

EVALUACION DE DOS SUPLEMENTOS MINERALES PARA BOVINOS EN PASTOREO EN YUCATAN.

Hugo Millán Cortes ^a

Jorge Ricaud Vignau ^b

Arturo F. Castellanos Ruelas ^c

RESUMEN

Se llevó a cabo un experimento con el objeto de evaluar el efecto de dos suplementos minerales comerciales sobre la ganancia de peso de bovinos. Se condujo durante la época de lluvias con 42 toros machos Cebú pastoreando pasto Guinea. Los animales fueron asignados a 3 tratamientos: grupo testigo suplementado con sal común, grupo suplementado con una mezcla mineral (A) diseñada para todo tipo de localización geográfica, grupo suplementado con una mezcla mineral (B) diseñada para atender los déficits de los pastos de la zona en estudio. Los animales que consumieron el suplemento B crecieron más rápidamente (685 g/animal/día) ($P < .05$) en comparación con los que recibieron el suplemento A (610 g). El grupo testigo tuvo una ganancia de 637 g. El uso del suplemento B fue financieramente rentable.

Téc. Pec. Méx. Vol. 28 No. 2 (1990)

El muestreo y análisis de los pastos cultivados en la Península de Yucatán, ha revelado que son deficientes en algunos minerales requeridos para los bovinos en pastoreo. Entre las carencias de minerales más graves se encuentran las de fósforo, cobre y selenio^{3,2,9}. Este tipo de deficiencias son similares a las reportadas en otras zonas tropicales de México^{10,13,12} y de latinoamérica^{7,8}.

El suministro de sales minerales al ganado con el fin de que cubran sus requerimientos, permite obtener un incremento en la ganancia de peso de los bovinos en pastoreo comparados

con animales que no han sido suplementados. Lo anterior ha sido informado en la zona tropical de México, en particular en Yucatán⁵, Campeche⁴ y Nayarit¹².

Al parecer, no todas las sales minerales disponibles para los ganaderos en las áreas tropicales, son adecuadas para cubrir las deficiencias de los pastos que ahí crecen. Generalmente, las sales comerciales son distribuidas a todo el país utilizando una formulación única. Estas formulaciones son particularmente inadecuadas para la Península de Yucatán, en donde existe un exceso de calcio y una deficiencia de fósforo. Sin embargo, recientemente algunas compañías han comenzado a fabricar mezclas minerales específicas para determinadas zonas del país.

En base a lo anterior se realizó un experimento en la zona ganadera del estado de Yucatán, con el objeto de

a Campo Experimental Tizimín. Inst. Nal. de Invest. Forest. y Agropec. (INIFAP) Sría. de Agric. y Rec. Hidráulicos (SARH) A.P. 35 Tizimín.

b CAMPI-ALBAMEX. Apartado Postal 26-F Mérida, Yuc.

c INIFAP-SARH. Calle 62 N° 462 C.P. 97000 Mérida, Yuc.

evaluar el efecto de dos suplementos minerales comerciales sobre la ganancia de peso de bovinos en pastoreo. Uno de los suplementos fue formulado para todo tipo de localización geográfica (Suplemento A) y el otro fue formulado para atender necesidades regionales de minerales (Suplemento B).

El trabajo se llevó a cabo en un rancho particular ubicado en el municipio de Tizimín, Yuc. Se utilizaron 42 bovinos de raza Cebú, machos de un peso vivo inicial de 233.5 ± 27.7 kg. Todos los animales pastoreaban durante la noche en potreros de pasto Guinea (*Panicum maximum*). Fueron asignados en una forma totalmente al azar a 3 tratamientos.

Grupo testigo no suplementado. Los animales sólo recibieron sal común. Grupo recibiendo el suplemento mineral A* a libre consumo. Grupo recibiendo el suplemento mineral B** a libre consumo.

Después de pastorear juntos, los animales eran asignados a tres corrales dependiendo del tratamiento impuesto.

Se llevó a cabo un registro semanal del consumo de minerales, mediante el pesaje de la cantidad ofrecida y rechazada expresadas en base seca. Se tomaron muestras de pasto para analizar su contenido en proteína cruda, calcio y fósforo utilizando la metodología descrita por Tejada¹⁴. También se analizaron los suplementos minerales para determinar su contenido en fósforo total y para estimar la solubilidad crítica del mismo⁶.

Se registró mensualmente el peso vivo de los animales. El experimento tuvo una duración de 90 días comprendidos entre los meses de junio y agosto de 1987. Esta fecha corres-

pondió a la época de lluvias.

Los resultados de la ganancia de peso se analizaron estadísticamente mediante la prueba de Duncan¹¹.

Asimismo, se llevó a cabo un estudio de costos considerando egresos e ingresos por concepto de la suplementación de las mezclas minerales comerciales, comparándose los resultados con lo obtenido en el grupo testigo.

La composición de los suplementos minerales estudiados y su análisis se presentan en el Cuadro 1. El suplemento B presentó más fósforo total que el suplemento A, siendo además este fósforo más soluble, es decir, más disponible para el animal. También se pueden observar algunas diferencias en el contenido de microminerales entre los suplementos y la ausencia de selenio en ambos.

El pasto consumido por los bovinos arrojó al análisis 7.9% de proteína cruda, 9.5% de materia mineral, 0.7% de calcio y 0.11% de fósforo (en base seca). Los resultados confirmaron que los pastos de esta zona son deficitarios en fósforo, tal y como había sido señalado por otros autores^{5,2,9}.

Los resultados del comportamiento animal se encuentran en el Cuadro 2. La ganancia diaria promedio fue diferente entre los grupos experimentales ($P < .05$). Fue mayor para los animales recibiendo el suplemento B (685 g) en comparación con aquéllos recibiendo el suplemento A (610 g), no habiéndose detectado diferencias ($P > .05$) entre el grupo testigo (637 g) y el suplemento con el suplemento B, no obstante, la ganancia de peso en el grupo suplementado fue mayor al testigo en un 7.5%.

El consumo de minerales en todos los tratamientos fue bajo (Cuadro 2). Fueron mayores los obtenidos con sal común (39 g), menores los registrados con el suplemento A (15 g) e inter-

* Rumisal de Loeffler.

** Albasal de Albarnex.

CUADRO 1. COMPOSICION DE ACUERDO A LA GARANTIA COMERCIAL DE LOS SUPLEMENTOS MINERALES ESTUDIADOS (%).

	SUPLEMENTO A	SUPLEMENTO B
ETIQUETA		
CALCIO	13.0	13.0
FOSFORO	5.0	7.2
SODIO	10.9	10.3
CLORO	20.0	15.9
MAGNESIO	0.3	0.5
MANGANESO	0.02	0.1
COBRE	0.008	0.01
IODO	0.0004	0.003
HIERRO	0.43	0.1
COBALTO	0.0066	0.005
ZINC	0.008	0.02
AZUFRE	0.3	0.15
ANALISIS		
FOSFORO TOTAL	4.8	7.2
FOSFORO SOLUBLE EN AGUA Y ACIDO CITRICO	3.0	6.1
CALIDAD DE ACUERDO A LA SOLUBILIDAD CITRICA	MALA	BUENA

CUADRO 2. INFLUENCIA DEL TIPO DE SUPLEMENTO MINERAL SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO (g) Y EL CONSUMO DE MINERALES (g) DE BOVINOS EN PASTOREO ($\bar{x} \pm D.E.$).

SUPLEMENTO	GANANCIA DIARIA DE PESO*	CONSUMO DE MINERALES/ANIMAL/DIA
TESTIGO (SAL COMUN)	637 \pm 154 ^{ab}	39 \pm 9
SUPLEMENTO MINERAL A	610 \pm 149 ^a	15 \pm 5
SUPLEMENTO MINERAL B	685 \pm 170 ^b	24 \pm 10

* Literales distintas indican diferencia significativa ($P < .05$).

medios los del suplemento B (24 g). Según algunos autores⁸, el consumo de minerales por animales en pastoreo es de aproximadamente 50 g/animal/día, cantidad que es notablemente mayor a la aquí reportada.

Según Bouchet¹ el consumo de sales minerales por bovinos en pastoreo es muy errático y difícil de predecir, ya que está influenciado por muchos factores tales como el apetito específico por ciertos elementos, la presentación física del suplemento, el tipo de ración de base que recibe el animal, su nivel de producción, etc. En este trabajo no fue posible atribuir los bajos niveles de consumo registrados a ninguno de los factores antes mencionados.

Los resultados de la evaluación financiera de la suplementación, a costos corrientes de marzo de 1991, se encuentran en el Cuadro 3. No se calcularon los resultados obtenidos

con el suplemento A debido a que este tratamiento no permitió una mayor ganancia de peso en comparación con lo obtenido en el grupo testigo. Como se puede observar en el Cuadro 3 la utilización del suplemento B permitió una ganancia neta de \$14,565.00, lo cual representa un 480% de rentabilidad sobre el capital invertido (costo de suplementación) en 3 meses. Los rendimientos financieros bancarios, a la fecha del cálculo, oscilaban entre 25-30% de rendimiento anual.

De los resultados anteriores se puede concluir que, la respuesta a la suplementación mineral de los bovinos en pastoreo en la zona ganadera de Yucatán varía dependiendo del tipo de mezcla mineral que se emplee. Es de esperarse que el suministro de una mezcla adecuadamente balanceada propicie incrementos en la ganancia de peso del orden del 7% ma-

CUADRO 3. EVALUACION FINANCIERA DE LA SUPLEMENTACION CON EL SUPLEMENTO MINERAL B^a.

	TESTIGO (SAL COMUN)	SUPLEMENTO MINERAL B ^a
AUMENTO TOTAL DE PESO EN 90 DIAS (kg/animal)	57.39	61.68
CONSUMO TOTAL DE MINERALES (kg/animal)	3.15	2.16
COSTO DE SUPLEMENTACION (\$/animal)	\$ 1074	\$ 3024
AUMENTO DE PESO EN RELACION A GRUPO TESTIGO	-	4.29
GANANCIA TOTAL	-	\$17589
GANANCIA NETA	-	\$ 14565

- a Costos al mes de marzo de 1991.
 1 kg de sal común = \$341.00
 1 kg de suplemento mineral B = \$1400.00
 1 kg de toro en pie = \$4100.00

yor en relación a lo obtenido con animales no suplementados.

SUMMARY

An experiment was carried out to investigate the effect of the use of two commercial mineral supplements on weight gain of grazing cattle. It was conducted during the rainy season using Zebu cattle in a tropical environment. 42 bulls were distributed at random to 3 treatments Control group supplemented with sodium chloride. Supplemented groups with commercial mix A or B. The second mix was specially design to full-fill the mineral deficiencies of local pastures. The results showed that animals that where supplemented with the mineral mix B grew faster (685 g/d) than animals supplemented with the mineral mix A (610 g). Animals in the control group grew at 637 g/d. The use of the mineral mix B turn out to be profitable from the financial point of view.

LITERATURA CITADA

1. BOUCHET, J.P., 1980. Appétabilité et niveau d'ingestion des compléments minéraux. EN: Techniques et substances susceptibles de modifier le Comportement Alimentaire et l'ingestion des Animaux. Cycle Approfondi d'Alimentation Animale. Ed. Institut National Agronomique Paris-Grignon. Paris, France. 21 mars. p. 271.

2. CASTELLANOS, R.A., 1982. El fósforo, gran ausente de los pastizales orientales. *Tierra*. 37(6): 108.

3. CASTILLO, E.R., PEREZ, D.F., PAYAN, M. y CORTES, C., 1981. Algunos factores que afectan el contenido de minerales de diferentes zacates introducidos en Tizimín, Yuc. y el Paso del Toro, Ver. *Memoria de la XV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*. SARH. México, D.F. Diciembre. p. 155.

4. CASTRILLO, P.M., MONROY, A.V. y CASTELLANOS, R.A., 1983. Composición mineral de 3 gramíneas, concentración de los mismos elementos en el suero de bovinos y respuesta a la suplementación mineral en la zona del Camino Real, Camp. *Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, México, D.F. Noviembre-Diciembre. p. 785.

5. GARZA, T.R., ENRIQUEZ, A., ALANIZ, A.,

MOLINA, S.I. y SOLANA, M.P., 1981. Efecto de la suplementación mineral y la fertilización al pastizal en la respuesta biológica del ganado bovino en pastoreo. *Téc. Pec. Méx.* (Supl. 7): 36.

6. GUEGUEN, L., 1977. A propos du controle de la qualité du phosphore des composés minéraux. Ses possibilités et ses limites. *L'Élevage Bovin*. 64:49.

7. McDOWELL, L.R. y CONRAD, J.N., 1977. La importancia nutricional de los oligo elementos en América Latina. *Rev. Mundial de Zoot.* 24:24.

8. McDOWELL, L.R., ELLIS, G.L. y CONRAD, J.M., 1984. Suplementos minerales para el ganado vacuno en pastoreo en regiones tropicales. *Rev. Mundial de Zoot.* 52:2.

9. MILLAN, C.H., AGUIRRE, G.M.A., ESCAMILLA, I. y CASTELLANOS, R.A., 1991. Perfil Mineral del pasto Guinea en el oriente de Yucatán. *Vet. Méx.* En prensa.

10. MONROY, A.V. y COOK, R., 1982. Interrelación mineral suelo-planta-animal en las regiones norte y sur del estado de Veracruz, México. *Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. S.A.R.H. y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México, D.F. Octubre. p. 391.

11. MONTEMAYOR, F., 1973. Fórmulas Estadísticas para Investigadores. Ed. Instituto Nacional de Antropología e Historia. S.E.P. México, D.F.

12. PEREZ, P.C., EGUIARTE, V.J. y QUERO, C.A., 1986. Respuesta a la suplementación de microminerales a vaquillas en pastoreo de zacate estrella de África en la costa del norte de Nayarit. *Téc. Pec. Méx.* 51:62.

13. RIVAS, M.V., AGUIRRE, G.A., LOPEZ, L. y ROSILES, M.R., 1984. Contenido de macro y microminerales esenciales en forrajes del trópico. *Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. S.A.R.H. Y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México, D.F. Octubre. p. 27.

14. TEJADA DE HERNANDEZ, I., 1983. Manual de Laboratorio para el análisis de Ingredientes Usados en Alimentación Animal. Ed. Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México, A.C. México, D.F.