

## **Engorde de novillos en corrales usando urea, melaza de caña y olote de maíz \***

CANDELARIO CARRERA M. \*\*\*

FRANCISCO RODRÍGUEZ Y R., Luis SOLARES T.\*\*\*

\*\* *Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.*

\*\*\* *Técnicos del Fondo de Garantía para la Agricultura, Ganadería y Avicultura del Banco de México, S. A.*

### **Introducción**

La engorda de bovinos en las regiones tropicales está íntimamente ligada a las condiciones y producción de los potreros. La práctica de engorda en pesebre es casi desconocida. El uso de raciones complementarias no se acostumbra en es la zona ni aún en el caso de los sementales antes del em-padre.

En la mayoría de los casos, los novillos para abasto no están en condiciones de ser sacrificados antes de los tres años debido a que su desarrollo y engorde lo hacen en potrero? con pasto? de abundante producción forrajera pero de bajo valor nutritivo. Por otro lado, el crecimiento de estas plantas es estacional brindando una fuerte producción forrajera en la época de lluvias y una escasa producción en la época seca, como consecuencia de la poca precipitación. Es por eso que los animales tardan tanto tiempo en alcanzar un buen desarrollo y a estar en condiciones para ir al matadero.

En la mayoría de las zonas tropicales no se dispone de concentrados baratos para engordar ganado, ya que los granos, base para la hechura de los concentrados, constituyen parte esencial de la alimentación del pueblo. Tampoco se dispone de subproductos Industriales de alta calidad alimenticia. Sin embargo, en estas zonas se dispone de melaza

\* Los autores agradecen las sugerencias e ideas en el planeamiento de este trabajo al Dr. N. S. Raun y al Ing. Héctor Muñoz.

de caña de azúcar, la cual tiene bajo precio y que, combinada con productos ricos en proteínas, da resultados muy favorables en la engorda intensiva de los animales. Otra fuente disponible es el forraje que se produce en forma abundante en la época de lluvias y que, ensilado, constituye un magnífico complemento de una ración alimenticia.

Con base en las consideraciones anteriores se hizo un estudio sobre engorde en corrales utilizando melaza de caña, urea, harinolina de algodón, olote molido y ensilaje de maíz. Los datos obtenidos hasta la fecha indican que hay grandes posibilidades de poder engordar ganado en esta forma pudiéndose desarrollar en el futuro una próspera industria, ya que los aumentos de peso que se obtienen con raciones de este tipo, son casi iguales a los aumentos obtenidos a base de granos.

### **Revisión de literatura**

La melaza puede ser un buen alimento, tanto en engorda en potrero como en corrales, siempre y cuando los otros componentes de la ración suplan los requerimientos de proteína, puesto que la melaza sola no es un buen alimento para la ceba de los animales (4, 5).

Estudios hechos en Missouri (1) indican que la melaza contiene, aproximadamente, el 75% del valor del maíz a igual peso. Barnett y Goodell (2) encontraron que, sustituyendo el maíz por melaza en raciones de engorda se pueden obtener aumentos satisfactorio?. Los

investigadores Webb y Bull (11) sustituyeron de una ración la totalidad del maíz por melaza, comparándola con una ración en la que la melaza sólo sustituyó una parte del maíz: los aumentos fueron: con melaza solamente, 0.954 kg. diarios, y melaza y maíz, 1.136 kg. Resultados semejantes fueron encontrados por Skinner y King (9).

La urea es otro de los productos que ha sido empleado como una fuente de proteína en raciones de engorda, con el objeto de abaratar la producción de carne. Tillman y otro.; 1101 combinaron la urea y melaza con productos como la harinolina y maíz obteniendo buenos resultados. Reid (8), en una re-visión de literatura, informa sobre resultados semejantes a los obtenidos por Tillman.

Carrera (4) sustituyó parte de la proteína con 150 gramos de urea, obteniendo aumentos de 1 kg. diarios. El mismo autor encontró que el olote molido es una fuente de fibra barata en las regiones maiceras y es un buen compuesto para absorber la melaza en las mezclas de los productos que integran la ración. El bagazo cernido de caña de azúcar desempeña un papel semejante al olote molido. En una prueba de comparación del bagazo y el afrecho de arroz, como fuente

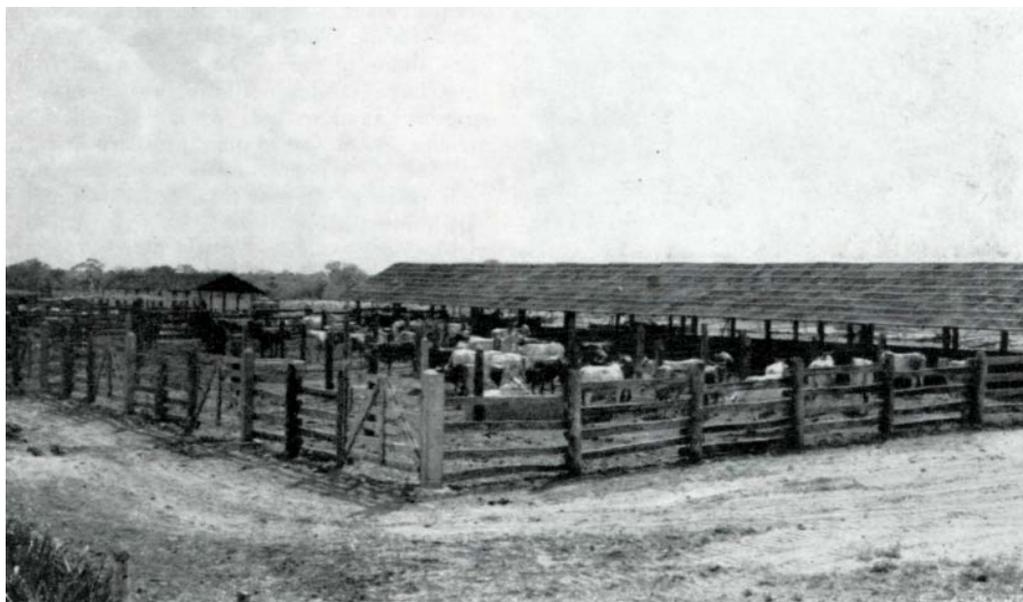
de fibra, se encontró que los animales que consumieron afrecho tuvieron un aumento de 1.043 kg. y con bagazo 0.730 concluyéndose que los animales alimentados con bagazo necesitan más alimento para aumentar un kilo de peso (3).

En los Estados Unidos el uso de hormonas es una práctica muy difundida en los corrales comerciales de engorda; en la última edición de las Normas de Alimentación de Ganado de Carne del Consejo de Investigación de Estados Unidos (7) se considera que todos los novillos bajo engorde han recibido implantaciones de dietilestilbestrol como un proceso normal en la ceba de bovinos.

### **Materiales y métodos**

El presente estudio se hizo en el Campo Cotaxtla, Veracruz, del 26 de marzo de 1962 al 12 de junio del mismo año. Se utilizaron para este estudio 40 animales encastados con cebú, de una edad entre 2 y 2½ años; su peso aproximado era de trescientos kilos y todos ellos tenían una constitución física similar.

Se formaron 4 grupos procurando que fueran lo más homogéneo posible, tomando en



Vista general de los corrales de engorda en los cuales se llevó a cabo el presente trabajo.



**Todos los aumentos se pesaron diariamente con el fin de determinar las cantidades exactas de consumo y medir su eficiencia alimenticia.**

cuenta su peso y origen. Las raciones fueron distribuidas al azar en los 4 grupos. Se tuvo un período preliminar con el fin de amanzar los animales, pesarlos (a fin de ajustar su peso inicial) y enseñarlos a comer en pesa-11 res. Todos los animales fueron implantados con la hormona sintética dietilestilbestrol en una dosis de 24 mg por cabeza, al iniciarse el trabajo.

La duración del experimento fue de 77

días; al comienzo del experimento se pesaron los animales 3 días seguidos y se tomó, como peso inicial, el promedio de las tres pesadas. Posteriormente, los animales se pesaron cada 28 días y se hizo una última pesa a los 77 días.

En el cuadro 1 se presentan las raciones expresadas en porcentaje y el consumo de alimento por grupo, tomando en cuenta que cada grupo está formado por 10 novillos.

**Cuadro 1.—Cálculo de las raciones expresadas en porcentaje y ración por grupo. Campo Cotaxtla, Ver., 1962**

Ración	A	B	C	D
Piedra caliza	0.600	0.950	0.950	0.720
Harina de hueso	1.200	1.900	1.900	1.440
Sal mineralizada (*)	0.200	0.310	0.310	0.240
Vitamina "A"	0.010	0.015	0.015	0.010
Harinolina	38.000	—	—	21680
Olote	60.000	—	—	72.500
Urea	—	4.760	4.760	—
Puliduras de arroz	—	92.000	92.000	—
<b>Raciones por grupo</b>				
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Mezcla concentrada	50.00	31.50	31.50	41.50
Melaza de caña	40.00	40.00	10.00	40.00
Ensilaje de maíz	60.00	120.00	180.00	90.00

(\*) Componentes de la Sal Mineralizada:: CuSO 4, 120; FeSO4. 500; CoSOI, 100; ZnO, 300; MnSO4. 2,000; KI.

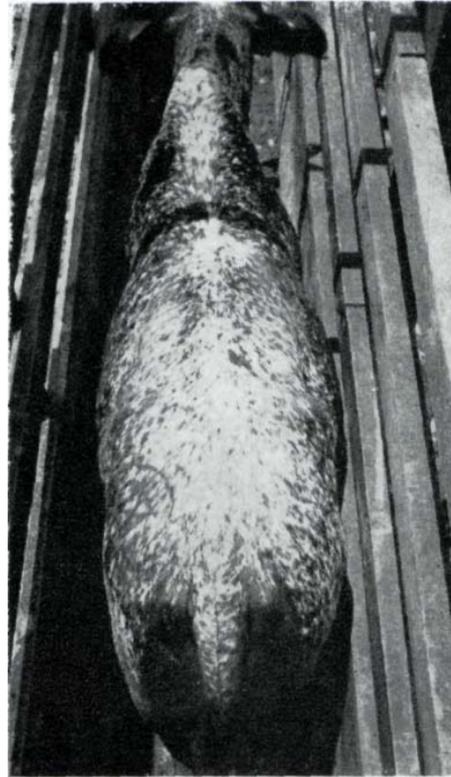
El consumo de ensilaje de maíz, en las raciones calculadas, fue solamente calculado aproximadamente; la mezcla concentrada y melaza fue aplicada en cantidad constante durante todo el experimento. Ya en la práctica, el ensilaje fue proporcionado de tal manera que siempre hubo suficiente a la disposición de los animales.

Todas las raciones fueron formuladas de manera que tuvieran un contenido de 10-11% de proteína, 0.5% de calcio, 0.3% de fósforo. 25-50 ppm de Mn., 15-10 ppm de cobre. 5-10 ppm de zinc, 0.1-1.0 ppm de cobalto. 1.0 ppm de yodo y 50-10 ppm de hierro.

Se hizo el Análisis de Varianza "Irrestritamente al Azar" modificado de acuerdo con el método de Snedecor utilizando la diferencia entre el peso final e inicial.

### Resultados y discusión

Las diferencias entre el peso inicial y final de los novillos utilizados se presentan en el Cuadro 2. Al hacer el análisis estadístico con los aumentos de peso se encontró que no hay diferencia significativa lo que indica que las raciones, desde el punto de vista nutricional y bajo las condiciones en que se llevó a cabo este experimento, no son diferentes. De acuerdo con estos datos, se debe poner especial interés en la economía de las raciones.



Lomo de un novillo al final de la prueba de engorda; el tipo de ganado que se utilizó en este trabajo era encastado con cebú.

**Cuadro 2.—Aumentos de peso en kilogramos de los novillos durante 77 días en las 4 raciones observadas. Campo Cotaxtla, Ver., 1962.**

Animales	Raciones			
	A	B	C	D
1	77.0	117.4	92.4	72.0
2	84.7	106.7	64.4	96.4
3	111.7	74.0	102.4	101.7
4	55.7	82.7	84.4	78.0
5	123.4	112.7	98.4	83.4
6	98.0	93.7	85.0	77.4
7	67.4	86.7	84.7	77.0
8	58.0	41.7	77.4	78.0
9	59.0	81.7	59.4	58.7
10	63.0	69.4	38.4	74.4
Suma	797.9	866.7	786.9	797.0
Promedio *	79.79	86.67	78.69	79.70

\* No hay diferencia estadísticamente significativa

En el Cuadro 3 se presenta un resumen de los datos más importantes de este estudio; estos datos se relacionan con el consumo de ali-

tituir perfectamente una parte de las proteínas de la harinolina de algodón lo cual abarata la ración.

Cuadro 3.—Resumen de los promedios de aumentos de peso y consumo de alimentos.  
Campo Cotaxla, Ver., 1962.

	Raciones			
	A	B	C	D
x por cabeza:				
x Peso inicial	308.8	301.8	293.3	314.5
x Peso final	388.6	388.5	372.1	394.3
x Aumento total	79.8	86.7	78.7	79.7
x Aumento diario	1.036	1.125	1.021	1.035
Aumento grupo	797.9	866.7	786.9	797.0
x Consumo:				
Total concentrado	6767.9	5451.2	3164.7	6111.7
Harinolina	1428.0	—	—	600.7
Olote	2253.7	—	—	2672.0
Urea	—	118.3	115.8	99.6
Puliduras	—	2296.6	2250.1	—
Minerales	74.4	74.1	72.5	66.6
Melaza caña	3004.9	2962.2	725.6	2672.0
Ensilaje	7822.7	11852.0	15382.2	9977.5
Cantidades necesarias Para aumentar 100 kgs.				
Total concentrado	848.2	628.9	402.1	766.8
Harinolina	178.9	—	—	75.3
Olote	282.4	—	—	335.2
Puliduras	—	264.9	285.9	—
Urea	—	13.64	14.7	12.5
Melaza	376.6	342.9	92.2	335.2
Minerales	9.42	8.54	9.2	8.3
Ensilaje	980.4	1367.4	1954.7	1251.8

mentos, las cantidades necesarias de éstos para producir 100 kilos de carne bovina y los promedios de aumento por cabeza.

En el Cuadro 4 se presenta un estudio económico acerca de la producción de 100 kilos de carne de bovino de acuerdo con el consumo real de los alimentos durante el estudio y con los precios existentes en el mercado en la fecha en que se llevó a cabo el estudio.

Aunque en el análisis de varianza no hubo diferencia en los tratamientos en los que se refiere a aumentos de peso, al hacer un análisis de los datos económicos, se nota que hay diferencia en utilidades. La mayor entrada económica la proporciona la ración D con S 186.53 por cada 100 kilos de carne producida. Esto hace pensar que la urea puede sus-

La ración A aparece con una buena utilidad por cada 100 kilos de carne producida pero, comparándola con la ración D, se hace evidente que se puede aumentar la utilidad. En todas las raciones en que se incluyeron las puliduras de arroz se obtuvieron menores utilidades aunque los aumentos de peso producidos por tal ingrediente no son diferentes estadísticamente.

#### Resumen y conclusiones

En la zona tropical del Golfo de México se hizo un estudio de engorde de novillos en corrales utilizando los siguientes productos: harinolina de algodón, melaza de caña de azúcar, olote molido, puliduras de arroz, minerales, ensila de de maíz y urea.

Cuadro 4.—Estudio económico sobre la producción de 100 kilos de carne de bovino, de acuerdo con los consumos de alimentos. Campo Cotaxtla, Ver., 1962.

	Raciones			
	A	B	C	D
Melaza	\$ 56.40	\$ 51.43	\$ 13.83	\$ 50.28
Olote	—	—	—	—
Harinolina	161.01	—	—	67.77
Puliduras	—	158.94	171.54	—
Urea	—	31.37	33.81	28.75
Minerales	18.64	17.08	18.40	16.60
Ensilaje	39.21	54.60	78.18	50.07
T o t a l	\$ 275.35	\$ 313.51	\$ 315.76	\$ 213.47
Valor de 100 Kgs.				
De carne	\$ 400.00	\$ 400.00	\$ 400.00	\$ 400.00
U t i l i d a d	“ 124.65	“ 86.49	“ 84.24	“ 186.53

Se utilizaron 40 novillos encastados con Cebú de 2% años de edad, aproximadamente, con peso de alrededor de 300 kilos. El período experimental fue de 77 días.

De acuerdo con los datos obtenidos se pueden hacer las siguientes conclusiones:

No se encontró diferencia estadística en el efecto producida por las raciones que se estudiaron; los promedios de aumento diario variaron de 1.021 a 1.125 kg.

1. La ración D, aunque estadísticamente produjo los mismos aumentos que las demás fue la que proporcionó las mejores utilidades ya que la urea abarató la ración y tuvo la capacidad de substituir parte de las proteínas de la harinolina. Esta ración produjo una utilidad de \$186.53 por cada 100 kilos de carne producida.

2. Las demás raciones, aunque produjeron buenos aumentos de peso, no resultaron recomendables desde el punto de vista económico.

#### Bibliografía

1. Anónimo. 1935. Cañe molasses (Blackstrap as a livestock feed) Missouri Agricultural Experimental Station. Circular 184. 4 p.
2. BARNETT, E. y C. J., GOODELL. 1923. Preliminary reports at experiments with feed-ing steers, using cottonseed meal and molasses. Mississippi Agricultural Experiment Station, Circular 48. 12 pp.
3. CARRERA, C. 1955. Melaza de caña de azúcar en la alimentación de bovinos de leche y carne. Tesis sin publicar I.I.C.A. Turrialba, Costa Rica. 79 pp.

4. — 1962. Conservación y mejoramiento de los forrajes en la región húmeda del Golfo de México. Trabajo sin publicar presentado en el II Symposium de Investigación Agrícola. Chapingo, Edo. de México. E.N.A., I.N.I.A.
5. DE ALBA, J. 1950. Alimentación del Ganado en la América Latina. Prensa Médica Mexicana. México. 313 pp.
6. HENKE, L. A., S. H. WORK y A. W. BURT. 1940. Beef cattle feeding trials in Hawaii, Hawaii Agricultural Experiment Station. Bulletin 85.
7. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1958. Committee on Animal Nutrition. Nutrient requirements of domestic animals. IV Nutrient requirements of beef cattle. Washington, D. C. National Academy of Sciences. (Publication 579).
8. REID, J. T. 1953. Urea as protein replacement for ruminants: a review. J. Dairy Science. 36 (9) : 955-996.
9. SKINWER, J. H. y F. G. KING. 1938. Cattle feeding, 1936-1937. Cattle feeding cane molasses Indiana-Agricultural Experimental Station, Bulletin No. 430.
10. TILLMAN, A. D., C. B. SINGLETARY, J. F. KIDWELL AND C. I. BRAY. 1951. Methods of feeding cane molasses and urea to Beef cattle. Journal of Animal Science, 10:939-946.
11. WEBB, R. J. y Y. S. BULL. 1945. Effect of molasses and molasses feed on quality of beef. Univ. Illinois Agricultural Experimental Station. Bulletin 510.

**ENGORDE DE NOVILLOS EN CORRALES  
USANDO UREA, MELAZA DE CAÑA Y  
OLOTE DE MAÍZ**

Se hizo un estudio de engorde intensivo en la zona tropical del Golfo de México. Se utilizaron novillos encastados con Cebú representativos de la zona y se probaron 4 raciones en las que intervinieron los siguientes productos: harinolina de algodón, melaza de caña, olole de maíz molido, puliduras de arroz, minerales menores, ensilaje de maíz y urea. Los promedios de aumento diario variaron de 1.021 a 1.125 kg diariamente por cabeza. Con una de las raciones, se obtiene una utilidad de \$186.53 por cada 100 kg de carne producida.

C. CARRERA, F. RODRÍGUEZ y L. SOLARES, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Mexico, D. F.

Tec. Pec. en México. 1:15-20 (1963)

**ENGRAIS DE BOUVILLONS DANS LES  
COURS MOYENNANT L'EMPOI D'UREE,  
MELASSE DE CANNE A SUCRE ET  
RAFLES DE MAIS**

L'on a entrepris l'étude de l'engrais intensif du bétail bovin dans la zone tropicale du Golfe du Mexique. L'on a employé des bouvillons croisés avec Zebú, représentatifs du bétail de la zone et l'on a essayé 4 rations dans lesquelles sont intervenus les produits suivants: farine de graine de coton, mélasse de canne a sucre, rafles de maïs moulues, déchets de polissage du riz, minéraux mineurs, maïs ensilé et urée. Les moyennes journalières d'augmentation de poids ont varié de 1.021 a 1.125 kg par tête de bétail. Avec l'une des rations, l'on obtient une utilité de \$ 186.53 pour chaque 100 kilogrammes de viande produite.

C. CARRERA, F. RODRÍGUEZ et L. SOLARES, Centre National des Investigations du Bétail. S.A.G., Mexique, D. F.

Tec. Pec. en México. 1:15-20 (1963)

**DIE VERWENDUNG VON HARNSTOFF,  
MELASSE UND MAISKOLBEN BEI DER  
FUETTERUNG VON RINDVIEH IN  
EINZAEUNUNGEN**

Es wurde in der tropischen Zone Mexikos eine Untersuchung an Stieren des Zebutyps durchgeföhrt, wobei vier verschiedene Futtermittel zur Anwendung kamen, welche folgende Produkte enthielten: Baumwollsamensöl, Melasse, gemahlte Maiskolben, Reisabfälle, Spure Mineralen, Silokorn und Harnstoff. Der durchschnittliche tägliche Gewinn schwankte zwischen 1,021 und 1,125 kg pro Kopf. Eine der Behandlungen ergab einen Gewinn von \$ 186.53 pro 100 kg Gewichtzuwachsen.

C. CARRERA, F. RODRÍGUEZ und L. SOLARES, Zentrum National für Fors Chungen der Tierzucht. S.A.G., Mexiko, D. F.

Tec. Pec. en México. 1:15-20 (1963)

**THE USE OF UREA, MOLASSES AND CORN  
CORN IN THE FEEDING OF BEEF CATTLE  
IN CORRALS**

A feeding study was conducted in the tropical zone of México utilizing Cebú type steers with four different treatments which included the following products: cotton seed oil meal, molasses, ground corn cob, rice polishings, trace minerals, corn silage and urea. The average daily gains varied from 1.021 to 1.125 kg daily per head. One of the treatments resulted in a gain of \$186.53 per 100 kg of weight increase.

C. CARRERA, F. RODRÍGUEZ und L. SOLARES, Zentrum National für Fors Chungen der Tierzucht. S.A.G., Mexiko, D. F.

Tec. Pec. en México. 1:15-20 (1963)