tratamiento IV reportó las mejores ganancias financieras del experimento con valores de \$ 37 098, se tuvo en cuenta los indicadores: costo/beneficio, costo/peso producido y costo/kg de PV incrementado tal y como aparecen en la tabla para el sistema en general por tratamientos.

CONCLUSIONES

Los tratamientos donde se incluye Norgold lograron ganancias medias diarias y conversión alimentaria superiores significativamente que los sistemas que tradicionalmente se han instrumentado a base de melaza-urea y el empleo de otros subproductos y la producción de carne que se logra permite una relación costo/beneficio positiva, lo cual significa que el sistema es factible, productivo y económico.

Tabla 4. Ficha de costo de los animales, alimentos y materiales empleados en el experimento

Indicadores	U/M	Precio	Cant.	Imprt.	Tto I	Tto II	Tto III	Tto IV
GASTOS								
Animales	kg	4,25	8 160	34 680,0	8 670,00	8 670,00	8 670,00	8 670,00
Norgold	t	227,33	12,15	2 762,06	---	613,79	920,69	1 227,58
Penisetum Cu- ba CT-115	t	32,00	32,4	1 036,80	259,20	259,20	259,20	259,20
Miel final	t	64,80	21,6	1 399,68	349,92	349,92	349,92	349,92
Urea	t	639,37	0,648	414,32	103,58	103,58	103,58	103,58
Sal mineral	t	69,70	0,1	6,97	1,74	1,74	1,74	1,74
Salarios	\$	225,00	---	1 350,00	337,5	337,5	337,5	337,5
Otros gastos	\$	--	--	289,25	72,32	72,32	72,32	72,32
Gastos totales	\$	--	--	41 939	9 794	10 678	10 714	11 021
Ganancias	\$	--	--	132 288	29 166	30 059	35 965	37 098
Costo/Kg PV	\$	--	--	0,86	1,12	0,99	0,76	0,71
Costo/peso producido	\$	--	--	0,24	0,25	0,26	0,23	0,23

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda de la Empresa Agropecuaria *Río Cauto* y del grupo de análisis agroambiental de la Universidades de Cuenca y Cotopaxi en la aplicación de la técnica de análisis del ciclo de vida (LCA) para concluir este trabajo.

REFERENCIAS

- CEDERBERG, C. y STADIG, M. (2003). System Expansion and Allocation in Life Cycle Assessment of Milk and Beef Production. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 8 (6), 350-356.
- CINO, D.; DÍAZ, A.; CASTILLO, E.; HERNÁNDEZ, J. L. (2014). Ceba vacuna en pastoreo con *Leucaena leucocephala*: algunos indicadores económicos y financieros para la toma de decisiones. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47 (1), 7-10.
- FAO (2010). Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. A Life Greenhouse Gas Inventories-Ch. 10: Emissions from Livestock and Manure Management. *Animal Feed Science and Technology*, 166-167, 16-28.
- GUEVARA, R.; DEL RISCO, G. S.; GUEVARA, G.; CURBELO, L. y SOTO, S. (2012). Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en relación con el patrón de pariciones anuales. *Revista de Producción Animal*, 24 (2), 81-91.
- INTA (2015). *Informe sobre MEA y el aprovechamiento del metano* (pp. 1-2). Buenos Aires, Argentina: Estación INTA de Castelar.
- IPCC (2010). Inter-governmental Panel on Climate Change Guidelines for National Estimations. *EFSA Journal*, 10 (5), 26-64.
- KRISTENSEN, T.; MOGENSEN, L. y KNUDSEN, M. T. (2011). Effect of Production System and Farming Strategy on Greenhouse Gas Emissions from Commercial Dairy Farms in a Life Cycle Approach. *Livestock Science*, 140, (1-3), 136-148.
- LUENING, R. (1998). *Manual de Administración de empresas lecheras*. EE.UU: Universidad de Wisconsin.
- MACDONALD, J. C.; WATSON, A. K.; KONONOFF, P. J. y KLOPFENSTEIN, T. J. (2015). Forages and Pastures Symposium: Optimizing the use of fibrous residues in beef and dairy diets. *Journal of Animal Sciences*, 93 (6), 2616-2625.
- MILERA, M. (2013). *Fundamentos del Premio Nacional del MINAGRI acerca de los principios de manejo y utilización de gramíneas, leguminosas y otras forrajeras para la producción de leche y carne vacuna en Cuba*. Matanzas, Cuba: Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*.

- MULLINIKS, J. T.; EDWARDS, S. R.; RIUS, A. G.; HOBBS, J.D. y NAVE, R. G. (2015). Forages and Pastures Symposium: Improving Efficiency of Production in Pasture-and Range-Based Beef and Dairy Systems. *Journal of Animal Sciences*, 93 (6), 2609-2615.
- NRC (2000). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. EE.UU: The National Academies Press.
- RAY, J. V. (2000). *Sistemas de pastoreo racional para la producción de leche con bajos insumos en suelo vertical*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, ICA.
- STATISTIC (2000) *Statistic For Windows* (v. 6.0).
- .

Recibido: 11-2-2016

Aceptado: 21-2-2016