

# Estudio comparativo de tres diferentes forrajes para novillos en engorda con y sin la implantación de dietilestilbestrol

ERNESTO VILLAVICENCIO, Ing. Agrónomo y  
ANTONIO S. ELIZONDO, Ing. Agrónomo <sup>1</sup>

(Recibido para publicación el 20 de enero de 1965)

La búsqueda de un método ideal para describir con términos numéricos el valor nutritivo de los alimentos, ha dado por resultado gran cantidad de trabajos de investigación, tanto químicos como biológicos.

De los alimentos investigados, los forrajes continúan presentando el mayor problema para la apreciación cuantitativa y cualitativa de su valor nutritivo. Aproximadamente el 50% o más de la energía potencial de los forrajes se encuentra en las fracciones celulósicas y hemicelulósicas de los mismos. Para que el animal pueda hacer uso de esta energía potencial, es necesario que se establezca en el rumen de los animales, un proceso de fermentación que permita el desdoblamiento y la utilización de estas partes celulósicas.

Los análisis bromatológicos han sido usados por muchos años para evaluar el poder alimenticio de los forrajes; sin embargo, Crampton (1961) afirma, que estos datos son limitados en los rumiantes debido a su complicado sistema digestivo y que los índices de digestibilidad varían ampliamente de animal a animal.

Estudios previos, Carrera (1962 y 1963). Valadez y Raun (1963), han demostrado que tanto la cascarilla de algodón como el olote y el rastrojo de maíz, pueden ser utilizados como fuentes de fibra barata en las zonas donde se producen. Cuando estos forrajes son usados en una dieta correctamente balanceada, se

supone que tienen aproximadamente el mismo valor alimenticio.

La implantación de dietilestilbestrol en novillos y vaquillas, aumenta la conversión alimenticia y la rapidez de engorda. Este material es un estrógeno sintético, capaz de reproducir en los animales muchos de los efectos fisiológicos inducidos por el estradiol (Nalbandov, 1958). Se obtiene un mayor aprovechamiento de los forrajes, cuando los novillos son implantados con 36 mg de dietilestilbestrol (Klosterman *et. al.* 1965).

El objeto de este estudio fue determinar y demostrar el valor nutritivo y económico de la cascarilla de algodón, del olote molido y del rastrojo de maíz, para los novillos implantados y sin implantar, con dietilestilbestrol. Al mismo tiempo, se trató de obtener datos de: aumento de peso, conversiones alimenticias, costos de producción, valor nutritivo de los forrajes y efectos del dietilestilbestrol en la engorda y en las características de la canal.

## Materiales y métodos

El presente experimento se llevó a cabo en los corrales del campo experimental Los Belenes, Zapopan, Jal.; se escogieron 60 novillos representativos del ganado de la cuenca del Lerma, los cuales fueron distribuidos al azar, en 12 lotes experimentales, procurando que cada lote tuviera el mismo número de kilos. En las raciones balanceadas se utilizaron tres diferentes forrajes: cascarilla de algodón, olote de maíz y rastrojo de maíz.

<sup>1</sup> Ambos del Plan Lerma-Asistencia Técnica. Vallarta 1458 - 5o. piso. Guadalajara, Jal.

La mitad de los animales fueron implantados con 36 mg de dietilestilbestrol. Todas las raciones tuvieron en su composición 0.5% de urea y aproximadamente la misma cantidad de TND, proteína cruda, calcio y fósforo.

Al llegar a los corrales de engorda, los animales fueron desparasitados externamente y adaptados al nuevo régimen alimenticio en el término de dos semanas. Los novillos fueron pesados tres veces consecutivas al iniciarse el experimento (toda pesada se realizó 16 horas después de una última alimentación) y dos veces al finalizar el mismo. Durante el tiempo que permanecieron en el experimento (112 días) los animales fueron pesados una vez cada 28 días. Los alimentos fueron suministrados dos veces al día (8 a.m. y 3 p.m.) y cada lote se alimentó *ad libitum* con su ración correspondiente.

La composición de las raciones experimentales se muestran en el Cuadro 1 así como su valor nutritivo, estimado a partir de análisis bromatológicos de los forrajes, realizados por el laboratorio de Agrología de Recursos Hidráulicos, Guadalajara, Jal.

El total de nutrimentos digestibles, se estimó a partir de coeficientes de digestibilidad obtenidos de fuentes bibliográficas.

## Resultados y discusión

Los resultados obtenidos se muestran en los cuadros 2, 3 y 4.

De acuerdo con estos resultados, los animales alimentados con olote de maíz y cascarilla de algodón, tuvieron una respuesta semejante durante el transcurso del experimento, no habiendo diferencia estadísticamente significativa en los resultados ( $P < 0.01$ ). Los mayores aumentos diarios y mejores conversiones alimenticias fueron obtenidas por los animales alimentados con estas raciones.

Durante los primeros 84 días, los aumentos diarios promedio, producidos por los animales alimentados con las raciones formadas a base de olote y cascarilla de algodón, fueron de 1.196 g por cabeza; a partir de esta fecha, ambos forrajes presentaron un descenso significativo en los aumentos diarios, siendo éstos, de 811 g en los últimos 28 días de experimentación.

Los animales alimentados con rastrojo de maíz se comportaron de manera similar a los alimentados con cascarilla de algodón y olote molido, únicamente durante los primeros 56 días del experimento; a partir de esta época, los aumentos diarios producidos por los ani-

**Cuadro 1. Composición y valor nutritivo de las raciones experimentales para novillos en corrales de engorda.**

Ingredientes	Raciones		
	1 %	2 %	3 %
Pasta de cártamo	43.0	43.0	37.0
Urea	0.5	0.5	0.5
Melaza	33.0	33.0	33.0
Olote de Maíz	22.5	----	----
Cascarilla de algodón	----	22.5	----
Rastrojo de Maíz	----	----	28.9
Sal	0.5	0.5	0.5
Minerales traza	0.1	0.1	0.1
Piedra caliza	0.4	0.4	----
Vitamina A		10,000 U. I. /cabeza/día	
<i>Valor nutritivo</i>	Base secado al		
	aire		
Proteína cruda	12.0	12.1	12.0
T N D	55.0	53.3	55.5
Calcio	0.54	0.54	0.50
Fósforo	0.36	0.37	0.34

**Cuadro 2. El efecto del dietilestilbestrol y del forraje en novillos mantenidos en corrales de engorda.**

	Raciones					
	1		2		3	
	S/D*	C/D**	S/D	C/D	S/D	C/D
Número de animales	10	10	10	10	10	10
Ganacia total kg.	113.3	122.5	110.4	145.0	116.6	121.3
Aumento diario kg.	1.012	1.094	0.986	1.312	1.041	1.083
Conversión alimenticia	13.7	15.1	18.0	16.1	22.0	18.0
Alimento diario por cabeza kg.	13.86	16.51	17.74	21.12	22.9	19.49
Costo por kilogramo de ración	\$ 0.29	\$ 0.29	\$ 0.33	\$ 0.33	\$ 0.28	\$ 0.28
Costo por kilogramo de ganancia	\$ 3.97	\$ 4.38	\$ 5.94	\$ 5.31	\$ 6.16	\$ 5.04

\* S/D Sin implantación de dietilestilbestrol.

\*\* C/D Implantados con 36 mg de dietilestilbestrol.

**Cuadro 3. Efecto del dietilestilbestrol en novillos mantenidos en corrales de engorda.**

	Sin implantar con Dietilestilbestrol	Implantados con 36 mg. de Dietilestilbestrol
Número de animales	30	30
Ganancia total kg.	107.18	129.92
Aumento diario kg.	0.957	1.160
Conversión alimenticia	16.07	14.63
Alimento diario por cabeza kg.	15.38	16.98
Costo por kilogramo de ganancia	\$ 5.36	\$ 4.91

males alimentados con rastrojo de maíz, decrecieron en forma considerable, llegando a ser de 718 g durante la última mitad del experimento. Desde el punto de vista económico, la ración 1 (olote) fue superior a las raciones 2 (cascarilla) y 3 (rastrojo).

Estos datos nos indican que el olote molido es una fuente excelente de fibra barata para rumiantes en época de sequía; esto confirma los reportes de Carrera (1962 y 1963).

Se observó también una interacción entre el tipo de forraje y duración de la engorda.

**Cuadro 4. El efecto del forraje en novillos mantenidos en corrales de engorda.**

	R a c i o n e s		
	1 (olote) <sup>a</sup>	2 (cascarilla) <sup>a</sup>	3 (rastrajo) <sup>a</sup>
Número de animales	20	20	20
Ganancia total kg.	117.94	127.68	109.54
Aumento diario kg.	1.053	1.14	0.978
Conversión alimenticia	13.66	14.84	17.6
Alimento diario por cabeza kg.	14.39	16.92	17.22
Costo por kilogramo de ración	\$ 0.29	\$ 0.33	\$ 0.28
Costo por kilogramo de ganancia <sup>b</sup>	\$ 4.06	\$ 4.90	\$ 4.91

<sup>a</sup> Cuatro lotes, con la mitad de los animales implantados con 36 mg de dietilstilbestrol.  
<sup>b</sup> Los costos se determinaron a partir de los siguientes precios por kilogramo: pasta de cártamo, \$0.33; urea, \$ 1.70; melaza, \$ 0.39; olote de maíz, \$ 0.12; cascarilla de algodón, \$ 0.20; rastrojo de maíz, \$ 0.15; sal, \$ 0.27; minerales traza, \$1.80; piedra caliza, \$0.19; vitamina A, \$46.50 (10,000 U.I. por gramo).

a mayor tiempo, menor utilización del forraje. Existe una diferencia altamente significativa entre los individuos implantados y no implantados ( $P < 0.01$ ), produciendo, los individuos implantados, mayores aumentos diarios y mejores conversiones alimenticias (Cuadro 3). Datos similares han sido reportados en la literatura (Iowa, 1960), por un gran número de investigadores. Snapp Newman (1960) reporta una correlación negativa entre los aumentos diarios y las conversiones alimenticias, siendo esta la base para valorar el experimento, únicamente mediante los aumentos diarios.

No se observó diferencia entre las canales de los animales implantados y los no implantados, aun cuando hubo una ligera tendencia, en los animales implantados a una mejor distribución de la grasa corporal.

### Conclusiones

Los resultados del presente experimento indican que:

- 1.—Una ración a base de pasta de cártamo, melaza y cualquiera de las tres fuentes de forraje que se experimentaron (olote, cascarilla y rastrojo) pueden producir buenos rendimientos en novillos de

engorda, dependiendo del costo del forraje.

- 2.—Los animales implantados con dietilstilbestrol produjeron ganancias diarias y conversiones alimenticias superiores, hasta en un 15%, en relación con los animales no implantados.
- 3.—Dados los elevados aumentos diarios y conversiones alimenticias producidos por los animales, alimentados con raciones formadas a base de olote de maíz y cascarilla de algodón; la conveniencia de usar uno u otro forraje para la engorda de novillos, dependerá de su precio en el mercado.

### Resumen

El olote de maíz y la cascarilla de algodón presentaron resultados semejantes, al ser usados como forraje en raciones de novillos de engorda ( $P < 0.01$ ) produciendo aumentos diarios de 1.053 y 1.140 kilogramos respectivamente; sin embargo, el rastrojo de maíz al ser usado como forraje en raciones balanceadas para novillos de engorda, presentó resultados inferiores a los forrajes anteriormente mencionados, siendo los aumentos diarios de 0.978 kilogramos. La implantación de novillos

con dietilestilbestrol, mejoró significativamente ( $P < 0.01$ ) los aumentos diarios y conversiones alimenticias de los animales.

### Literatura citada

CARRERA C. 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.

CARRERA C., FRANCISCO RODRÍGUEZ y Luis SOLARES T. 1963. Engorda de novillos en corrales usando urea, melaza de caña y olote de maíz. *Téc. Pec. en México*. 1:15-20.

CRAMPTON E. W. 1961. Nutrición animal aplicada. Editorial Acribia. Zaragoza, España, pp. 148-152.

Iowa Agric. Exp. Sta. 1960. Feed additives in beef cattle rations. Iowa Agr. Exp. Sta. A. H. Leaflet 805.

KLOSTERMAN E. W., V. R. CAHILL, I. E. KUNKLE and A. L. MOXON 1965. The subcutaneous implantation of stilbestrol in fattening bulls and steers. *J. Animal Sci.* 14: 1050-1057.

NALBANDOV A. V. 1958. *Reproductive Physiology*. W. H. Freeman & Co. San Francisco & London. p. 150.

SNAPP NEWMAN. 1960. *Beef Cattle*. 5th Edition. John Wiley & Sons Inc. New York. N. Y. p. 80.

VALADEZ S. y RAUN N. S. 1963. Efecto del dietilestilbestrol y el tipo de forraje en torres mantenidos en corrales de engorda. *Téc. Pec. en México*. 1:23.26.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES DIFERENTES FORRAJES PARA NOVILLOS EN ENGORDA CON Y SIN LA IMPLANTACIÓN DE DIETILESTILBESTROL**

Se llevó a cabo un experimento de engorda en corrales en la ciudad de Guadalajara (Los Belenes, Zapopan, Jal), con el objeto de comparar tres diferentes forrajes para novillos, con y sin la implantación de dietilestilbestrol.

La ración a base de olote de maíz, resultó más económica para producir un kilo de carne, que las raciones a base de cascarilla y rastrojo (\$3.15 vs. \$4.29 y \$4.15). Los aumentos diarios de peso de los animales alimentados con raciones balanceadas a base de olote y cascarilla, fueron semejantes y ambos diferentes a los producidos por los alimentados con raciones a base de rastrojo de maíz. Los animales alimentados con raciones a base de rastrojo de maíz, produjeron las conversiones alimenticias más reducidas.

La implantación de 36 mg de dietilestilbestrol en novillos produjo resultados satisfactorios.

ERNESTO VILLAVICENCIO y ANTONIO ELIZONDO S., Plan Lerma-Asistencia Técnica, Guadalajara, Jal. México.

Téc. Pec. en México. 6:30-34 (1965)

**VERGLEICHSTUDIUM DREI VERSCHIEDENER FUTTERMITTEL ZUR JUNGBULLENMAST MIT UND OHNE DIAETHYLSTILBESTROLIMPLANTATION**

In den Mastgehegen der Stadt Guadalajara (Los Belenes, Zapopan, Jal.) wurde ein Experiment durchgeführt, um drei verschiedene Futtermittelquellen fuer Jungbullen, welche teilweise eine Diethylstilbestrolimplantation erfahren hatten, zu vergleichen.

Aus gedroschenen (entkernten) Maiskolben hergestelltes Futter erwies sich billiger pro kg Fleischproduktion, als Futter, die auf Reisschalen und Maisstroh aufgebaut waren (\$3.15 zu \$4.29 und \$4.15). Die taeglichen Gewichtszunahmen der mit balancierten auf gedroschenen Maiskolben und Reisschalen aufgebauten Futtermischungen ernahrten Tiere waren aehnlich untereinander und unterschieden sich von den mit Maisstroh hergestellten Futtermischungen. Die Tiere, welche Maisstrohfutter erhielten, erzielten die niedrigsten Futterkonversionen.

Die Implantation von 36 mg Diethylstilbestrol in Jungbullen ergab zufriedenstellende Resultate.

ERNESTO VILLAVICENCIO y ANTONIO ELIZONDO S., Plan Lerma-Asistencia Técnica, Guadalajara, Jal. México.

Téc. Pec. en México. 6:30-34 (1965)

**COMPARATIVE STUDY OF THREE DIFFERENT ROUGHAGES WITH AN WITHOUT STILBESTROL FOR STEERS IN FEEDLOTS**

An experiment was conducted to evaluate corn cobs, cattomeed hulls and corn stover as roughages in balanced diets for finishing steers. The gain in body weight were comparable for the steers fed corn cobs and cattomeed hulls and superior to those produced by corn stover. The diet containing the fint roughage produced the most economical gain (\$3.15 / kg) followed by corn stover (\$4.15 / kg) and cattomeed hulls (\$4.29 / kg).

The implantations of 36 mg stilbestrol per head produced satisfactory results.

ERNESTO VILLA VICENCIO y ANTONIO ELIZONDO S., Plan Lerma-Asistencia Técnica, Guadalajara, Jal. México.

Téc. Pec. en México. 6:30-34 (1965)

**ETUDE COMPARATIVE DE TROIS DIFFERENTS FOURRAGES POUR BOUVILLONS A L'ENGRAIS AVEC OU SANS L'IMPLANTATION DE DIETILESTILBESTROL**

Il a été réalisé une expérience d'engraissement en enclos, á Guadalajara (Los belenes, Zapopan, Jal.), avec, pour objet, de comparer trois sortes de fourrages pour bouvillons avec et sans l'implantation de dietilestilbestrol.

La nourriture à base d'épi de maïs apparut plus économique pour produire un kilo de viande, que les nourritures à base de cascarille et de paille (\$3.15 vs \$4.29 et 4.15). Les augmentations journalières de poids des animaux alimentés de nourritures balancées à base d'épi et de cascarille, furent semblables et toutes deux différentes à celles produites par ceux alimentés avec des nourritures à base de paille de maïs. Les animaux alimentés avec des nourritures à base de paille de maïs produisirent les conversions alimentaires plus réduites. L'implantation de 36 mg de dietilestil bestrol sur les bouvillons donna des résultats satisfaisants.

ERNESTO VILLAVICENCIO y ANTONIO ELIZONDO S., Plan Lerma-Asistencia Técnica, Guadalajara, Jal. México.

Téc. Pec. en México. 6:30-34 (1965)