

# Sistemas de producción de carne con Pasto Guinea (*Panicum maximum*, Jacq) Interrelacionando carga animal y suplementación

Interrelationship between stocking rate and supplementation in beef production systems with guinea grass (*Panicum maximum*, Jacq).

Carlos Linares Ocampo<sup>1</sup>; Mario A. Urdaneta I<sup>2</sup>; Angel Casanova<sup>2</sup>; Max Ventura S.<sup>2</sup>; Douglas R. Osuna B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. M. Sc. Egresado del Programa de Post Grado en Producción Animal.

<sup>2</sup>. Postgrado en Producción Animal. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo.

Recibido el 23-08-91. Aceptado el 15-12-91.

Los autores desean expresar su agradecimiento al CONICIT por el financiamiento de esta investigación.

---

## Resumen

Se investigaron diferentes sistemas de producción de carne con pasto Guinea (*Panicum maximum*, Jacq) durante un año en dos etapas experimentales: 1) En la primera etapa de 196 días (Julio a Enero) se estudiaron tres niveles de carga (2, 3 y 4 UA/ha) para determinar la capacidad de carga y producción de carne, obteniéndose 2,1, 3 y 3,3 UA/ha y 343, 469 y 630 Kg./ha, respectivamente; estos últimos valores fueron afectados por la carga ( $P < 0,01$ ). 2) En la segunda etapa de 168 días (Febrero a Julio) se estudiaron tres niveles de carga (2, 3 y 4 UA/ha) y de suplementación (0,5, 1,0 y 1,5 Kg/100 Kg. de peso vivo (PV)/día), suministrada con una disponibilidad de materia seca (DMS) de] pasto inferior al 4 % del PV de la carga. La DMS fue afectada por la carga (2430, 1842 y 1680 Kg/ha/28 días para las cargas 2, 3 y 4 UA, respectivamente, ( $P < 0,01$ ). La suplementación fue requerida durante 6, 76 y 112 días en las cargas 2, 3 y 4 UA respectivamente, y afectó las ganancias de peso animal diarias únicamente en el mes de Abril. En las cargas 3 y 4 UA, a mayor nivel de suplementación se obtuvieron aumentos en: la DMS, en el consumo de suplemento y en la rapidez de sustitución del suplemento por el forraje; mientras que la presión de pastoreo y los días de uso del suplemento disminuyeron. La carga animal afectó la producción de carne, obteniéndose 184, 266 y 296 Kg./ha en las cargas 2, 3 y 4 UA, respectivamente. Las mayores ventajas económicas las presentaron los tratamientos de carga 4 UA con los niveles de suplementación 0,5 y 1,5 Kg., sin embargo no producen el heno requerido para la suplementación durante la época seca.

**Palabras claves:** *Panicum maximum*, carga animal, suplementación.

## Abstract

Different beef production systems using Guinea grass (*Panicum maximum*, Jacq) were studied throughout one year, in two experimental periods: 1) In the first period (July to January) of 196 days, three stocking rates (2, 3 and 4 animal production, (kg/ha) were used to determine the carrying capacity and the animal production (Kg./ha). The adjusted stocking rates were 2,1, 3,0 and 3,3 (kg/ha with different ( $P < 0,01$ ) animal production values (343, 469 and 630 Kg./ha, respectively). 2) In the second period (February to July) of 168 days, three different stocking rates (2, 3 and 4 UA/ha) and three levels of supplementation (0,5; 1,0 and 1,5 Kg/100 Kg. of body weight (BW)/day) were studied; the supplement was offered when the available forage dry matter (DM) was below 4 of total body weight in each stocking rate. The stocking rate affected ( $P < 0,01$ ) the availability of forage DM (2430, 1842 and 1680 Kg/ha/28 days for 2, 3 and 4 AU/ha, respectively). The days of supplementation required were 6,76 and 112 for the 2, 3 and 4 AU/ha stocking rates, respectively, and it affected BW gains only in April. It was observed that as the supplementation level increased, in the stocking rates of 3 and 4 AU, there was an increment in DM availability, supplement consumption, the substitution rate of supplement-forage and the pasture recovering rate; on the other hand, the grazing pressure and the days of supplementation decreased. The animal production was affected by the stocking rate (184, 266 and 296 kg/ha for 2, 3 and 4 AU, respectively). The 4 AU stocking rate with the 0.5 and 1.5 Kg. levels of supplementation showed economical advantages, however it did not allowed enough DM yield for hay making required for the supplementation during the dry season.

**Key words:** *Panicum maximum*, stocking rates, supplementation.

## Introducción

El presente trabajo se realizó con el enfoque de sistemas de producción que según Morley (11) pretende incorporar todos los elementos que tiene influencia sobre una decisión o respuesta. Esta investigación de sistemas de producción de carne, bajo condiciones de fertilización y producción de forraje seco, se planteó con el propósito de determinar el efecto de la interrelación de los factores carga animal y suplementación basada en el máximo empleo de heno de Guinea sobre: a) El comportamiento del pastizal en términos de: disponibilidad de MS, presión de pastoreo, porcentaje de proteína (% de PC) y recuperación del potrero. b) Las necesidades de suplemento en las épocas críticas en términos de: consumo, días de uso y sustitución del suplemento por el pasto. c) Las ganancias de peso por animal diarias, producción de carne por hectárea. d) Evaluación económica de los factores dentro del sistema.

## Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en la Finca "San Benito", ubicada en la Parroquia La Concepción, Municipio Jesús E. Lossada, Estado Zulia; representativa del sub-sector sub-húmedo de la altiplanicie de Maracaibo (4), situado entre los 10.5' a 11° de latitud norte y 72° a 72.5° de longitud oeste.

La distribución de las lluvias del sub-sector presenta dos picos de precipitación máxima en los meses de Septiembre a Noviembre y Abril a Mayo y dos períodos secos de Diciembre a Mayo y de Julio a Agosto, con una precipitación promedio anual de 800 a 1400 mm y temperaturas medias de 28°C.

**Tabla 1. Precipitación promedio según los registros de las estaciones "El 59'y "Hacienda Altamira', durante el período de Julio del 81 a Julio del 82.**

Precipitación (mm/28 días)						
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
57,96	91,46	104,3	92,36	79,84	29,4	11,4
Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
2,79	0,28	78,33	105,58	69,48	68,04	

El experimento se llevó a cabo en 18 hectáreas de pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq), divididas en potreros de 1 hectárea aproximadamente, subdivididos en cuatro parcelas. Se aplicaron factores de ajuste de acuerdo con el tamaño del potrero. Los tratamientos se distribuyeron en dos bloques de 9 potreros cada uno dentro de los cuales se aleatorizaron los tratamientos. En la primera etapa experimental (Julio 1981 a Enero 1982) se usó el diseño estadístico de bloques al azar generalizado, con 3 repeticiones en cada bloque. Se estudió el factor carga animal a 3 niveles 2, 3 y 4 unidades animal por hectárea (UA/ha) de 400 kilogramos de peso vivo. Los parámetros evaluados fueron:- Disponibilidad de materia seca (MS) en Kg/ha/28 días y en Kg/100

Kg. de PV, además se estimó el excedente de MS en base a una oferta de 4 % del peso vivo de la carga animal en cada tratamiento y se analizó el porcentaje de proteína del pasto.- Ganancia de peso por animal, diaria en gramos para período de 28 días, se estimó la producción de carne por hectárea y se calculó la carga realmente soportada por el potrero.

La segunda etapa (Febrero a Julio de 1982) se analizó mediante el diseño experimental, bloque al azar, con dos repeticiones. Se estudiaron dos factores: carga animal a 3 niveles de 2, 3 y 4 UA/ha. y suplementación 0,5; 1,0 y 1,5 Kg/100 Kg. de PV/día originando 9 tratamientos. Además de evaluarse los mismos parámetros de la primera etapa, se midieron durante la segunda etapa:- El consumo de suplemento en Kg/100 Kg. de PV/28 días, - Cantidad de días suplementados/28 días y rechazo o sustituto del suplemento por el pasto en Kg/100 Kg. de PV/28 días.

El potrero se manejó en forma rotativa, cada parcela se pastoreó durante 7 días, con períodos de descanso de 21 días, para un total de 28 días de rotación, se pastoreó por encima de 50 cm, mediante muestras semanales previas a la rotación, tomadas por encima de 50 cm. de altura de pastizal y una oferta del 4 % del PV de la carga animal se estimó los días de pastoreo en la parcela, el período restante para cumplir con la rotación de la parcela se recluyeron los animales en potreros de reserva para tal fin. Durante la segunda etapa experimental los animales permanecieron siempre en el potrero experimental. El potrero fue fertilizado al final de la época de lluvia (inicio de Noviembre) con 200 kilos de urea del 46 % de nitrógeno y 100 kilos de superfosfato triple del 45 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Las estimaciones de producción del forraje fueron obtenidas por medidas directas semanales, promediadas por rotación y ajustadas a hectárea (1, 2, 3). Se determinó la proteína cruda del forraje, para observar la variación en el tiempo del material ofrecido, pero no como una medida de la calidad del forraje, porque para ello la producción animal, es el término más preciso (9).

Se utilizaron 80 vacunos mestizo-criollo de la zona, machos producto del cruce de ganado de doble propósito (leche-carne), de un peso promedio de 240 a 260 Kg. y una edad de año y medio aproximadamente. Al finalizar cada rotación los animales fueron pesados después de ser ayunados durante 14 horas. El comportamiento animal se midió en términos de ganancia de peso por animal para períodos de 28 días. Se utilizó carga fija, la cual se permitió variar entre rangos de 0 a 0,75 UA. Se consideró esta última medida equivalente a 400 Kg. de PV. El suplemento se usó en la segunda etapa experimental, para su formulación se utilizó la programación lineal. Se usó cuando la disponibilidad de MS fue inferior al 4 % del PV.

## Resultados y discusión

### Primera Etapa Experimental.

Según los valores de las disponibilidades de MS para cada rotación de 28 días ajustados a hectárea, se observa durante todos los meses disponibilidades promedios superiores a 1500 Kg. MS/ha (excepto durante el mes de Octubre), que según Jhonstone-Wallace *et al* (8) es el nivel al cual los animales pueden ejercer selección sobre el forraje disponible. La producción de forraje presenta un comportamiento similar en las cargas 2,1 y 3,3 UA/ha, disminuye de Julio a Octubre y luego se inicia la recuperación, siendo mayor en la carga 2,1 UA/ha. La carga 3 UA/ha incrementó la disponibilidad de Julio a Agosto, presentó en Septiembre el menor valor, a partir del cual se recupera a una tasa mayor que la carga 3,3 UA/ha pero menor que la carga 2,1 UA/ha. Las disponibilidades de materia seca fueron superiores a la oferta del 4 % del PV de las cargas 2.1 UA/ha y 3 UA/ha, mientras que la carga 3.3 UA/ha sólo dispuso de esta oferta (1972 Kg/ha/28 días) en Diciembre y Enero. Las menores producciones de forraje registradas en Septiembre y Octubre para todas las cargas se pueden explicar por los máximos requerimientos de nutrientes que se ejerce sobre el suelo en los meses de mayores precipitaciones, no sólo por la planta misma, sino también por el lavado o lixiviación de elementos minerales, especialmente el nitrógeno; los cuales no fue capaz de suministrarlos el suelo sin la ayuda de la fertilización (14).

**Tabla 2. Disponibilidades mensuales de materia seca (Kg./ha) de Julio a Enero. Promedio de seis repeticiones**

Carga UA/ha	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Prom
2	2100	1850	1678	1605	1595	2590	4347	2552
3	1850	2121	1521	1444	1624	2487	3541	2084
4	1677	1599	1332	1274	1511	2391	2872	1822
Prom.	876	1857	1510	1441	1577	2489	3620	

1 UA-- 400 kilogramos de peso vivo.

El análisis de variancia de los datos de disponibilidad de MS, mostró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) debidas al efecto de la carga animal, a consecuencia de la baja disponibilidad de MS en la 3.3 UA/ha, durante el mes de Octubre (12274 Kg. MS/ha/28 días) y también se encontró diferencia significativa en el mes de Enero, ocasionada por la alta disponibilidad de la carga 2 UA/ha (4347 Kg.) respecto a las cargas 3 y 3,3 UA/ha (3541 y 2872 Kg. MS/ha/28 días), en el análisis del promedio de toda la etapa experimental no se encontraron diferencias significativas entre cargas (2552, 2084 y 1822 Kg. MS/ha/28 días), posiblemente debido a la gran abundancia de pasto que se presenta durante la época húmeda. Al final de esta etapa las cargas inician la época más seca con reservas de MS suficientes para el suministro de las ofertas adecuadas al 4 % del PV para 3,5; 1,5 y 0,5 meses en las cargas 2, 3 y 4 UA/ha respectivamente.

Según el análisis de varianza para el promedio, como para el análisis en cada mes se presentaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) como el efecto de la carga animal sobre la presión de pastoreo, ocasionadas por la menor presión de pastoreo que ejercieron los animales sobre la carga 2 UA/ha. Estos valores comparados con los citados por Cubillos (6) obtenidos por Lemus (9) y Zagartu (15) en Costa Rica en pasto Estrella, con presión de pastoreo óptima de 6,25 y 7,79 Kg. de MS/100 Kg. PV se asemejan al conseguido en este ensayo con carga 3 UA/ha (6,2 Kg. de MS/100 Kg. PV), neutras que el valor de presión de pastoreo de la carga 4 UA/ha (5.1 Kg. MS/100 Kg. PV) pudiera estar indicando alta utilización y en la carga 2 UA/ha (9.6 Kg. de MS/100 Kg. PV) un sub-pastoreo.

**Tabla 3. Presión de pastoreo (Kg. de materia sec/100 Kg. de peso vivo/día) de 3 niveles de carga animal, de Julio a Enero.**

Carga UA/ha	JUI	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Prom
2	9.6	8.0 -	6.9	6.5	6.2	1.9	18.1	9.6
3	6.0	7.0	4.3	4.1	4.7	7-7	9.9	6.2
4	4.6	4.6	3.2	3.1	4.5	8.3	7.4	5.1

Los valores de la proteína cruda en todas las cargas y para todos los períodos durante esta etapa se mantuvieron por encima de 7 y arrojaron un promedio de 8.9, 8.8 y 9.2 % para las cargas 2, 3 y 4 UA/ha respectivamente, con una ligera ventaja, aunque no significativa estadísticamente, favorable a la carga 4 UA/ha, explicable porque en esta carga fue mayor la utilización del forraje lo que implica que al cosechar la muestra se tomó el despunte de la macolla que es donde mayor es el contenido de PC (7). Los valores tan bajos del mes de Enero (7,4; 7,4; y 7,5 % de PC) corresponden con el mes más seco (11 mm de lluvia) de esta primera etapa experimental indicando el inicio de la época seca.

**Tabla 4. Porcentaje de proteína del forraje de Julio del 81 a Enero**

Carga UA/ha	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Prom
2	8.4	9.2	8.2	8.0	11.4	9.8	7.4	8.9
3	8.5	8.7	8.3	8.3	10.6	9.6	7.4	8.8
4	9.5	9.8	9.0	8.6	10.7	9.9	7.5	9.2
Prom-	8.8	9-2	8.5	8.3	10.9	9.8	7.4	9.0

En el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas entre los valores de la PC de las diferentes cargas animales dentro de los períodos ni en el promedio de toda la primera etapa experimental.

Los promedios de los excedentes para toda la etapa experimental son positivos indicando que existe un problema de distribución del forraje del cual no se puede responsabilizar solamente a la distribución de las lluvias puesto que los meses de menor precipitación, Diciembre y Enero (29 y 11 mm) presentaron los mayores excedentes de forraje, sino más bien a deficiencias de suministro de nutrientes del suelo los cuales posiblemente se pedían corregir con una adecuada dosis y fecha de fertilización. Los valores de excedentes para conservar de las cargas 2 y 3 UA/ha se pueden comparar con los estimados por Timm *et al* (13) de 1017 y 2592 Kg. de MS/ha/año.

En el análisis de varianza sólo se encontró diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre los valores de la ganancia de peso por animal

En el análisis de variancia, solo se encontró diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre los valores de la ganancia de peso por animal diaria en el mes de Agosto afectados por la carga animal, donde fue mayor la ganancia con la disminución de la carga animal.

La ganancia de peso animal diaria promedio de la primera etapa experimental (578 g/animal/día) superó la publicada por Cruz y Benacchio (5) 222.3 g/animal/día obtenida en la región central de Venezuela con pasto Guinea, fertilizado en forma escalonada con 300 Kg./ha de 11 - 11 - 11 y 250 Kg./ha de sulfato de amonio (20 % de nitrógeno) a los seis meses de iniciado el ensayo. Quinn *et al* (12) en Brasil con pasto Guinea y 200 Kg. de nitrógeno/ha al final de la época de lluvia, con carga de 3,8 animal/ha reportaron promedios de ganancia de peso, por animal por día de 611 gramos, similar a la obtenida en la carga 2 (con 3 animales) de 624 gramos/animal/día.

**Tabla 5. Ganancia diaria en gramos/animal/día. De Julio del 81 a Enero del 82. Promedios de seis repeticiones**

Carga UA/ha	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Prom
2	373	895	218	222	657	792	1208	624
3	241	833	263	263	548	908	898	565
4	373	701	168	157	642	888	908	548
Prom.	329	809	216	214	615	862	1004	578

1 UA-- 400 kilogramo de peso vivo.

Los promedios de producción de carne en Kg/ha/28 días para las cargas 2, 3 y 4 UA/ha se observa que en las cargas de mayor disponibilidad de MS (2 y 3 UA/ha) la producción de carne es menor, excepto en Septiembre y Octubre, donde la carga 3 tiene una ligera producción mayor que la carga 4 UA/ha.

**Tabla 6. Producción de carne en Kg/ha/28 días, de Julio a Enero. Promedio de 6 repeticiones.**

Carga UA/ha	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Prom
2	373	895	218	222	657	792	1208	624
3	241	833	263	263	548	908	898	565
4	373	701	168	157	642	888	908	548
Prom.	329	809	216	214	615	862	1004	578

1 UA-- 400 kilogramos de peso vivo.

Los valores de esta variable disminuyen de Agosto a Octubre y se incrementan de Noviembre a Enero, con la misma tendencia que la disponibilidad de forraje. En el análisis de variancia se encontró para el mes de Julio un efecto significativo ( $P < 0,01$ ) de la carga animal sobre la producción de carne por hectárea. Los meses de Agosto, Noviembre, Diciembre y Enero mostraron una diferencia altamente significativa ( $P < 0,01$ ); en Septiembre y Octubre no se presentan diferencias significativas en la producción de carne porque para estos periodos los animales de todas las cargas se enfermaron de chinela. La producción de carne resultó correlacionada negativamente con un  $r = -0,99$  ( $P$ ) con la variable disponibilidad de MS. Indicando que las cargas de mayor disponibilidad de MS (2 y 3 UA/ha) produjeron menor cantidad de carne.

Los promedios de la etapa experimental para las cargas 2 y 3 (2.1 y 3 UA/ha) no presentaron gran variación con respecto al teórico, el promedio de la carga teórica 4 UA/ha fue de 3,5 UA/ha sin embargo a medida que transcurren los meses es mayor la necesidad de potrero auxiliar hasta el pastoreo de las dos primeras parcelas de la rotación de Diciembre, llegando a bajar la carga real a 2,6 de promedio para diciembre a partir del cual, ya recuperado el potrero por efecto de la fertilización, aumenta la capacidad de carga de este nivel. Los promedios (3 y 3,3 UA/ha) alcanzados en este ensayo son ligeramente superiores a los reportados por Quinn *et al* (12) en la misma zona de 2,93 UA/ha con fertilización de 600 Kg. de nitrógeno y pastoreo continuo.

**Tabla 7. Cargas reales soportadas por el potrero durante 196 días de la primera etapa experimental en UA/ha.**

Carga UA/ha	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Prom
2	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.0	2.2	2.1

3	2.7	2.7	3.1	3.1	3.1	2.9	3.2	3.0
4	3.3	3.1	3.8	3.8	3.0	2.6	3.6	3.3

Segunda etapa experimental. Carga y suplementación.

Se encontró efecto de la carga animal, altamente significativo ( $P<0,01$ ), sobre la disponibilidad de MS para los meses de Febrero, Marzo, Abril y Junio, en Mayo el efecto fue significativo ( $P<0,01$ ) y ningún efecto en el mes de Julio. La disponibilidad se correlacionó negativamente  $r = -0.768$  ( $P<0,01$ ) con la producción de carne, con la ganancia diaria con  $r = 0.8168$  ( $P<0,01$ ), con la presión de pastoreo  $r = 0.9755$  ( $P<0,01$ ), negativamente en  $r = -0.97398$  ( $P<0,01$ ) con los días suplementados. El suplemento no afectó significativamente esta variable. La carga afectó significativamente ( $P<0,01$ ) la presión de pastoreo, durante todos los período de la segunda etapa experimental. El suplemento no afectó esta variable. No se encontró efecto de la carga sobre el de PC, tampoco esta variable fue afectada por el suplemento. En Mayo fue significativa ( $P<0,05$ ) la interacción de carga por el suplemento. No se encontró correlación con ninguna de las variables en estudio.

**Tabla 8. Disponibilidad de materia seca en Kg.(ha/28 días para las cargas 2,3 y 4 UA/ha de Febrero a Julio. Promedio de la combinación de carga con tres niveles de suplemento**

Carga UA/ha	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Prom
2	3478	2965	1710	1556	2257	2614	2430
3	2450	2013	1276	1229	1822	2263	1842
4	2159	1869	1188	1234	1698	1929	1680
Prom.	2695	2281	1391	1339	1925	2268	

1 UA-- 400 kilogramos de peso vivo

**Tabla 9. Presión de pastoreo promedio en Kg. de MS/100 Kg. PV/día, de carga 2, 3 y 4 UA/ha para períodos de 28 días de Febrero a Julio. Valores promedio de la combinación de carga con tres niveles de suplemento.**

Carga UA/ha	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Prom
2	13.4	11.2	6.5	5.8	8.0	8.5	8.9
3	6.3	5.1	3.2	3.0	4.6	6-2	4.7
4	4.8	3.6	2.3	2.4	3.5	4.1	3.5
Prom.	8.2	6.6	4.0	3.7	5.3	6.3	

La carga 4 UA/ha presentó déficit durante todos los período (excepto en Febrero), aumentando de Marzo a Mayo, donde se inicia la recuperación sin conseguir excedentes durante la segunda etapa experimental, indicando que bajo las condiciones impuestas al ensayo no es posible sostener la carga 4 UA/ha. El excedente de forraje estuvo afectado por la carga ( $P<0,01$ ) durante toda la etapa experimental, el suplemento no afectó esta variable.

**Tabla 10. Promedios del porcentaje de proteína (N x 6.25) del forraje de tres niveles de carga animal de Febrero a Julio. Promedio de la combinación de 3 niveles de suplemento con cada nivel de carga.**

Carga UA/ha	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Prom
2	5.6	5.0	4.8	8.0	10.0	7.0	6.7
3	6-0	5.1	4.8	7.7	11.5	7.3	7.1
4	6-1	5.3	5.0	7.8	10.9	8.2	7.2
Prom.	5.87	5.13	4.83	7.84	10.7	7.50	7.0

El consumo de suplemento se afectó por la carga animal durante Marzo, Abril, Mayo y Julio en forma altamente significativa ( $P<0,01$ ) y en forma significativa ( $P<0,05$ ) en Junio. El menor consumo de suplemento se produjo con la mayor disponibilidad de MS ( $r = 0.722$ ) y menor presión de pastoreo de los animales ( $r = 0.84108$ ), pero a mayor consumo, fue mayor el número de días

-0.725) y menor presión de pastoreo de los animales ( $r = -0.84108$ ), pero a mayor consumo. Fue mayor el número de días suplementados ( $r = -0.76624$ ), el rechazo ( $r = -0.82431$ ) y la producción de carne ( $r = -0.87439$ ). En la época de crecimiento del pasto (Mayo) se produjo una interacción significativa de carga y suplemento sobre el consumo. El consumo de suplemento estuvo afectado en forma significativa ( $P < 0,05$ ) en Marzo y Junio; altamente significativa ( $P < 0,01$ ) en Abril y Mayo y no fue afectado en Febrero y Julio por el nivel de suplemento. En Mayo se manifestó en forma altamente significativa ( $P < 0,01$ ) el efecto de la interacción carga por suplemento sobre la variable consumo de suplemento, expresada en un cambio de dirección del valor de consumo en la carga 4 UA/ha y el nivel de suplemento 1.

**Tabla 11. Consumo promedio de suplemento para las cargas 3 y 4 UA/ha en Kg/100 Kg. PV/28 días de Febrero a Julio.**

Carga UA/ha	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Prom
3	1.3	8.20	27.86	22.33	1.63	5.40	13.08
4	6.2	22.86	28.03	16.76	3.20	14.16	17.00
Prom.	3.66	15.53	27.94	19.54	2.41	9.78	

Los promedios rotacional de producción de carne por hectárea y de ganancia de peso animal diaria asociados a la carga resultaron ser significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ) en Marzo, Abril, Junio y Julio. La mayor producción de carne por hectárea durante toda la segunda etapa experimental se reportó con la carga 4 UA/ha de 322 Kg. en relación a las cargas 2 y 3 UA/ha de 214.3 y 299.3 Kg. respectivamente, mientras que las mayores ganancias de peso por animal diarias las reportó la carga 2 UA/ha de 452 g en comparación a las ganancias diarias de las cargas 3 y 4 UA/ha de 398 y 320 g. En el período más crítico de Abril (especialmente en disponibilidad de MS) las cargas promedio soportadas fueron 2.4, 3.5 y 4.6 UA/ha promedios muy altos teniendo en cuenta la época seca y la cual, pudo haber contribuido, especialmente en la carga 4 UA/ha a la manifestación de pérdidas de peso, lo mismo podría decirse para el período de Marzo en cargas 3 y 4 UA/ha. La mayor carga real se correlacionó con la mayor producción de carne ( $r = 0.8471$ ) consumió más concentrado ( $r = 8567$ ) y ganó menos peso por animal diariamente ( $r = -0.8284$ ).

**Tabla 12. Producción de carne/hectárea ganancia de peso/animal/día, promedio para diferentes cargas animal durante el período Febrero - Julio 1982.**

Carga UA/ha	Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA
3	27	339	16	202	-14	-174	38	484	97	1236	49	623
4	56	414	-29	-212	8	66	79	596	126	1002	59	516

1 U.A-- 400 Kg.

GPH= Ganancia de peso Kg./ha.

GDA= Ganancia diaria animal g

\* Valores promedio de 3 niveles de suplemento

**Tabla 13- Producción de carne/hectárea y ganancia de peso animal/día de 3 niveles de suplemento de Febrero Julio.**

Supl. UA/ha	Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA	GPH	GDA
0.5	54	321	-13	-78	-19	-109	45	330	170	1102	64	467
1.0	72	468	-60	-368	-7	-25	78	508	151	1004	72	510
1.5	52	341	-29	-186	25	171	855	62	130	955	65	485

1 U.A-400 Kg.

GPH= Ganancia de peso Kg./ha.

GDA= Ganancia diaria animal g

\* Valores promedio de 3 niveles de suplemento

La evaluación económica de los tratamientos se realizó en base a la producción de carne por hectárea por año. Durante la primera

etapa experimental la producción dependió de la carga animal, por lo cual para esta etapa se estimó un costo variable por el uso de una unidad animal de 400 Kg. de 366 Bs, a un interés anual del 12 %, más los costos de manejo. Durante la segunda etapa experimental la producción de carne dependió además de la carga animal, del uso del suplemento, indicando que la carga 3 UA/ha con 1,5 de suplemento, fue el sistema más estable en el tiempo del ensayo y es posible que con una mayor duración del ensayo se produzcan mejores beneficios económicos de este tratamiento en comparación a los restantes de carga 3 UA/ha.

## Conclusiones

- Con las condiciones impuestas al ensayo la mayor carga soportada durante la época húmeda fue 3,3 UA/ha de 400 Kg. de PV.
- En esta época, no fueron significativamente diferentes las ganancias de peso animal diaria entre las cargas animales pero la producción de carne por hectárea fue mayor ( $P < 0,01$ ) con la mayor carga y se correlacionó con la menor disponibilidad de MS ( $r = -0,99$ ).
- No se establecieron diferencias significativas por las cargas fijadas en esta época sobre la disponibilidad de MS ni sobre el porcentaje de proteína.
- El período seco es crítico para las cargas iguales o superiores a 2 UA/ha exigiendo la suplementación.
- La recuperación del pasto con el inicio de las lluvias, es muy lenta y limitada por otros factores diferentes a la precipitación pudiendo ser el más importante el inadecuado suministro de nutrientes del suelo.
- El nivel de suplemento 0,5 Kg. no evitó las pérdidas de peso de los animales a ningún nivel de carga, el nivel 1,0 Kg. lo consigue solamente con carga 3 UA y el nivel 1,5 Kg., detiene, evita y produce ganancias de peso en las cargas 3 y 4 UA siendo mayor el efecto a menor nivel de carga.
- La producción de carne por hectárea se correlacionó con el mayor consumo de suplemento ( $r = 0,8743$ ) y la mayor ganancia de peso animal diaria se correlacionó con la mayor disponibilidad de MS ( $r = 0,8168$ ).
- La carga 4 UA arrojó el mejor ingreso económica pero la producción de MS fue insuficiente para suministrar el suplemento de la época seca, mientras que la carga 3 UA con 10,74 % menos de ingreso produjo un excedente de MS suficiente para estabilizar el sistema especialmente con el nivel 1,5 Kg. de suplemento.

## Literatura Citada

1. BROWN, D. 1954. Method of surveying and measuring vegetation. Commonwealth bureau of pastures and fieldcrops. Hurley Bulletin No. 42.
2. BRYAN, W W 1968. Grazing trials on the wallun of Southeastern Queensland. I. A comparison of four pastures. Austr. J. Exp. Agric. An. Hush. 8:512-20.
3. CAMPBELL, A- G. 1966. Grazed Pastures Parameters I. Pasture dry - matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. J. Agric. Sci., Camb. 67: 199 - 210.
4. COPLANARH, 1975. Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos. Atlas. Inventario Nacional de tierras - Región Lago de Maracaibo Caracas.
5. CRUZ, Y y S. BENACCIBO. 1964. Pastoreo comparativo con novillos en Pangola, Guinea y Estrella, Proceedings of the IX International Grassland Congress 8. 1671-1674. Brasil.
6. CUBILLOS, G. 1974. Sistemas de Pastoreo en los trópicos. Trabajo presentado en "Exposiciones Pecuarias del Istmo Centroamericano (EXPICA 74), Tegucigalpa, Honduras.
7. HERRERA, R. S. 1985. Algunos factores que afectan la calidad de los pastos. Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, Rev. Cubana de Ciencia Agric. 19: 223.
8. JHONSTON-E - WALIACE, J- and K KENNEDY. 1944. Grazing practices and their relations- hip to the behavior and grazing habits of cattle. J. Agric. Sci. 34: 190 - 197.
9. LEMUS, A- 1977. Producción de carne bovina en praderas de pastos Estrella (*Cynodon nlemfluensis* Vanderygt var *nlemfluensis*) bajo diferentes presiones de pastoreo y niveles de fertilización nitrogenada. Tesis Mag. Sci. UCR - CATIE.
10. MOORE, J. E. and G.O. MOOT. 1973. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In G. Matches (Ed.) Anti-quality Components of Forage CSSA- Special publication 4. Crop Science of America. Madison, WI pp 53-98.
11. MORLEY, F. H. W. 1972. A system approach to animal production. What is it about? Proc. Soc. Anim. Prod. 9:1-9.
12. QUINN, L. R., G. O. MOTIP, W. Y A. BISSCHOFF AND L. M. M. DE FREITAS. 1970. Production of beef from winter vs. Summer Nitrogen-fertilized Colonial Guinea Grass (*Panicum maximum*. Jacq.) pastures in Brasil. Proc. XI Int. Grassl. Cong. 832 - 835. Australia.
13. TIMM D I ATENCIO I M BARCENAS A- CASANOVA M IURDANETA V I VILLASMI - Sistemas de pastoreo



13. THOMAS, D., J. ATENCIO, J. M. BARCELINAS, A. CASARIN VA, M. ORDANEJA Y J. VILLASIMIL. Sistemas de pastoreo y fertilización para la producción de leche en el trópico. En Seminario sobre producción de leche en Venezuela, Maracaibo, Trabajo presentado en Caracas, Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas pp. 227 - 290.
14. VILLALOBOS, M. H. 1984. Efecto de la dosis y épocas de aplicación de nitrógeno sobre la producción de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq). Tesis de Maestría. Universidad del Zulia, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, División de Estudios para Graduados. Maracaibo - Venezuela. 98 pp.
15. ZAGARTU, D. 1975. Presión de pastoreo y fertilización nitrogenada en la producción de carne en praderas de pasto Estrella (*Cynodon nlemfluensis* Vanderygt var. nlemfluensis) Tesis Mag. Sci. UCR CATIE.