

Evaluación del pasto Estrella Santo Domingo (*Cynodon nlemfuensis*) y *Brachiaria* (*Brachiaria radicans*) en la producción de carne bovina en el trópico húmedo

José A. Fernández Rodiles**
Ramón Ruelas Avilés*
Fernando Livas Calderón**
León C. Jara Stivalet**

Resumen

El presente estudio se realizó en la región centro-norte del estado de Veracruz con el objeto de evaluar el potencial productivo de los pastos Estrella Sto. Domingo (*Cynodon nlemfuensis*) y Tanner (*Brachiaria radicans*) en la producción de carne bajo condiciones de pastoreo. Se utilizaron 29 animales 3/4 Holstein x 1/4 Cebú con peso y edad promedio de 171.3 kg y 12 meses respectivamente. Los animales pastorearon en 6.0 ha sembradas con pasto Estrella Sto. Domingo divididas en 6 potreros de 1.0 ha cada una y además 3.0 ha establecidas con pasto Tanner divididas en 3 potreros de 1.0 ha cada una. Los tratamientos evaluados fueron: Pasto Estrella Sto. Domingo con 1.7 U.A./ha (Tratamiento 1); Pasto Estrella Santo Domingo con 2.5 U.A./ha (Tratamiento 2) y Pasto Tanner con 2.0 U.A./ha (Tratamiento 3). El sistema de pastoreo fue rotacional, con 14 días de ocupación y 28 de descanso. Asimismo, se estimó la disponibilidad forrajera antes y después del pastoreo en cada área y se determinó el contenido de proteína en muestras de forraje colectadas en animales fistulados en el esófago. El análisis estadístico fue completamente al azar y las medias de ganancias de peso se compararon mediante la prueba del rango múltiple de Duncan. Las ganancias diarias de peso para T-1, T-2 y T-3 fueron de 676.0, 606.0 y 558.0 g respectivamente ($P > 0.05$). La producción de carne por hectárea por año para los mismos tratamientos fue de 560.0, 795.9 y 578.3 kg respectivamente, siendo el valor de T-2 estadísticamente diferente ($P < 0.05$) en relación con T-1 y T-3. Se concluye que el pasto Estrella Sto. Domingo utilizado con 2.5 U.A./ha es la alternativa más viable para incrementar la producción de carne bovina bajo condiciones de pastoreo en el trópico.

Introducción

La necesidad de producir más leche y carne buscando alternativas distintas a las existentes, ha conducido a aprovechar el trópico con base en el elevado potencial productivo de sus recursos naturales.

El sistema de alimentación del ganado bovino empleado en el trópico húmedo mexicano se basa en el pastoreo de gramas nativas (*Paspalum* sp y *Axonopus* sp), las cuales presentan un bajo potencial productivo que se refleja en bajos índices de la capacidad de carga animal por unidad de superficie, así como bajos rendimientos en la producción tanto de leche como de carne.²²

El desarrollo de sistemas de producción más eficientes basados en el uso de pastos mejorados y subproductos agroindustriales de bajo costo y alta disponibilidad, permitirían obtener novillos con un peso de mercado de 450.00 kg a una edad más corta (30 meses), lo cual sería una buena alternativa para producir mayor cantidad de carne y por lo tanto hacer más rentable la explotación ganadera.

Un factor importante en la producción de carne en el trópico lo es el valor nutritivo de la pradera destinada para este fin, ya que la producción animal con base en forrajes depende de un proceso caracterizado por los siguientes factores: a) la cantidad de forraje producido, b) la cantidad de forraje consumido por el animal, c) la digestibilidad de los nutrimentos ingeridos diariamente y d) la utilización metabólica de los mismos. Este proceso determina en gran medida la eficacia con que un rumiante transforma el recurso vegetal en productos útiles para el hombre, como la carne.¹¹

Considerando lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo comparar la producción de carne en novillos 3/4 Holstein 1/4 Cebú con los pastos Estrella Sto. Domingo (*Cynodon nlemfuensis*) a 1.7 y 2.5 U.A./ha y pasto Tanner (*Brachiaria radicans*) con 2.0 U.A./ha en el trópico húmedo.

Material y métodos

Este estudio se realizó entre febrero de 1986 y mayo de 1987 en el Centro de Investigación, Enseñanza y

Recibido para su publicación el 11 de diciembre de 1989

* Parte de este trabajo corresponde a la tesis del segundo autor. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Autónoma Metropolitana.

** Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 136, 93600, Martínez de la Torre, Veracruz, México.

Extensión en Ganadería Tropical de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM (CIEEGT), localizado en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz a 20° 4' latitud norte, 96° 3' latitud oeste, a una altitud de 151 msnm, correspondiendo la clasificación climática al tipo Af (m) "W" (e), cálido húmedo.¹⁰

La temperatura media anual es de 23.4°C y la precipitación pluvial de 1980 mm. El año se caracteriza por tener tres épocas bien definidas: sequía (marzo-junio), lluvias (julio-octubre) y "nortes" (noviembre-febrero), siendo los meses más lluviosos septiembre y octubre y los más secos abril y mayo.^{3,4,5,6,7}

Los suelos del área son de textura variable y van de limoso-arenoso a arenoso-arcilloso, presentando un horizonte duro de poca permeabilidad denominado "tepetate" que ocurre a diferente profundidad. Los suelos son ácidos con pH de 4.1 a 5.2 y deficientes en fósforo (1.1-4.5 ppm) y se clasifican como ultisoles.¹¹

Se utilizaron 29 becerros castrados del genotipo 3/4 Holstein x 1/4 Cebú con peso y edad promedio de 171.3 kg y 12 meses respectivamente, los cuales provenían del hato lechero del mismo centro. Los tratamientos evaluados fueron: Tratamiento 1, pasto Estrella Sto. Domingo (ESD) con 1.7 U.A./ha; Tratamiento 2, pasto Estrella Sto. Domingo con 2.5 U.A./ha y Tratamiento 3, pasto Tanner (T) con 2.0 U.A./ha.

La carga animal, en términos de unidades animal por hectárea impuesta a cada tratamiento, se calculó al final del experimento considerando el peso promedio de los animales, expresado como peso metabólico ($W^{0.75}$). Todos los animales fueron suplementados a diario con una premezcla de sales minerales que contenía lo siguiente: fósforo 11.0%, calcio 12.0%, magnesio 2.0%, manganeso 0.77 g, selenio 0.1 ppm, zinc 1.5 g, cobre 0.03 g y cobalto 0.003 g.

El área experimental fue de 9.0 ha de las cuales 6 correspondieron al pasto Estrella Sto. Domingo, dividida en 6 potreros de 1 ha cada una y 3 ha de pasto Tanner, divididas en 3 potreros de 1 ha cada uno. El sistema de pastoreo fue rotacional 14/28 (14 días de ocupación y 28 días de descanso). Las praderas recibieron una dosis de fertilización con nitrógeno de 33.3 kg/ha en octubre, noviembre y diciembre, además de 60 kg de pentóxido de fósforo en febrero, que todas las praderas del CIEEGT reciben anualmente de manera rutinaria.

Durante el estudio se determinó la disponibilidad forrajera (kg de materia seca y verde/ha) mediante la técnica de doble muestreo y la composición botánica

Cuadro 1
TEMPERATURAS (T) Y PRECIPITACION PLUVIAL (PP) POR EPOCA DEL AÑO DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL

Epoca	Fecha	TC	PP (mm)
Secas	19/03/86 - 11/06/86	25.4	273.1
Lluvias	12/06/86 - 03/10/86	27.2	449.6
Nortes	04/10/86 - 18/03/87	20.6	1056.0
Secas*	19/03/87 - 14/05/87	23.0	229.2

* Periodo de secas de 1987

de la pradera en términos de presencia de pasto Estrella Sto. Domingo o pasto Tanner (según el tratamiento), gramas nativas (*Paspalum virgatum*) y especies anuales de hoja ancha.

El contenido de proteína cruda del forraje disponible en la pradera por época del año fue evaluado en muestras de forraje colectadas en 3 animales fistulados en el esófago al inicio del pastoreo en cada potrero.

El análisis estadístico empleado fue un diseño completamente al azar y las medias de ganancias diarias de peso y kg de carne por ha se compararon mediante la prueba del rango múltiple de Duncan.²⁴

Resultados

En el Cuadro 1, se muestra la temperatura y precipitación pluvial por época durante el estudio se observa que la mayor precipitación fue durante la época de "nortes" (noviembre-febrero), siendo en promedio de 1056 mm.

En el Cuadro 2, se muestran las ganancias diarias de peso (GDP). Estas fueron para T1, T2 y T3 de 676.0, 606.0 y 558.0 g/día sin diferencias estadísticamente significativas entre sí ($P > 0.05$). En cuanto a la producción de carne (kg/ha/año), ésta fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en T2 con 795.9, en comparación con T1 y T3, de 560.0 y 578.3 kg/ha/año respectivamente. La producción total de carne durante toda la fase experimental (448 días) fue de 977.0, 687.0 y 709.0 kg por hectárea para cada tratamiento en el mismo orden anterior.

Cuadro 2
GANANCIAS DIARIAS DE PESO POR ha Y CARGA ANIMAL DE NOVILLOS 3/4 HOLSTEIN-CEBU BAJO PASTOREO

Tratamientos	kg/novillo/ día	kg/ha/ año	novillos/ ha	U.A./ ha
Estrella Santo Domingo	0.676 ^a	560 ^a	2.3	1.7
Estrella Santo Domingo	0.606 ^a	796 ^b	3.6	2.5
Tanner	0.588 ^a	578 ^a	2.7	2.0

U.A. = 450 kg de peso vivo

a y b: Medias dentro de cada columna con diferente literal son estadísticamente significativas ($P \leq 0.05$) según la prueba de Duncan

En el Cuadro 3 se muestra la disponibilidad de forraje y la contribución de éste a la composición botánica de las praderas en las diferentes épocas del año. La disponibilidad de materia seca del ESD con 1.7 U.A./ha difirió ($P < 0.05$) en la época de lluvias (6095.5 kg) en relación con la de "nortes" y seca, donde la disponibilidad fue de 4550.0 y 4115.0 kg respectivamente.

Para el tratamiento de ESD con 2.5 U.A./ha, la mayor disponibilidad fue durante la época lluviosa ($P < 0.05$) con 5314.2 kg en relación con la de sequía y "nortes", de 3335.8 y 3425.4 kg respectivamente. Para el tratamiento de T con 2.0 U.A./ha la disponibilidad de forraje para las épocas de "nortes", lluvias y sequía fue de 3832.0, 4275.0 y 2384.4 kg respectivamente, con diferencias significativas ($P < 0.05$) para la época de lluvias, compa-

Cuadro 3

DISPONIBILIDAD DE FORRAJE TOTAL (kg/ha) Y CONTRIBUCION DE LOS PASTOS MEJORADOS (%) A LA COMPOSICION BOTANICA DE LAS PRADERAS EN ESTUDIO

Tratamientos	U.A./ha	Epoca del año		
		Secas	Lluvias	"Nortes"
Estrella Santo Domingo	1.7	4115 ^a (83.1)	6096 ^b (84.0)	4550 ^a (79.3)
Estrella Santo Domingo	2.5	3335 ^a (76.4)	5314 ^b (78.3)	3425 ^a (74.9)
Tanner	2.0	3832 ^a (91.3)	4275 ^b (88.0)	2384 ^c (69.1)

a, b y c: Las medias dentro de cada columna con diferente literal difieren significativamente ($P \leq 0.05$) según la prueba de Duncan

rada con las de "nortes" y sequía.

En el Cuadro 1 también se observa que hubo una menor contribución de los pastos mejorados a la composición botánica de las praderas, sobre todo en el T durante la época de "nortes", de 69.1%.

En cuanto a la calidad de los pastos en términos de contenido de proteína cruda (PC), los tres tratamientos tuvieron un promedio de 7.5, 5.9 y 5.7% durante la época de sequía, "nortes" y lluvias respectivamente, sin diferencias significativas ($P > 0.01$) entre tratamientos.

En la Figura 1 se muestran las ganancias de peso vivo en cada época del año durante los 16 meses de estudio. Se observa que, con excepción de la época de "nortes", se obtuvieron ganancias de peso satisfactorias por animal por día (676.0 g), a favor de T1. Se hace notar que las ganancias diarias de peso/animal para los 3 tratamientos fueron bajas durante la época de "nortes", en comparación con las de las épocas de lluvias y sequía.

En la Figura 2 se presentan las ganancias de peso acumuladas para cada tratamiento, observándose que al término de la prueba el T2 tuvo mayor producción de carne/ha, seguido del T3 y por último el T1.

Discusión

Los resultados de producción de carne indican que en el ESD las ganancias de peso/ha se incrementaron al aumentar la carga animal. Se observó un efecto contrario para la ganancia diaria de peso, lo cual

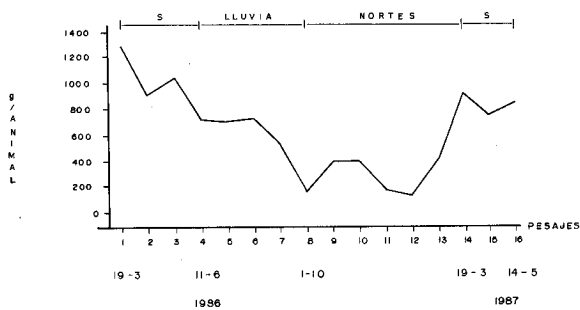


FIG. 1. GANANCIAS \bar{X} DE PESO POR ANIMAL PARA LOS 3 TRATAMIENTOS

Figura 1. Ganancias \bar{X} de peso por animal para los 3 tratamientos

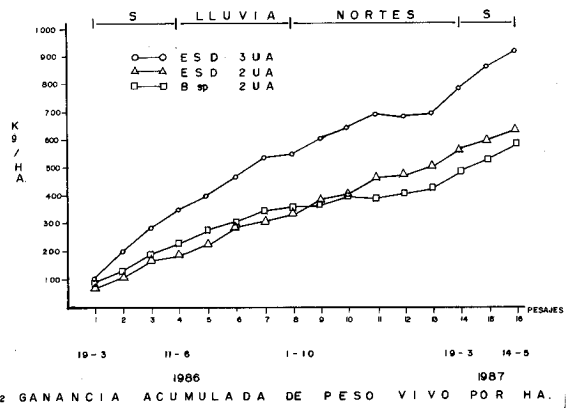


FIG. 2. GANANCIA ACUMULADA DE PESO VIVO POR HA.

Figura 2. Ganancia acumulada de peso vivo por ha

concuera con lo mencionado por otros investigadores.^{15, 19, 20}

Las variaciones ambientales durante el estudio influyeron en el crecimiento y disponibilidad del pasto (Cuadro 3), así como en el comportamiento animal (Figura 1). Las mayores ganancias de peso se presentaron durante la sequía. Esto se atribuye a que durante esta época fue suficiente la cantidad de forraje disponible, ya que la mayor precipitación se presentó durante la época de "nortes" o invierno (Cuadro 1), lo que originó un efecto residual de humedad que pudo ser utilizada durante la época de sequía para producir más forraje debido al aumento de temperatura. Es probable que esto causara en los animales durante la época de sequía el efecto conocido como ganancia compensatoria,^{16, 17, 21} pues durante los "nortes" los animales pierden peso y lo recuperan durante la sequía. Asimismo, las bajas ganancias de peso durante la misma época se deben principalmente a que los animales están sometidos a fuerte tensión climática caracterizada por bajas temperaturas, días nublados y lluvia constante, obligando a los animales a resguardarse de las inclemencias del tiempo; esto origina una disminución del consumo voluntario de materia seca, lo que se traduce en menores ganancias de peso.

En relación con la disponibilidad de pasto durante los "nortes" la ocurrencia de días nublados y bajas temperaturas limitaron el crecimiento de los pastos;²⁵ esto ocasionó una pobre disponibilidad de forraje que, sumada a la baja calidad de los mismos (5.9% de PC) resultó en bajas ganancias de peso, a diferencia del verano, donde las condiciones ambientales son propicias para lograr un mejor aprovechamiento del pasto por los animales.¹⁸

Un factor que repercutió en la disponibilidad de forraje y por consiguiente sobre la baja ganancia de peso de los novillos en el tratamiento de pasto Tanner, lo fue la presentación de un ataque de mosca pinta o "Salivazo" (*Aneolamia postica*). Esta plaga provoca una disminución en la palatabilidad de los pastos ya que inyecta sustancias tóxicas y ocasiona pérdida del vigor y retraso en el crecimiento de la planta como consecuencia de la extracción de savia.¹ Asimismo, causa

decremento en el porcentaje de nitrógeno y azufre; cuando el daño es severo se produce secamiento, teniéndose como consecuencia una baja considerable en la cantidad y calidad del forraje disponible para el ganado.²

Para evitar que los pastos disminuyeran su producción y calidad nutricional, se fertilizaron con nitrógeno en octubre y noviembre; se observó que las praderas presentaron mayor producción de forraje, lo que se reflejó en mayor ganancia de peso por animal y por unidad de superficie (Figuras 1 y 2). Esto concuerda con un gran número de trabajos realizados con diversos pastos tropicales que han demostrado que la aplicación de nitrógeno incrementa la producción de forraje anual y el porcentaje de proteína cruda.^{12, 13, 14, 15, 19} Lo anterior se debe a que las gramíneas requieren de este elemento para su crecimiento y actividad enzimática.^{18, 23}

Las ganancias de peso por animal no mostraron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$), pero sí se encontró alta significancia ($P < 0.01$) en cuanto a evaluación por periodos. Las menores ganancias diarias de peso por animal se presentaron durante la época de "nortes", especialmente en los tratamientos de ESD con 2.5 U.A./ha y T con 2.0 U.A./ha. Esto se atribuye a que durante esta época la disponibilidad y calidad del forraje es limitante, por que dichas cargas/animal se consideran altas, traduciéndose en una mayor competencia por el forraje de "alta calidad", lo cual se manifiesta en bajas ganancias de peso, siendo éste el mejor indicador de la calidad y cantidad de forraje disponible en la pradera.^{8, 20}

El Cuadro 3 indica que la contribución del pasto Tanner al forraje total de la pradera tiende a disminuir drásticamente durante la época de "nortes"; lo mismo sucede respecto a la disponibilidad del mismo, la cual disminuyó de 3832 en la época seca de 2384 kg de materia seca/ha en la época de "nortes". Tal disminución en el rendimiento del pasto Tanner obedeció no sólo a efectos adversos del clima, sino que en alguna proporción por causa del ataque de mosca pinta (*Aneolamia postica*) se afectó negativamente a uno de los potreros de T, lo que influyó en el rendimiento animal de ese tratamiento.

Es importante mencionar el buen comportamiento del genotipo 3/4 Holstein x 1/4 Cebú para producción de carne en condiciones tropicales. Al respecto, al comparar diversas razas productoras de carne y la Holstein cruzada con Cebú, se ha observado que ésta muestra ser superior para la producción de carne bajo condiciones de libre pastoreo en el trópico.^{9, 21}

Abstract

An experiment was conducted to evaluate weight gains per steer using two pastures: Santo Domingo Stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) stocked at 1.7 (treatment 1 = T-1) and 2.5 (T-2) animal units (A.U.)/ha and Tannergrass (*Brachiaria radicans*) with 2.0 A.U./ha (T-3). The study was conducted in a location with a humid

climate with rains all year long (23.0C annual temperature, 1980 mm rainfall and ultisol soils: silicic clay to clay loam with pH from 4.2 to 5.1). The experiment began in March 1986 and ended in May 1987. Pasture lots were rotationally grazed with grazing and recovery periods of 14 and 28 days, respectively. Fertilization consisted of 60 kg P/ha applied once a year in February and 100 kg N/ha divided in three equal dressings of urea through the year (February, August and October). Twenty nine 3/4 Holstein x Zebu steers with an initial weight of 171.3 kg and a 12 month age were used. The steers received mineralized salt *ad libitum* and were weighed every 28 days prior fasting of 12-14 hours. Average daily gains were 0.676, 0.606 and 0.558 kg/animal/day for treatments T-1, T-2 and T-3, respectively and were not statistically different ($P > 0.05$). Liveweight gains were 687.4, 977.0 and 709.0 kg. It is concluded that the Stargrass pasture stocked at 2.5 A.U./ha is the most viable alternative to intensify beef production in the agroecological situation represented by the experimental site.

Literatura citada

1. CIAT: Descripción de plagas que atacan los pastos tropicales y características de sus daños. *Centro Internacional de Agricultura Tropical*, Cali, Colombia (1982) (manual).
2. CIAT: Plagas en los pastos de América Latina Tropical. Biología y Control. *Centro Internacional de Agricultura Tropical*, Cali, Colombia. (1982) (guía de estudio).
3. CIEEGT: Boletín Informativo 1979. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1979.
4. CIEEGT: Boletín Informativo 1980. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
5. CIEEGT: Boletín Informativo 1981. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.
6. CIEEGT: Boletín Informativo 1982. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1982.
7. CIEEGT: Boletín Informativo 1983. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1983.
8. Cubillos, G.: Manejo de praderas de gramíneas en los trópicos húmedos. 11ª Conferencia Anual Sobre Ganadería y Avicultura en América Latina. Gainesville, Florida. 1977. 29-32. Universidad de Florida. Gainesville, Florida (1977).
9. Escobar, B.O. y Meléndez, F.N.: Producción de carne y características de la canal de novillos procedentes de hatos de cría y rejenería en el trópico húmedo. *Agríc. Trop.*, 1 (2): 199-205 (1980).
10. García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. *Instituto de Geografía*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1973.
11. Lucía De, G.R.: Manejo de praderas, sistemas de pastoreo del hato lechero y alternativas para las épocas críticas. Memorias de la Reunión de Producción de Leche en el Trópico. 1980. 27-35. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* México, D.F. (1980).
12. Meléndez, N.F.: Respuesta del pasto Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*) a la fertilización nitrogenada sobre el comportamiento de novillos en pastoreo. *Agríc. Trop.*, 1 (1): 47-55 (1976).

13. Meléndez, N.F., Pérez, J. y Alvarez, J.R.: Respuesta a la fertilización de nitrógeno y fósforo en pasto Elefante (*Penisetum purpureum*) con suelos rojos. Boletín 1977. *Colegio Superior de Agricultura Tropical*, Cárdenas, Tabasco, 1977.
14. Meléndez, N.F., Pérez, J. y Castro, G.R.: Respuesta del pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*) a la fertilización nitrogenada en relación a la humedad del suelo. Boletín 1980. *Colegio Superior de Agricultura Tropical*, Cárdenas, Tabasco, 1980.
15. Meléndez, N.F., Pérez, P.J. y González, M.J.: Respuesta a la fertilización nitrogenada sobre la producción de carne y capacidad de carga del pasto Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*) en los suelos de la Chontalpa, Tabasco. Boletín 1980. *Colegio Superior de Agricultura Tropical*, Cárdenas, Tabasco, 1980.
16. Meyer, J.H.: Compensatory growth response of fattening steers following various low energy intake regimes on hay or irrigated pastures. *J. Anim. Sci.*, 24: 29-32 (1965).
17. Moreno, H., Pérez, J. y Meléndez, F.: Efecto de la carga animal en la producción de carne en pasto alemán (*Echinochloa polystachya*). *Agric. Trop.*, 1: 156-160 (1978).
18. Pérez, J., Beavers, J., Meléndez, N.F. y González, A.: Efecto de la fertilización nitrogenada del pasto Pará (*Brachiaria mutica*) en la producción de carne. Boletín 1976. *Colegio Superior de Agricultura Tropical*, Cárdenas, Tabasco, 1976.
19. Pérez, G.J.J.: Efecto de la carga animal en la producción del pasto Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*) fertilizado bajo las condiciones de la sierra de Tabasco. Tesis de maestría. *Colegio Superior de Agricultura Tropical*. Cárdenas, Tabasco, 1980.
20. Pérez, P.J., Meléndez, N.F. y González, M.J.: Determinación de la carga animal en la producción de carne de pasto Pará (*Brachiaria mutica*) en la Chontalpa, Tabasco. Boletín 1980. *Colegio Superior de Agricultura Tropical*, Cárdenas, Tabasco, 1980.
21. Preston, T.R. y Willis, M.B.: Producción Intensiva de Carne. 2a ed. Diana, México, D.F., 1974.
22. Román, P.H.: Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. *Ciencia Veterinaria*, 3: 392-431 (1981).
23. Serrao, E.A.S. y Simao, N.M.: Capim Quiquo Da Amazonia (*Brachiaria sp.*). Boletín Técnico. *Instituto de Pesquisa Agropecuaria*, Belém, Brasil, 1974.
24. Steel, R.G.D. y Torrie, J.H.: Principles and Procedures of Statistics and Biometrical Approach. 3rd ed. *McGrawHill*, New York, 1980.
25. Vázquez, G.R. y Pérez, P.J.: Efecto del nitrógeno, frecuencia y altura de corte en las reservas de carbohidratos y producción de materia seca del pasto Pará (*B. mutica*). Boletín 1980. *Colegio Superior de Agricultura Tropical*, Cárdenas, Tabasco, 1980.