

# PRODUCCIÓN ANUAL DE CARNE/HA EN PASTOREO ROTACIONAL EN LOS ZACATES FERRER, ESTRELLA DE ÁFRICA Y SEÑAL, CON Y SIN FERTILIZANTES, EN HUEYTAMALCO, PUE.

ING. AGR. MARIANO TREVIÑO S.<sup>1</sup>  
ING. AGR., M.S., PH. D. RICARDO GARZA T.<sup>2</sup>  
ING. AGR. MANUEL TORRES H.<sup>1</sup>  
M.V.Z. CARLOS ROBLES B.<sup>1</sup>

## Resumen

En el Centro Experimental Pecuario de Hueytamalco, Pue., se investigó en los zacates introducidos Ferrer, *Cynodon dactylon*; Señal, *Brachiaria brizantha*, y Estrella de África, *Cynodon plectostachyus*, su potencial de producción anual y estacional de carne. Se utilizó un diseño completamente al azar con diferente número de animales por tratamiento: 0 y 150 kg N/ha con una carga de dos y cuatro animales/ha, respectivamente. La respuesta a la fertilización fue altamente significativa, obteniendo en promedio 618 kg carne/ha en los zacates fertilizados y 325 kg carne/ha en los zacates no fertilizados. La fertilización permitió un incremento de 92% en producción de carne/ha.

Los zacates Ferrer, Estrella y Señal con cuatro animales/ha y 150 kg N/ha alcanzaron en un año de pastoreo una producción de 636, 583 y 637 kg carne/ha con una ganancia diaria promedio de 437, 400 y 438 g, respectivamente, diferencias que no fueron estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ).

En el grupo testigo, con 0 kg N/ha y dos animales/ha, se obtuvieron resultados que muestran la misma tendencia en producción, estadísticamente iguales entre sí, pero inferiores al tratamiento con fertilizante. La producción alcanzada fue de 334, 287 y 345 kg carne/ha, con una ganancia diaria promedio de 461, 394 y 474 g, respectivamente.

De las épocas climáticas que se presentan en la región de Hueytamalco, Puebla, la de invierno es la más severa para la producción de carne, principalmente en los casos de Estrella y Ferrer. ya que el zacate Señal mantuvo una producción uniforme.

Las áreas dedicadas a la ganadería en la región de Hueytamalco, Puebla, están mal aprovechadas debido principalmente a que la explotación de ganado bovino además de ser extensiva y no utilizar prácticas adecuadas en el manejo de los potreros se lleva a cabo en pastizales nativos sumamente improductivos, como son las gramas constituidas principalmente por los géneros *Axonopus* y *Paspalum*. Lo común en el caso del ganado que es engordado en estos zacates y debido al efecto de la temperatura y/o la precipitación es un aumento de peso en la temporada de lluvias seguido de una pérdida del mismo durante las épocas críticas de invierno y secas (Brumby, 1974). El crecimiento vegetativo de estos zacates, que es marcadamente estacional, se

traduce en capacidades de carga excesivamente bajas, ya que especialmente durante los meses de sequía, además de poco productivos se vuelven notablemente deficientes en proteína y su digestibilidad disminuye de tal manera que los animales tienen mayores problemas para conservar su peso. Tomando en cuenta que la producción de carne depende en gran medida de la alimentación que recibe el ganado, es imprescindible y necesario cambiar el sistema actual de explotación extensiva de estas áreas, por métodos de explotación intensiva que permitan producir más carne por unidad de superficie y que por lo tanto resulte más remunerativo.

La forma de mejorar la producción ganadera a través del recurso pastizal es haciendo uso adecuado de gramíneas forrajeras perennes más productivas, de mayor valor nutritivo y utilizando prácticas culturales y de manejo tales como la fertilización oportuna al pastizal, antes de que se presenten las épocas críticas de clima (invierno y secas), así como la rotación de potreros.

Recibido para su publicación el 29 de julio, 1975.

<sup>1</sup> Centro Exp. Pecuario de Hueytamalco, Pue. Apdo. Postal Núm. 20, Teziutlán, Pue.

<sup>2</sup> Departamento de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG. km 15.5 Carretera México-Toluca, México, DF.

La utilización de plantas adecuadas y un buen manejo del pastoreo (Agr. Ext. Serv., 1972) son dos de los factores más importantes en el mantenimiento vigoroso, alta producción y larga vida de las praderas establecidas, de la misma manera, una buena fertilización de los potreros y su manejo correcto puede producir de 67 a 75% más de forraje. La cantidad de nitrógeno necesaria para obtener altos rendimientos en pastizales tropicales, es mayor que los requerimientos en las regiones templadas debido a que la fertilidad natural de los suelos tropicales es comúnmente baja en nitrógeno (Russel, Free y McCune, 1974) la nitrificación es más rápida y la lixiviación de nitratos es mayor por este motivo, las aplicaciones divididas han resultado de particular valor para equilibrar las variaciones que hay en el desarrollo estacional y han producido en la mayoría de los casos, rendimientos totales más altos que una sola aplicación intensa (Whyte, Moir y Cooper, 1969). En experimentos efectuados en Paso del Toro, Veracruz y Cotaxtla, Ver. con los zacates guinea y pangola, respectivamente (Sexta Reunión Anual del INIP, 1968), se encontró que las aplicaciones divididas de nitrógeno, estabilizaron la producción estacional y mejoraron la producción total. Sobre el mismo tema Russel, Free y McCune (1974), notifican que cuando las cantidades de nitrógeno exceden de 50 a 75 kg/ha las aplicaciones divididas son recomendadas por varias razones: se aprovecha mejor el fertilizante, la calidad es más uniforme (composición química y gustosidad) a lo largo de la estación y se reducen las pérdidas por lixiviación y volatilización. La aplicación de 100 a 400 kg de N/ha al final de la estación de lluvias aumentó el contenido de proteína cruda del forraje durante la estación seca (Chandler y Figarella, 1958), sin embargo, en un trabajo realizado en las sabanas tropicales de Costa Rica. Tergas y Blue (1971) encontraron que la fertilización nitrogenada al final de la estación lluviosa aumentó los rendimientos de materia seca y el contenido de nitrógeno del forraje pero no modificó el valor nutritivo a través de la estación de secas. En Brasil trabajando con novillos Cebú en seis zacates tropicales Quinn *et al.* (1963) encontraron que la aplicación de 100 kg de N/ha y 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha resultó en mayores ganancias por animal durante el invierno, capacidades de

carga por hectárea más altas durante el verano y una mayor producción de carne para todos los zacates de ambas estaciones.

Con estos antecedentes se consideró necesario desarrollar el presente trabajo en el Centro Experimental Pecuario de Hueytamalco, Puebla, con objeto de conocer el comportamiento y la respuesta al pastoreo de 3 zacates tropicales introducidos considerando 3 épocas climáticas.

## Material y métodos

### *Clima*

El promedio pluviométrico para la zona es de aproximadamente 2 300 mm anuales, registrándose la temporada lluviosa durante los meses de junio a noviembre; en la época invernal que comprende los meses de diciembre, enero y febrero se presentan los llamados "nortes", caracterizados por lluvias ligeras. Una tercera época es la de "secas" comprende los meses de marzo, abril y mayo en la cual se presentan lluvias esporádicas y ligeras. La temperatura varía de 17 a 35°C registrándose las más altas en el período de secas y las más bajas en invierno.

### *Diseño experimental*

Se utilizó un diseño completamente al azar con diferente número de animales por tratamiento analizándose los datos como un factorial 3X2 ya que se tienen 3 pastos y 2 niveles de nitrógeno: 0 y 150 kg de N/ha.

### *Especies utilizadas*

Los pastos en estudio fueron:

Ferrer, *Cynodon dactylon*. Conocido en Estados Unidos como Coastcross-1 bermuda grass, el cual fue hace poco tiempo registrado por la Coastal Plain Experiment Station (Burton, 1972). Es un pasto rastrero, perenne, que se extiende por estolones y rizomas; sus hojas son suaves y finas con gran contenido de proteínas; se propaga vegetativamente, es agresivo, adaptándose a diversos tipos de suelos, trabajando mejor en regiones lluviosas subtropicales.

Estrella de África. *Cynodon plectostachyus*. Es un zacate perenne, bajo que se extiende por estolones que se enraizan fuertemente al suelo. Es bastante agresivo, se adapta bien a

diversos tipos de suelo, creciendo mejor en lugares con lluvia abundante. Es resistente al ataque de la mosca pinta, a la sequía, el pastoreo intensivo, a las heladas. Se propaga vegetativamente ya que no produce semilla fértil.

Señal, *Brachiaria brizantha*. Nativo de África Tropical y recientemente introducido a la zona por el INIP. Es perenne rizomatoso, con semilla de baja germinación, amacollado y con el tiempo se cierra entre surcos. Forma cepas grandes con crecimiento arriba de un metro, con tallos erectos y hojas ásperas. Es persistente a condiciones excesivas de humedad y sequía. Se propaga vegetativamente por cepas.

#### Potreros experimentales

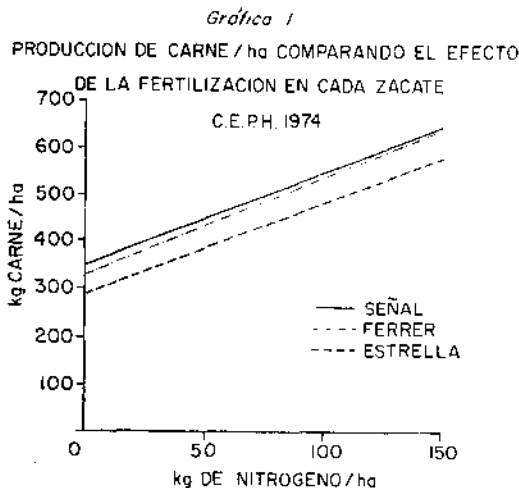
Por cada uno de los 3 zacates se emplearon potreros de 3 ha los cuales se dividieron a la mitad para alojar los tratamientos de fertilización: 0 y 150 kg de N/ha. El pastoreo dentro de cada tratamiento fue rotacional (cada 4 semanas) con el propósito de que los potreros tuvieran el descanso necesario y los animales dispusieran de buen forraje todo el tiempo. La fertilización se efectuó aprovechando los períodos de descanso de los potreros, aplicándose la mitad de la dosis en el mes de noviembre y la otra en el mes de marzo.

#### Animales experimentales

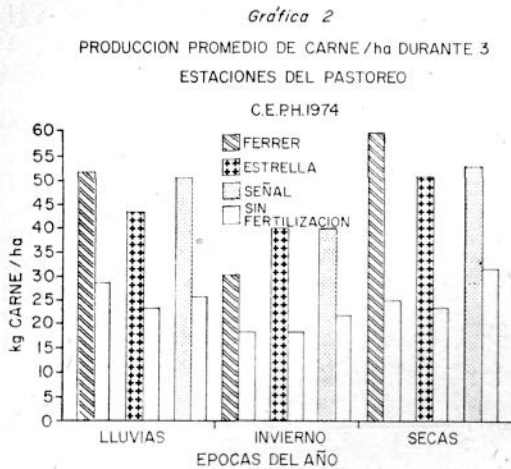
El hato experimental constó de 27 vaquillas de la raza Indobrasil con 13 meses de edad y 204 kg de peso promedio inicial. Se distribuyeron al azar por peso y procurando que cada tratamiento fuera lo más homogéneo posible. La capacidad de carga varió de 2 a 4 animales para 0 y 150 kg de N/ha. Los animales fueron pesados cada 28 días sometiéndolos previamente a un ayuno de agua y pasto de 12 a 16 horas. El experimento se inició el 3 de octubre de 1973 y tuvo una duración de 364 días. Antes de comenzar el experimento y a lo largo del mismo los animales fueron desparasitados interna y externamente, asimismo en los potreros tuvieron libre acceso a sal mineralizada y agua.

### Resultados y discusión

En la gráfica 1 se puede observar que el efecto de la fertilización sobre producción de



carne/ha fue semejante para los tres zacates. La respuesta fue lineal y no se presentó interacción en ninguno de los casos. Tanto en fertilizado como en no fertilizado, el zacate Señal fue ligeramente superior a Ferrer y notablemente mejor que Estrella de África. El cuadro 1 muestra que la fertilización al pastizal fue determinante en la ganancia de peso vivo/ha. Señal, Ferrer y Estrella fertilizados produjeron un total de 637, 636 y 583 kg de carne/ha con una ganancia diaria promedio (G.D.P.) de 438, 437 y 400 g, respectivamente durante 364 días de pastoreo con una carga de 4 animales/ha, resultados que no son estadísticamente diferentes entre sí ( $P < 0.05$ ). Dentro de no fertilizado, con una capacidad de carga de 2 animales por ha, las vaquillas presentaron una G.D.P. de 474, 461 y 394 g en Señal, Ferrer y Estrella con una producción en kg de carne/ha de 345, 343 y 287. respectivamente, estos resultados no muestran diferencias estadísticas entre sí ( $P < 0.05$ ), sin embargo, sí existen diferencias altamente significativas entre los grupos fertilizados y no fertilizados ( $P < 0.01$ ) ya que el promedio de producción de carne en los 3 zacates fue de 618 kg/ha en fertilizado contra 325 kg/ha en no fertilizado. Se obtuvo un incremento de 92% en los tratamientos que recibieron fertilización sobre los que no fueron fertilizados. En épocas críticas y por medio de la aplicación de fertilizantes, se ha tratado de uniformar la producción de carne por unidad de superficie (Gráfica 2). El promedio de



producción de carne por período de pastoreo para los 3 zacates en estudio fue durante la época de secas de 60 kg para Ferrer, 52 para Estrella y 53 kg para Señal (Promedio de 3 períodos). La fertilización con 75 kgN/ha antes de la época de secas mejoró notablemente la producción en comparación a la obtenida en años pasados con los zacates Ferrer y Estrella que fue de 33 y 28 kg de carne/ha pero sin la aplicación de fertilizante en dicha época (Onceava Reunión Anual del INIP, 1974). Durante la estación de lluvias el promedio de producción de carne por período de pastoreo (promedio de 7 períodos) fue similar al de la estación de secas en cada uno de los zacates. La aplicación de nitrógeno antes de la época invernal no logró uniformar la producción de carne/ha de acuerdo con las otras estaciones lo que se atribuye a la baja pro-

ducción del pasto por efecto de las bajas temperaturas. Estas afectan también al ganado que le impiden realizar un pastoreo normal reduciendo así el consumo de forraje y consecuentemente la ganancia en kilos de carne.

Para fines prácticos y económicos los kilos de carne producidos, promedio de los 3 zacates en estudio, propician una ganancia anual de \$6 180.00 para el tratamiento fertilizado y de solamente \$3 250 en el no fertilizado. En el año en que se llevó a cabo este estudio el kilo de carne de, ganado en pie era de \$10.00 en los estados de Puebla y Veracruz. Considerando el costo de fertilizante y su aplicación (\$1 754/ha/año) el tratamiento fertilizado redujo en un año de pastoreo una ganancia de \$2 175.00/ha sobre el testigo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este tratamiento se concluye que los tres zacates (Ferrer, Estrella y Señal), pueden ayudar en parte a solucionar el problema de la producción de carne en la región de Huey-tamalco, Puebla, ya que han mostrado ser superiores a las gramas nativas representadas principalmente por los géneros *Axonopus* y *Paspalum*, así como también otros zacates como *gordura*, *Melinis minutiflora*; Pangola común, *Digitaria decumbens* y Pangola gigante, *Digitaria valida* que aun con fertilización no reditúan ganancias satisfactorias (Garza Treviño y Chapa, 1973). Este trabajo confirma además que la fertilización al pastizal es una práctica indispensable si se quiere aumentar la producción de carne por unidad de superficie. Es necesario investigar si además de la fertilización al pastizal con la suplementación a los animales durante los meses invernales es

CUADRO 1

Pastoreo rotacional de tres zacates tropicales. Comparación de medias de tratamiento en kg de carne/ha y G.D.P.

Zacates	Entre zacates dentro fert.		Entre zacates dentro no fert.		Fert. vs. no fert. dentro Cada zacate kg/carne/ha
	kg carne ha	G. D. P.	kg carne ha	G. D. P.	
Señal	637 <sub>a</sub>	0.438	345	0.474	Fertilizado 618
Ferrer	636	0.437	343	0.461	No fertilizado 325
Estrella	583	0.400	287	0.394	
	$\bar{Sx}$ 50.67		$\bar{Sx}$ 71.66		$\bar{Sx}$ 71.64

Carga animal Fert. = 4/ha No Fert. = 2/ha Días de pastoreo = 364  
 a) Números unidos por la misma línea no son diferentes estadísticamente (P<0.05).

posible mantener una producción de carne todavía más uniforme a través de todo el año con resultados satisfactorios y remunerativos.

### Summary

In the Experimental Center for Animal Research at Hueytamalco, Pue., the annual and seasonal potential meat production of introduced grasses: Ferrer, *Cynodon dactylon*, Señal, *Brachiaria brizantha* and Estrella de África, *Cynodon plectostachyus* were investigated. A completely randomized design was used with a different number of animals for each treatment: 0 and 150 kg N/ha with 2 and 4 yearling heifers/ha, respectively.

The response to fertilization in meat production/ha was highly significant, obtaining an average of 618 kg meat/ha in fertilized grasses and 325 kg meat/ha in the non-fertilized grasses. An increase of 92% in meat

production /ha was obtained due to fertilization.

The Ferrer, Estrella and Señal grasses with a carrying capacity of 4 animals/ha and 150 kg N/ha reached in one year of grazing a production of 636, 583 and 637 kg meat/ha with an average daily gain of 437, 400 and 438 g, respectively. Differences were not statistically significant ( $P < 0.05$ ).

In the control group, 0 kg N/ha and 2 heads/ha the results obtained show the same tendency in production, they were statistically the same, but inferior to those that received the fertilizing treatment. The production reached was 334, 287 and 345 kg meat/ha with an average daily gain of 461, 394 and 474 g, respectively.

Winter is the most drastic season for meat production in the región of Hueytamalco, principally for Estrella and Ferrer grasses, since Señal grass maintained an uniform production.

### Literatura citada

- Agricultural Extensión Service, 1972, Bull. 194:5.
- BRUMBY, P.J., 1974, La mejora de praderas tropicales y la producción de ganado, *Revista Mundial de Zootecnia FAO*, 9:13.
- BURTON GLEEN, W., 1972, Registration of coast cross-1 bermuda grass, *Crop. Sci.*, 12:125.
- CHANDLER, J.F., J. FIGARELLA, 1958, Growth characteristics of guinea grass on the semi-arid south coast of Puerto Rico and protein content, *Journal of Agriculture*. University of Puerto Rico, 42: 151.
- GARZA T. R., M. TREVIÑO y O. CHAPA, 1973, Producción de carne en ganado bovino bajo pastoreo rotacional en seis zacates tropicales con y sin la adición de nitrógeno en el trópico húmedo A<sub>1</sub>(c). I Época de lluvias. *Téc. Pec. Méx.*, 25:40-49.
- Onceava Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Resúmenes, 1974, Producción de carne de ganado bovino durante un año de pastoreo en los zacates Ferrer, Estrella y Gordura en Hueytamalco. Pue. clima A<sub>1</sub>(c). SAG. México, DF. p. 40-41.
- QUINN, L.R., G.O. MOTT, W.V.A. BISSCHOFF and G.L. ROCHA. 1963, Beef production of six tropical grasses, *IBEC*, Research Institute Bull., No. 28, p. 36.
- RUSSEL DARREL, A., FREE W.J., MCCUNE D.L. En Mays, D.A., 1947, Ed. Forage Fertilization, Madison, *American Society of Agronomy*, 44-46.
- Sexta Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Resúmenes, 1968, Ensayo de corte en zacate guinea fertilizado, *Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, SAG. México, DF. p. 22-23.
- Sexta Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Resúmenes, 1968, Tres años de fertilización en zacate pangola, *Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, SAG, México, DF. p. 23-24.
- TERCAS, L.F., and W.G. BLUE, 1971, Nitrogen and Phosphorus in jaragua grass (*Hyparrhenia rufa*) during the dry season in a tropical savanna as affected by nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*. 63:6-9.
- WHITE, R.O., T.R.G. MOIR and J.P. COOPER. 1959. Las gramíneas en la agricultura, Roma FAO, 131.