

Efecto de la presión de pastoreo y fraccionamiento del nitrógeno sobre el rendimiento y valor nutritivo de la materia seca del pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en la época húmeda¹

Grazing pressure and nitrogen split effects on Stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) dry matter yield and nutritive value at humid season¹

Baldomero González²
Oscar Yanes³

Resumen

Con el objeto de estudiar durante la época húmeda el efecto de la presión de pastoreo y el fraccionamiento en la aplicación de 180 kg de nitrógeno sobre el rendimiento y el valor nutritivo de la materia seca en el pasto Estrella, en ciclos de pastoreo de 28 días se condujo entre 1989-1990 un ensayo en un suelo arcilloso limoso (*Fluventic ustropets*), con un clima subhúmedo tropical de la región Sur Este de la Cuenca del Lago de Maracaibo. El diseño experimental fue un factorial 2x3 arreglado en parcelas divididas en franjas con dos repeticiones. Los resultados obtenidos para un período de 8 meses húmedos, indicaron un efecto altamente significativo ($P < .01$) del ciclo de pastoreo (CP) sobre los rendimientos de la materia seca total (RMST) y hojas (RMSH), contenidos de proteína cruda en hojas (PCH) y en tallos (PCT) y digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica en hojas (DIVMOH) y en tallos (DIVMOT). La presión de pastoreo (PP) sólo afectó significativamente ($P < .05$) los rendimientos de materia seca en tallos (RT) y material muerto (RMM), y la PCH. La frecuencia de aplicación del nitrógeno (FAN) y la interacción FAN-PP resultaron no significativos para todas las variables estudiadas. El mayor promedio de RMST y RMSH de 4 y 1.67 ton /Ha se obtuvieron en los CP de septiembre, y el menor en el CP de julio con 1.82 y 0.61 ton/Ha respectivamente. La PP más intensa (P_6) en ambos ciclos produjo el mayor y menor rendimiento respectivamente de materia seca de hojas. El CP de Julio fue el que mostró las medias más altas en la DIVMOH y DIVMOT con 56.43 y 46.73 por ciento ambas para la FAN más frecuente (F_2), mientras que las

Recibido el 18-07-94 • Aceptado el 21-01-95

1. Trabajo subvencionado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES).

2. Postgrado Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias (LUZ).

3. Ing. Agr. Finca La Fortuna, Mene Grande.

medias más bajas se presentaron en el CP de septiembre para la DIVMOH con 34.41% en la FAN F₂ y en octubre para la DIVMOT con 33.99% en la FAN F₃, la PCH y PCT fue superior con una media de 17.83 y 9.07 por ciento respectivamente en el CP de noviembre con la FAN más frecuente (F₂) y el promedio más bajo para PCH y PCT de 11.12% en el CP de agosto y 6.83% del CP de junio respectivamente siempre con la FAN F₂.

Palabras claves: *Cynodom nlemfuensis*, rendimiento, época, presión de pastoreo, nitrógeno, valor nutritivo.

Abstract

A study was conducted at rainy season on a Fluventic Ustropets silty loam soil and subhumid tropical zone of the Maracaibo's Basin Lake south east Venezuela. To evaluate the effects of three grazing pressure (GP) 4 (P₄), 5 (P₅) and 6 (P₆) kg dry matter per 100 kg body weight (kg DM/100/kg BW) and two nitrogen application every 2 (F₁) and 3 (F₂) grazing cycle (GC) of twenty eight days on the dry matter yield (DM) and nutritive value as "**in vitro**" organic matter digestibility (IVOMD) and crude protein concentration (CP) of stargrass. The experimental design was a split plot in strips with two replications. The results showed that GC affected (P<.01) average dry matter (ADM) and leaf dry matter (LDM). The highest and the lowest TDM average (4 and 1.82 ton/ Ha) and LDM (1.67 and 0.61 ton/ha) were obtained in September and July respectively. Both with the NFA F₂. GC affected (P<.01) IVOMD and CP of leaves and stems. The GC of July showed the highest IVOMD leaf and stems average (56.43 and 46.73% respectively) while the GC of September and October had the lowest IVOMD leaf and stems average (34.41 and 33.99% respectively). The CP content in leaves and stems showed the highest average (17.83 and 9.07%) in the GC of November with the NFA F₂ and the lowest average (11.12 and 6.83%) in the GC of August and June respectively. The NFA and the NFA-PP interaction resulted not significant (P<.05) for all variables.

Key words: *Cynodom nlemfuensis*, yield, nutritive value, nitrogen, grazing pressure.

Introducción

Aunque los países subdesarrollados poseen el 60.77% de las pasturas permanentes y el 68.17% del ganado vacuno en el mundo, sólo aportan alrededor del 20 y 38% de la producción mundial de leche y carne bovina respectivamente; lo cual refleja la baja productividad de estas

regiones (7). Asimismo los sistemas de producción animal bovina a base de pastos, siguen demostrando en los trópicos, ser la forma menos vulnerable y más económica de producir leche y carne (8).

En Venezuela, y específicamente en la Cuenca del Lago de Maracai-

bo, se ha logrado introducir una gran variedad de especies forrajeras, que han permitido que actualmente se dispongan en esta región con alrededor de 3 millones de hectáreas de pastos cultivados, que la ubican como el área geográfica tropical más productiva por superficie y "per cápita" en carne y leche para una ganadería mestiza (8). Dentro de estas especies, el pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), ha adquirido una gran importancia para condiciones de secano estacionales subhúmedas y húmedas y bajo riego para los climas estacionales secos y muy secos. En razón de esto se inició en 1985 una línea de investigación sobre este pasto para dar respuesta a una serie de interrogantes ligadas a su productividad y manejo bajo condiciones de secano en la región de Baralt del Estado Zulia.

Los resultados de estas primeras investigaciones (12) determinaron que la aplicación de 200 kg de nitrógeno por hectárea anual y períodos de descanso de 28 días representaban dos indicadores claves al implementar un sistema de producción con pasto Estrella en la región. La siguiente fase de esta línea de investigación se orientó a estudiar la respuesta al fraccionar el nitrógeno para aprovechar mejor este elemento (5) en combinación con diferentes presiones de pastoreo, que implica el efecto de la presencia animal sobre el rendimiento y valor nutritivo de la materia seca de esta especie forrajera.

El fraccionamiento del nitrógeno en el tiempo es un factor de alta

importancia, principalmente en las áreas tropicales donde el pasto puede cultivarse todo el año. Trabajos realizados (13) con el pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), evaluando la aplicación de nitrógeno, reporta que el máximo rendimiento se obtuvo cuando el nitrógeno se aplicó después de cada corte, mientras que el menor rendimiento se dio cuando el nitrógeno se aplicó cada dos cortes.

En cuanto al efecto estacional algunos estudios (2,5,10) reportan que la producción de materia seca varía estacionalmente dependiendo de la precipitación, la temperatura y en menor grado de la radiación solar en condiciones tropicales.

Trabajos al respecto (5) en *Brachiaria mutica*, *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum* y *Digitaria decumbens* reportan que la época de mayor precipitación presentó los mayores rendimientos. Otros estudios (12) en cuanto al efecto del fraccionamiento del nitrógeno sobre la concentración de proteína cruda, reflejan que prácticamente no existe relación.

En relación al efecto de la presión de pastoreo o carga animal sobre la producción de materia, los estudios son contradictorios.

Trabajos en *Panicum maximum* citado por (11 y 16) reportan que el aumento de carga animal disminuyó el rendimiento de la materia seca del pasto al aumentar la incidencia de malezas.

Asímismo estudios en pasto Estrella (10) indican que un incremento en la presión de pastoreo redujo los rendimientos de la materia seca.

Esto se contradice con los trabajos de Larbi y otros (1990) quien evaluando tres especies de *Cynodon* encontró que un aumento de la presión de pastoreo produjo mejoras en los rendimientos de materia seca.

El efecto de la presión de pastoreo sobre la calidad del pasto, fundamentalmente el contenido de proteína, digestibilidad y consumo animal

ha sido demostrado en muchos trabajos (10, 11, 18). Altas presiones de pastoreo, pero con frecuencias moderadas fomentan rebrote y desarrollo mejorando los valores cualitativos, mientras que bajas presiones de pastoreo generan senescencia y menor rebrote con el desmejoramiento de la calidad (18).

Materiales y métodos

La investigación se realizó en la finca "La Esperanza" ubicada en el sector El Muro, Municipio Baralt del Estado Zulia, entre las coordenadas 9°45' y 9°52' latitud norte y 79°49' y 71°02' longitud oeste a 27 msnm de altitud de un área que pertenece a la zona de vida de Bosque Seco Tropical (3) con un clima Estacional Seco a Subhúmedo (8) y con las características de suelos y precipitación que se presentan en los Cuadros 1 y 2.

El experimento se condujo bajo condiciones de secano (sin riego) entre julio 1989 - junio 1990, separando dos estaciones, la húmeda de julio 1989 - noviembre 1989 y abril - junio 1990 con 1402.4 mm y la seca de diciembre 1989 - marzo 1990 con 77.2 mm., para un total de 1479.6 mm. en el año, representando la época húmeda el 95%.

Cuadro 1. Precipitación mensual (mm) durante el experimento (julio 1989 - junio 1990)

Año	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun
1989	84.6	170.1	267.6	463.4	155.7	24.2						
1990							5	18	30	86	119	56.0

Fuente: Estación meteorológica de las Fuerzas Aéreas Venezolanas Mene Grande.

Cuadro 2. Características del suelo (Finca "La Esperanza")

Prof. (cm.)	pH	C.O (%)	P. (ppm)	K (ppm)	Clase Textural
0-20	6.32	1.99	25	130	Arcilloso Arcilloso-Limoso

Fuente: Laboratorio de Suelos, Fac. de Agronomía, Universidad del Zulia.

Este trabajo se referirá sólo a los resultados de la estación húmeda.

Para la conducción del ensayo se consideró un potrero de 5.62 hectáreas de pasto Estrella con un buen establecimiento.

Los factores estudiados fueron: frecuencias de aplicación de 180 kg de nitrógeno/ha/año (cada 2 y 3 pastoreos) y presiones de pastoreo (4, 5 y 6 kg MS/100 kg PV/día). Estos factores fueron combinados según un arreglo factorial 3x2, obteniéndose seis tratamientos, que fueron arreglados en parcelas divididas en franjas y dos repeticiones. Las frecuencias de aplicación del nitrógeno se asignaron a las parcelas principales y las presiones de pastoreo a las parcelas secundarias.

El nitrógeno se aplicó al voleo en forma de úrea (46% N). También el área experimental recibió una fertilización básica de 50 kgs P₂O₅/ha/año usando superfosfato triple (46% P₂O₅) aplicado todo al inicio del ensayo y al voleo.

Respecto a la presión de pastoreo se consideró como tal la cantidad de materia seca ofrecida por cada 100 kg de peso vivo animal. En el Cuadro 3 se presenta la descripción de los tratamientos.

En esta investigación sólo se consideró el efecto del animal sobre el pastizal. El ajuste de la presión de pastoreo se basó en el método "quita y pone" o Put and Take, el cual permite colocar en la unidad experimental tantos animales o kg. de peso vivo animal, de acuerdo a la relación entre la disponibilidad de materia seca en la misma y la presión de pastoreos del tratamiento respectivo, utilizando la siguiente fórmula.

$$N = \frac{MSD \times 100}{PP \times DP \times PPA} \text{ donde}$$

NA = No. animales por unidad experimental

MSD = Materia seca disponible

PP = Presión de pastoreo o tratamiento aplicado en kg MS

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos

No.	Presión de pastoreo Kg MS/100 Kg PV*	Frecuencia aplicaciór. de 180 Kg N/Ha/Año**
1 (P ₄ F ₁)	4 (P ₄)	cada 2 pastoreos (F ₁)
2 (P ₄ F ₂)	4 (P ₄)	cada 3 pastoreos (F ₂)
3 (P ₅ F ₁)	5 (P ₅)	cada 2 pastoreos (F ₁)
4 (P ₅ F ₂)	5 (P ₅)	cada 3 pastoreos (F ₂)
5 (P ₆ F ₁)	6 (P ₆)	cada 2 pastoreos (F ₁)
6 (P ₆ F ₂)	6 (P ₆)	cada 3 pastoreos (F ₂)

* Valores de kg de Materia Seca ofrecida por cada 100 kg de Peso Vivo Animal.

** Nitrógeno aplicado en forma de úrea conteniendo 46% de Nitrógeno.

ofrecida/100 kg PV animal/día

PPA = Peso promedio de los animales utilizados (kg)

DP = Días de pastoreo

Las variables estudiadas se refirieron al rendimiento en materia seca de los componentes estructurales de hojas, tallos, material muerto y total; para lo cual se muestreaba y se pesaba en fresco por tratamiento, planta total y las fracciones separadas de sus diferentes componentes; se llevaban a la estufa y se determinaban los contenidos de materia seca bajo el método de la AOAC (1).

Estas muestras secas que permitían determinar la disponibilidad de materia seca total y el aporte de hojas, tallos y material muerto, se

procesaban en un molino Wiley, se tamizaban en un molino de 1 mm de diámetro y se analizaban en cuanto a su contenido de proteína cruda (PC) según método analítico de AOAC (1) y digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica (DIVMO) según el método de Tilley y Terry (19).

Los resultados fueron analizados por un método convencional de varianza para parcelas divididas en franjas (3), estudiando por separado los datos de cada ciclo de pastoreo y en conjunto para la época húmeda. Se utilizó el sistema SAS (Statistical System 1979) con el procedimiento GLM (General Lineal Model). Los efectos principales de tratamientos fueron evaluados con las pruebas de medias Tuckey.

Resultados y discusión

La época húmeda comprendió ocho (8) meses que incluyó los lapsos de julio-noviembre 1989 y abril-junio 1990. En esta época se registró una precipitación de 1402.4 mm.

En la producción de materia seca total y de hojas la presión de pastoreo, frecuencia del nitrógeno y su interacción no afectaron significativamente ($P < .05$) estos parámetros y sólo el ciclo de pastoreo afectó en forma altamente significativa ($P < .01$) tanto la producción total de materia seca y la de hojas (Cuadro 4).

La mayor producción tanto de materia seca total como de materia seca de hojas se obtuvo en el mes de septiembre con la frecuencia de nitrógeno menos intensa (F_2) con 4005

y 1672 kg/ha respectivamente y la mínima producción ocurrió en el ciclo de pastoreo de julio igualmente para la frecuencia F_2 con 1821 y 607 kg/ha respectivamente (Cuadro 4). Se destaca que en la media general para este ciclo de pastoreo la presión más intensa (P_4) con la aplicación de nitrógeno F_1 y F_2 fueron las que generaron más rendimiento en materia seca total y hojas con 4216 y 1764 kg MS/ha respectivamente (Cuadros 5 y 6). Esto a la vez coincide con los mayores registros de precipitación con 267.6 y 463.4 mm respectivamente (Cuadro 1).

La producción de tallos y material muertos fueron afectados significativamente ($P < .05$) por la presión de pastoreo; pero no así por la fre-

Cuadro 4. Efecto del ciclo de pastoreo sobre los promedios de rendimiento de la materia seca total y en hojas (kg/ha) época húmeda.

Ciclo de pastoreo	F ₁ (kg/ha)		F ₂ (kg/ha)	
	Total	Hojas	Total	Hojas
Junio-Julio 89	2252 ^a	823 ^a	1821 ^a	607 ^a
Agosto	2863 ^b	1185 ^b	2943 ^b	1239 ^b
Septiembre	3776 ^{cd}	1486 ^c	4005 ^d	1672 ^d
Octubre	3994 ^d	1600 ^d	3434 ^c	1557 ^{cd}
Noviembre	3101 ^b	1426 ^c	3599 ^c	1378 ^c
Abril 90	3987 ^d	1397 ^c	3546 ^c	1165 ^b
Mayo-Junio 90	3294 ^b	1199 ^b	3125 ^b	1110 ^b

Medias con igual letra no son significativamente diferentes (P<.05)

F1 y F2 (frecuencia aplicación del nitrógeno)

Cuadro 5. Efecto de la presión de pastoreo en el promedio de rendimiento de materia seca total (kg/ha) época húmeda.

Ciclo de pastoreo	(Kg MS/ha)		
	P ₄	P ₅	P ₆
Junio-Julio 89	2216	2085	1808
Agosto	2810	2668	3232
Septiembre	4216	3237	4218
Octubre	3658	3762	3722
Noviembre	2997	3459	3594
Abril 90	3113	3634	4553
Mayo-Junio 90	3277	2774	3577

cuencia de aplicación del nitrógeno. Asimismo el ciclo de pastoreo sólo afectó significativamente (P<.05) a la producción de tallos.

En el caso del análisis de la presión de pastoreo se observa un mejor comportamiento entre la producción de tallos, material muerto y

la presión de pastoreo, al promediarse la menor producción de tallos y de material muerto cuando el pasto se sometía a mayores presiones con 1212 y 1225 kg/ha de tallos y 624 y 691 kg/ha de material muerto, cuando se sometían a presiones de P₄ y P₅ en comparación a la presión más

Cuadro 6. Efecto de la presión de pastoreo en el promedio de rendimiento de materia seca de hojas (kg/ha), época húmeda.

Ciclo de pastoreo	(kg MS/ha)		
	P ₄	P ₅	P ₆
Junio-Julio 89	766	735	645
Agosto	1093	1227	1316
Septiembre	1764	1414	1560
Octubre	1584	1564	1588
Noviembre	1336	1397	1473
Abril 90	1146	1244	1454
Mayo-Junio 90	1225	1117	1121

baja (P₆) que promedió 1399 kg/ha de tallos y 804 kg/ha de material muerto (Cuadro 7). Esto es importante prácticamente, ya que estos mismos tratamientos originaron también una alta acumulación de hojas, que es indicador de un forraje de buena aceptabilidad animal y de mayor calidad.

Esto concuerda con lo encontrado por Rodríguez (15) quien evaluando *Pennisetum purpureum* (L) Schum reporta que bajas presiones de pastoreo aumentan el número de hojas muertas por macolla, mientras que las altas presiones de pastoreo

aumentan el porcentaje de meristemos apicales eliminados, con un mejor aprovechamiento del pastizal.

Asímismo, Jerez *et al* (10) reporta que el pasto Estrella requiere un pastoreo intensivo para eliminar material de baja calidad acumulado.

La calidad del forraje en esta época húmeda se evaluó en base al contenido de proteína cruda y la digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica.

La presión de pastoreo afectó significativamente (P<.05) el contenido de proteínas en hojas, pero no en tallos (Cuadro 8), mientras que la

Cuadro 7. Efecto de la presión de pastoreo sobre el promedio de rendimiento de materia seca de tallos y material muerto (kg MS/ha), época húmeda.

Presiones de pastoreo	Tallos (kg/ha)	Material muerto (kg/ha)
P ₄	1225 ^a	691 ^a
P ₅	1212 ^a	624 ^a
P ₆	1399 ^a	804 ^b

Medias con igual letra no son significativamente diferentes (P<.05).

Cuadro 8. Efecto de la presión de pastoreo sobre el promedio de proteína cruda (%) y digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica en hojas y tallos, época húmeda.

Presiones de pastoreo	Proteína cruda (%)		Digestibilidad (%)	
	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos
P ₄	14.06 ^a	7.99 ^a	47.43 ^a	40.40 ¹
P ₅	14.16 ^a	8.04 ^a	45.77 ^a	40.11 ¹
P ₆	13.41 ^b	7.56 ^a	46.11 ^a	38.38 ¹

Medias con igual letra no son significativamente diferentes (P<.05)

frecuencia de aplicación del nitrógeno no afectó significativamente (P<.05) ninguno de estos parámetros; sin embargo el ciclo de pastoreo si afectó en forma altamente significativa (P<.01) el contenido de proteína cruda tanto en hojas como en tallos, obteniéndose el mayor porcentaje de proteína cruda tanto en las hojas como en los tallos durante el ciclo de Noviembre con 17.22 y 9.32% (Cuadro 9) respectivamente, mientras que el menor tenor para las hojas y tallos con 11.31 y 7.19% correspondió al mes de agosto.

Al igual que el caso de la proteína cruda las variables de estudio fre-

cuencia de nitrógeno, presión y su interacción no afectaron significativamente (P<.05) la digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica en hojas y tallos, y solo el ciclo de pastoreo afectó en forma altamente significativa (P<.01) este parámetro de calidad (Cuadro 8).

Los valores más altos promedios de la digestibilidad en hojas y tallos con 47.43 y 40.40 respectivamente, correspondieron a la presión de pastoreo más intensa (P₄) (Cuadro 8) mientras los ciclos de pastoreo de Junio-Julio y Abril que corresponde a la precipitación más baja de la

Cuadro 9. Efecto del ciclo de pastoreo sobre el promedio de proteína cruda y digestibilidad "in vitro" en hojas y tallos, época húmeda.

Ciclo de pastoreo	Proteína cruda (%)		Digestibilidad (%)	
	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos
Junio-Julio 89	12.89	7.89	53.61	45.34
Agosto	11.31	7.19	41.36	39.76
Septiembre	11.37	8.55	37.68	38.32
Octubre	17.10	7.98	42.73	34.55
Noviembre	17.22	9.32	45.89	38.70
Abril 90	17.02	8.60	52.36	40.06
Mayo-Junio 90	12.87	7.02	50.75	44.23

época húmeda, presentaron los mejores valores de digestibilidad.

El comportamiento de la digestibilidad con la aplicación de nitrógeno menos frecuente (F_2) en esta época húmeda tanto en hojas como en tallos mostró que la presión de pastoreo más exigente (P_4), generó en casi todos los períodos valores superiores de la digestibilidad en comparación a las presiones más bajas. Esto indica que la aplicación de 180 kg de nitrógeno bajo la frecuencia de cada tres (3) pastoreos, favorece el

disponer de un mejor pasto siempre y cuando se pastoree con 4 kg MS/100 kg de peso vivo.

En general estos resultados se corresponden con lo reportado por Linares (11) y Jeres *et al* (10), quienes obtuvieron mejores valores de proteína cruda con las presiones más intensas; e igualmente coinciden con Stobbs citado por Ortega y González (12) quienes reportan valores más altos de digestibilidad en hojas que en tallos.

Conclusiones y recomendaciones

Esta investigación permitió cumplir con los objetivos propuestos de evaluar el comportamiento del pasto Estrella, en base a su producción y calidad de la materia seca en la época húmeda, en respuesta a su efecto de aplicar el nitrógeno en dos tipos de frecuencia y someter el pasto a diferentes presiones de pastoreo.

En conclusión se determinó:

1. La mayor y menor producción de materia seca total y de sus componentes hojas, tallos y material muerto, ocurrió en los ciclos de pastoreo de septiembre y julio respectivamente.

2. La variación de la precipitación tipo estacional a través del año, determinó que los rendimientos y calidad de la materia seca fueran altamente afectados por los ciclos de pastoreo, en la época húmeda.

3. La presión de pastoreo tuvo sus efectos más marcados en esta época húmeda, cuando se generaron

los mayores rendimientos de materia seca.

4. La frecuencia de aplicación de nitrógeno cada 2 y 3 pastoreos no afectó los parámetros de rendimiento y calidad de la materia seca.

5. En general las presiones de pastoreo más intensas 4 y 5 kg de materia seca/100 kg peso vivo animal, favorecieron una mejor calidad del material tanto en proteína como en la digestibilidad de la materia orgánica.

6. Se recomienda continuar esta línea de investigación evaluando las mejores presiones de pastoreo 4 y 5 kg MS/100 kg PV en base a la respuesta animal.

7. En relación a la fertilización nitrogenada se recomienda continuar evaluando otras frecuencias de aplicación, tales como cada 4 y 6 pastoreos.

8. Desde un punto de vista comercial la evaluación obtenida hasta el momento recomienda manejar el pasto Estrella con 50 kg P_2O_5 /ha/año,

una vez al año, 180 kgs de nitrógeno en 4 aplicaciones por año con presio-

nes altas de 4 y 5 kg MS/100 kg PV en la época húmeda.

Literatura citada

1. AOAC. 1965. Official methods of analysis. Tenth edition association of official agriculture chemists. Washington DC.
2. Carabalo, A., González, B. 1991. Respuesta del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* CV Biloela) a diferentes frecuencias y alturas de corte y niveles de fertilización nitrogenada. Revista de Agronomía, Universidad del Zulia 8:167-185.
3. Cochran, W. G. and G. M. Cox. 1975. Experimental designs 1nd. ed. John Wiley and Sons, Inc. New York.
4. Coplanarh. 1968. Inventario Nacional de Tierras, región del Lago de Maracaibo, Venezuela, publicación No. 34, p. 24.
5. Crespo, G. 1974. Respuesta de seis especies de pastos a niveles crecientes de fertilización nitrogenada. Revista cubana de Ciencias Agrícolas 8: 181.
6. Funes, F.; Febles, G. y Pérez-Infante, F. 1979. Los pastos y el desarrollo ganadero en Cuba. En los pastos en Cuba Tomo I, Producción ICA. La Habana, pp. 1-19.
7. González, B. 1992. Módulos de producción intensiva de pastos en ganadería de doble propósito en manual de Asistencia Técnica Guía Agropecuaria de Venezuela, pág. 33-40.
8. González, B. 1992. Ganadería mestiza a base de pastos en condiciones húmedas y subhúmedas de la Cuenca del Lago de Maracaibo en ganadería mestiza de doble propósito. 1ra. edición. Cap. XVII: 366-380.
9. Herrera, R.S. y Ramos, N. 1985. Respuesta de la bermuda cruzada a la fertilización nitrogenada y edad de rebrote. Digestibilidad y contenido de sílice. Rev. cubana de Ciencias Agric. 19:207-214.
10. Jeres, I., Rivero, J. L. y Pérez, I. 1987. Evaluación de tres pastos tropicales. 4. Efecto de la carga en la producción de materia seca y algunos indicadores de calidad. Rev. cubana Ciencias Agrícolas, 21:231.
11. Linares, C. 1982. Sistemas de producción de carne con pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq), interrelacionando carga animal y suplementación. Tesis Mag. Sci. Universidad del Zulia, p.p. 43.
12. Ortega, L. E. y B. González, 1990. Efecto de la fertilización nitrogenada y frecuencia de corte sobre el rendimiento de materia seca y valor nutritivo del pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), rev. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia 7:217-228.
13. Ramos, N., F. S. Herrera y F. Curtello. 1982. Edad de rebrote y niveles de nitrógeno en pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) 1. Componentes del rendimiento y eficacia de utilización del nitrógeno. Revista cubana de Ciencia Agrícola. 16:305-312.
14. Rodríguez, C.S. y Morillo, D.E. 1977. Effect of cutting frequency and application of fertilizer on yield and chemical composition of *Cynodon nlemfuensis* Agronomía Tropical 27:613.
15. Rodrigues, L. R. 1984. Morphological and physiological responses of dwarf elephantgrass (*Pennisetum purpureum*: (L) Schum) to grazing management. Ph. D. dissertation, Univ. of Florida, Gainesville. Diss. Abst. 45:2745B.
16. Sánchez, H. E. 1983. Presión de pastoreo y fertilización nitrogenada en pastos Guinea (*Panicum maximum* Jacq). Tesis Mag. Sci. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, pp. 100.
17. Sánchez, P.A. Properties and management of soils in the tropics. New York: John Wiley and Sons, 1976:1-51.
18. Stobbs, T. H. 1975. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture III influence of fertilizer nitrogen on the size of bite harvested by Jersey cows grazing. *Setaria anceps*. C.V. Kazungula swards anst. J. Agric. Res. 26:997-1007.
19. Tilley, J. M. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society 18:104-111.