

Evaluación y selección de once gramíneas forrajeras en la provincia de La Vega

Daniel Valerio¹, Yokasta Soto¹ y Freddy Matos²

Las condiciones agroecológicas y el manejo inadecuado de las especies forrajeras afectan negativamente la persistencia de las pasturas, resultando en baja disponibilidad de forraje, reduciendo la productividad y la viabilidad de las explotaciones. Con la finalidad de evaluar y seleccionar gramíneas forrajeras adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la zona de La Vega, se realizó una investigación en la Estación Experimental La Vega del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y once tratamientos (gramíneas). Las gramíneas evaluadas fueron la *Brachiaria decumbens* Stapf, *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick, *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandú, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Cruza 1, *Digitaria decumbens* Stent cv. Transval, *Digitaria pentzii* Stent, *Digitaria swazilandensis* Stent, *Digitaria valida* Stent, *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania y *Pennisetum purpureum* Schumach cv. Enano. Las variables evaluadas fueron: rendimiento de materia seca, altura de planta, cobertura y contenido de proteína cruda. Los resultados muestran diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre las gramíneas evaluadas de acuerdo a su hábito de crecimiento; observándose respuestas superiores para las gramíneas *Pennisetum*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *D. pentzii* y *D. swazilandensis*, respecto a las variables rendimiento, altura, cobertura y contenido de proteína cruda. Se concluye que dentro de las gramíneas evaluadas, el *Pennisetum* enano mostró mayor adaptación bajo las condiciones de suelo y clima de la zona. Existen otras especies alternativas como la *B. humidicola*, *B. decumbens*, *D. pentzii* y *D. swazilandensis*, las cuales presentan buen comportamiento.

Palabras clave: pasturas tropicales, rendimiento, adaptación.

INTRODUCCIÓN

En la República Dominicana se tienen 2.6 millones de hectáreas bajo explotación agropecuaria, de las cuales el 45%, 1.2 millones, se dedica a la producción de pastos y forrajes. De esta superficie 589,672 hectáreas corresponden a pastos cultivados y 482,460 ha a pastos naturales y un 65% se encuentra en proceso de degradación, Soto (2003).

Debido a las condiciones agroecológicas y al manejo inadecuado por parte de los productores, las especies forrajeras han presentado problemas de persistencia, resultando esto en baja disponibilidad de recursos fibrosos y afectando la productividad y economía de los productores (León 1994).

Según Oquendo (2002), la importancia de la selección de especies forrajeras se basa princi-

palmente, en que una misma especie de pasto difiere considerablemente en su producción de biomasa, según sea establecido en un agroecosistema u otro, lo que tiene un valor práctico significativo.

La selección inadecuada de los pastos y forrajes puede conducir a prolongar su tiempo de establecimiento, obtener menor disponibilidad de forraje por área y favorece el ataque de plagas y enfermedades, acelerando el deterioro de las pasturas. En ese sentido Torres *et al.* (1994), Sanabria *et al.* (1995), Hernández (1998), Pérez-Silva *et al.* (1999), Enríquez y Romero (2002) y Frías *et al.* (2005) estudiaron la adaptación y persistencia de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales, evaluando aspectos agronómicos de manejo y productivos.

¹ Investigadores en producción animal. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Calle Rafael Augusto Sánchez #89, Ensanche Evaristo Morales. Santo Domingo, República Dominicana. dvalerio@idiaf.gov.do

² Investigadores en producción animal del Plan Sierra.

El objetivo de esta investigación fue evaluar y seleccionar las gramíneas forrajeras que presenten mejor adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona de la Vega.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en los terrenos de la Estación Experimental La Vega del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Esta zona se encuentra ubicada geográficamente a una latitud de 18° 1' 54", longitud de 71° 44' 44" y altitud de 60 msnm. Se caracteriza por una precipitación promedio anual de 1,420 mm, humedad relativa de 74% y temperatura media anual de 26.2 °C.

En la Tabla 1, se muestran los datos del análisis de suelo realizado en el área experimental.

Tabla 1. Análisis de suelo del área experimental

Características físico-química	Valores Obtenidos ¹
pH	6.90
MO %	3.73
Ca me/100g	1.64
P ppm	62.45
Arcilla %	28.54
Limo %	13.15
Arena %	58.32

¹Laboratorio de suelos, Estación Experimental Mata Larga, IDIAF.

Para este estudio, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y once tratamientos constituidos por las gramíneas en estudio, de acuerdo con la metodología propuesta por Hernández (1998). Las gramíneas evaluadas fueron la San Ramón (*Brachiaria decumbens* Stapf), Humidicola (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick), Sinai (*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. cv. *Marandú*), Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst), Bermuda (*Cynodon dac-*

tylon (L.) Pers. cv. *Cruza 1*), Transvala (*Digitaria decumbens* Stent cv. *Transval*), Pentzii (*Digitaria pentzii* Stent), Swazi (*Digitaria swazilandensis* Stent), Valida (*Digitaria valida* Stent), Guinea (*Panicum maximum* Jacq. cv. *Tanzania*) y Merker (*Pennisetum purpureum* Schumach cv. *Enano*). El establecimiento de estas gramíneas se realizó con material vegetativo, sembrado en hileras a una distancia de 0.50 metro, con un tamaño de la parcela experimental de 16 m². Las fases de establecimiento y experimental se manejaron en seco, sin aplicación de fertilizante y las evaluaciones se realizaron cada 35 días. Se realizaron observaciones periódicas para identificar incidencia de plagas y enfermedades.

Las variables evaluadas fueron: rendimiento de materia seca (MS) en kg ha⁻¹ año⁻¹, altura de planta (cm), cobertura (%) y contenido de proteína cruda (%). Las variables rendimiento, altura y cobertura fueron determinadas de acuerdo a la metodología propuesta por el CIAT (1981) y Álvarez y Bolaños (2002). El contenido de proteína se determinó en un laboratorio de bromatología mediante el método Kjeldahl.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa SAS, con el cual se realizó un análisis de varianza y una prueba de contrastes ortogonales para comparación entre grupos de tratamientos. Para la prueba de contrastes, independientemente de la variable evaluada, se compararon las gramíneas de acuerdo a su hábito de crecimiento, dentro de un mismo hábito de crecimiento y por género. En base a estos criterios se clasificaron las gramíneas evaluadas en erectas y decumbentes. Dentro del grupo de las erectas se encuentran el Sinai (*Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*), San Ramón (*Brachiaria decumbens*), Guinea (*Panicum maximum* cv. *Tanzania*) y Merker (*Pennisetum purpureum* cv. *Enano*). El grupo de las decumbentes lo conforman la Humidicola (*Brachiaria humidicola*), Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*), Bermuda (*Cynodon dactylon* cv. *Cruza 1*), Transvala (*Digitaria decumbens* cv. *Transval*), Pentzii (*Digitaria pentzii*), Swazi (*Digitaria swazilandensis*) y Valida (*Digitaria valida*).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento de materia seca

Los resultados del análisis de varianza indican que existen diferencias significativas entre las gramíneas evaluadas ($P < 0.05$). En la Tabla 2, al contrastar las especies de acuerdo a su hábito de crecimiento se observa que las gramíneas erectas se diferencian de las decumbentes ($P = 0.0003$), favoreciendo las especies erectas y resultando superior el *P. purpureum* cv. *Enano*, con rendimiento de $31,639 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ de MS, Figura 1. Asimismo, se observaron diferencias entre las gramíneas de crecimiento erecto entre sí ($P = 0.0054$), al igual para las gramíneas de crecimiento decumbente entre sí ($P = 0.0339$), destacándose como superiores la *B. humidicola*, *D. pentzii* y *D. swazilandensis*. Al compararlas entre géneros, se observaron diferencias entre las brachiarias y cynodon, a favor de las especies humidicola y Bermuda Cruza I, respectivamente.

Tabla 2. Contrastes entre las gramíneas evaluadas para la variable rendimiento de materia seca

Contraste	Pr > F
Erectas vs. Decumbentes	0.0003 *
Erectas entre si	0.0054*
Decumbentes entre si	0.0339*
Brachiarias entre si	0.0024*
Cynodon entre si	0.0027*
Digitarias entre si	0.4405 ^{NS}

Los resultados obtenidos coinciden con Hernández (1998) quien reportó rendimientos superiores para las especies de crecimiento macollado.

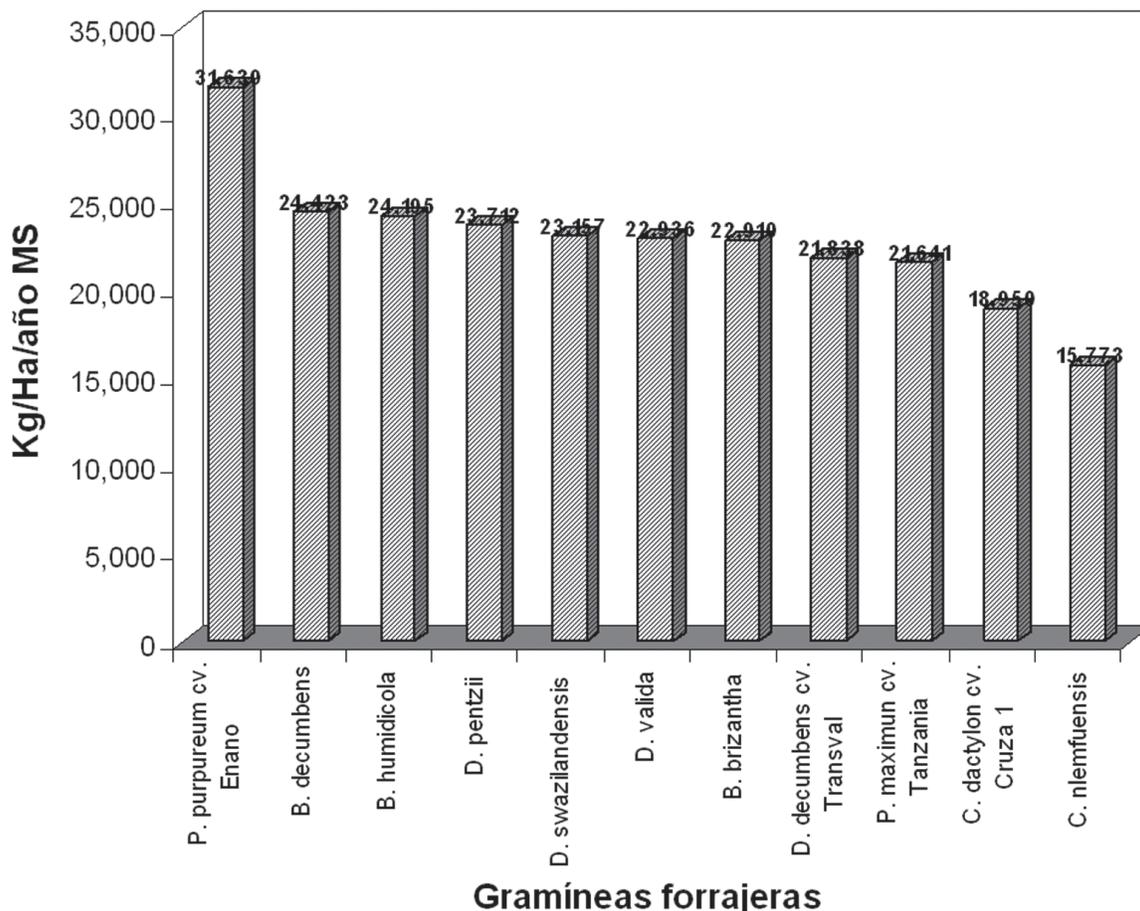


Figura 1. Rendimiento de materia seca de las gramíneas evaluadas

Estos rendimientos son superiores a los reportados por Rodríguez *et al.* (1985), Mata (1989), Sanabria *et al.* (1995), Farías (1997), Enríquez y Romero (2002) y Frías *et al.* (2005) para las especies *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha*, *D. swazilandensis*, *C. dactylon*, *P. purpureum* cv. *Enano* y *P. maximum* cv. *Tanzania*. Asimismo, los resultados obtenidos son inferiores a los reportados por Rodríguez-Carrasquel y Mortelo (1973) y Torres *et al.* (1994) para las gramíneas *C. nlemfuensis* y *B. humidicola*.

Altura de planta

Los resultados del análisis de varianza para la variable altura muestran diferencias significativas entre las gramíneas evaluadas ($P \leq 0.0001$). Se observó que las especies con hábito de crecimiento erecto, obtuvieron mayor altura en contraste con las gramíneas decumbentes $P=0.0029$, Tabla 3.

Tabla 3. Contrastes entre las gramíneas evaluadas para la variable altura de planta

Contraste	Pr > F
Erectas vs. Decumbentes	0.0029 *
Erectas entre si	0.1334 ^{NS}
Decumbentes entre si	0.0001*
Brachiarias entre si	0.2614 ^{NS}
Cynodon entre si	0.0001*
Digitarias entre si	0.0008*

Dentro de estas gramíneas se encuentran *P. purpureum* cv. *Enano* y *P. maximum* cv. *Tanzania*, con valores promedio de 71 y 62 cm, respectivamente (Figura 2). Comparando dentro de los géneros de las gramíneas evaluadas se observaron diferencias dentro del género *Cynodon*

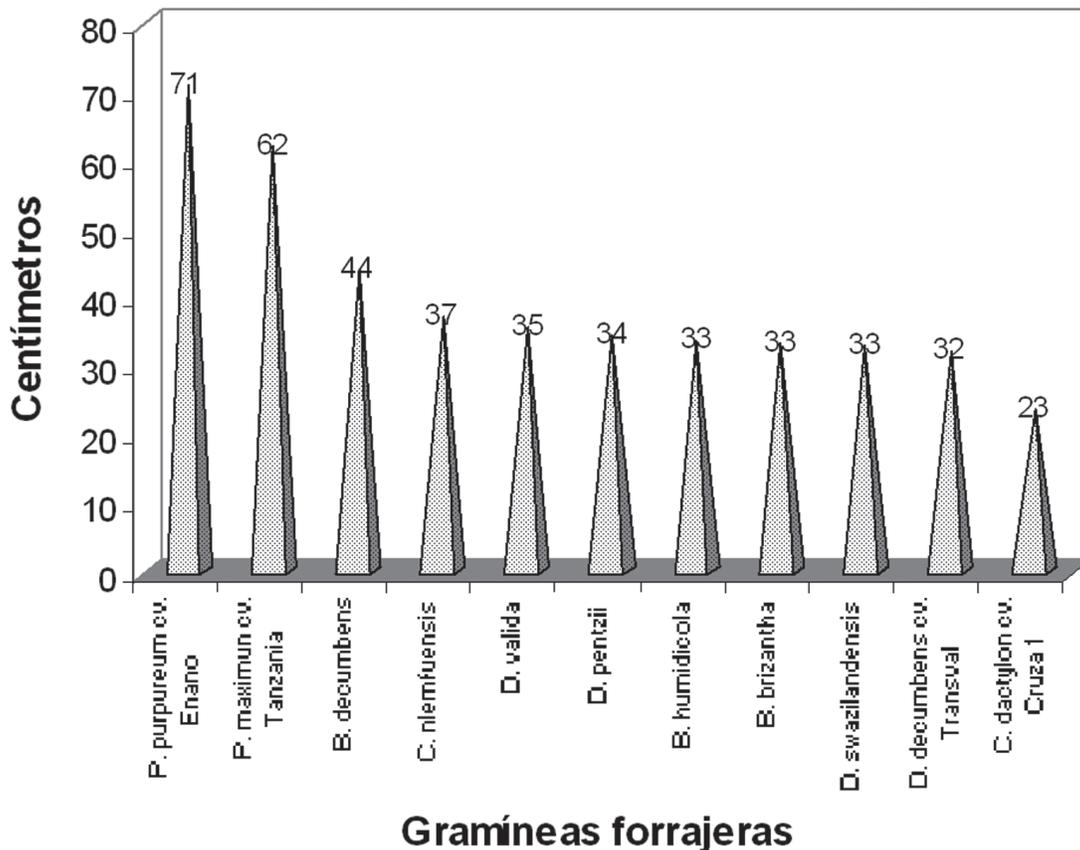


Figura 2. Altura de las gramíneas evaluadas

(Estrella y Bermuda) y del género *Digitaria* (Valida, Transvala, Swazi y Pentzii), destacándose el *C. nlemfuensis* y *D. valida*, respectivamente.

Los resultados obtenidos difieren de los reportados por León (1994), Sanabria *et al.* (1995), Pérez-Silva *et al.* (1999) y Enríquez y Romero (2002) en evaluaciones agronómicas de *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha* y *P. maximum cv. Tanzania*.

Estos resultados son similares con los reportados por Fariás *et al.* (1997) para la gramínea *P. purpureum cv. Enano*, bajo condiciones sin fertilización. Los resultados obtenidos confirman las conclusiones de Enríquez y Romero (2002), quienes reportaron que la altura de planta es considerada como un indicador del hábito de crecimiento de las plantas, ya que especies de crecimiento erecto tienen más posibilidades de alcanzar una mayor altura, con relación a las especies de crecimiento decumbente. Asimismo, la altura es un factor importante a considerar para el aprovechamiento de las forrajeras en pastoreo, ya que esta se utiliza como indicador del momento adecuado para introducir los animales al potrero.

Cobertura

Para esta variable se registran diferencias significativas respecto a las gramíneas evaluadas ($P \leq 0.0001$), observándose comportamiento variable entre las gramíneas con diferentes hábitos de crecimiento y, entre las gramíneas de porte erecto (Tabla 4). Estos resultados favorecen las especies decumbentes, destacándose la *D. swazilandensis*, *B. humidicola* y *D. pentzii* con valores de 98, 97 y 96%, respectivamente (Figura 3).

Se observaron diferencias entre las gramíneas con hábito de crecimiento erecto ($P \leq 0.0001$), siendo superior el *P. purpureum cv. Enano* y *B. decumbens* con valores de 92 y 91%, respectivamente. Dentro de los géneros de las gramíneas, se observaron diferencias entre las especies del género *Brachiaria* ($P \leq 0.0001$), donde la especie *humidicola* presentó mayor cobertura.

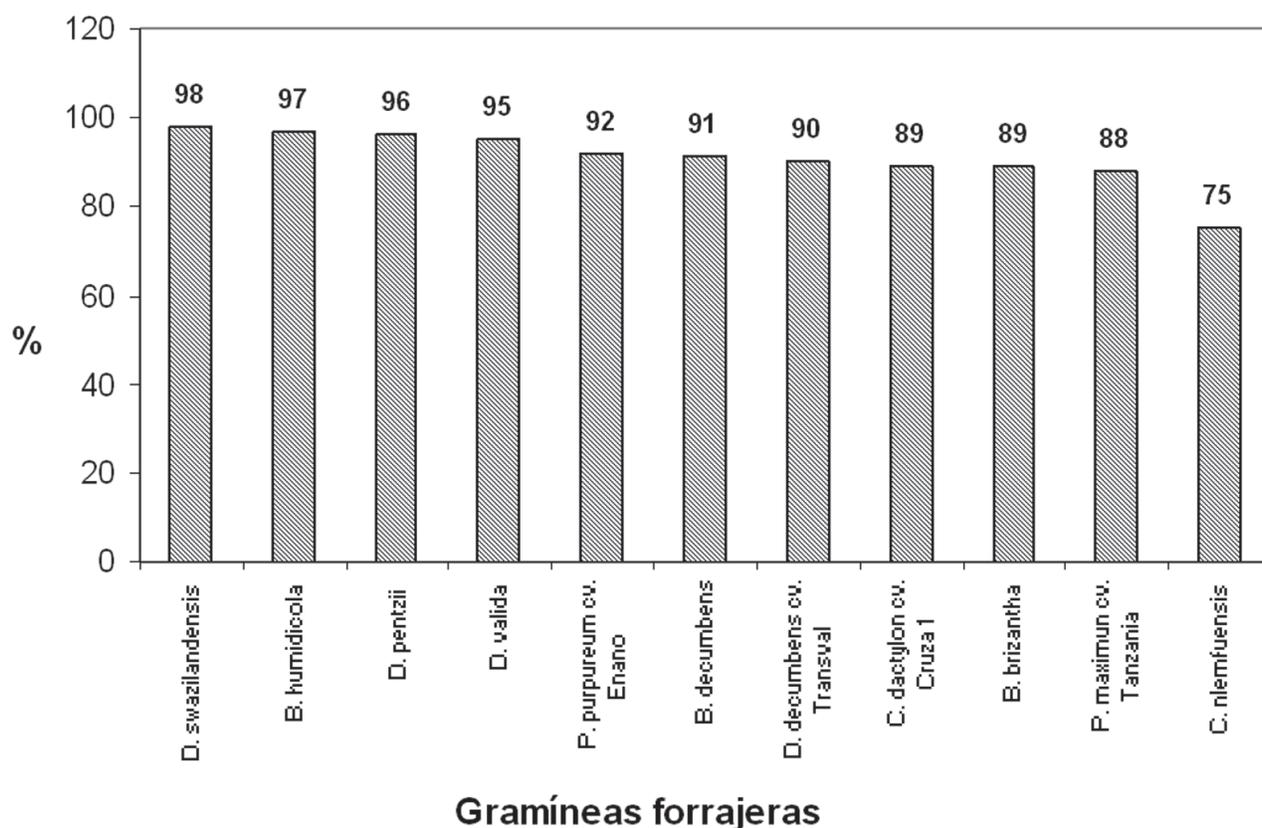


Figura 3. Cobertura de suelo para las gramíneas evaluadas

Tabla 4. Contrastes entre las gramíneas evaluadas para la variable cobertura

Contraste	Pr > F
Erectas vs. Decumbentes	0.0001 *
Erectas entre si	0.0001 *
Decumbentes entre si	0.2052 NS
Brachiarias entre si	0.0001 *
Cynodon entre si	0.1971 NS
Digitarias entre si	0.1244 NS

Estos resultados difieren de los reportados por León (1994), Sanabria *et al.* (1995), Pérez-Silva *et al.* (1999), Enríquez y Romero (2002) y Frías *et al.* (2005) para las *B. humidicola*, *B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandú y *P. maximum* cv. Tanzania.

Proteína cruda

Para el contenido de proteína cruda se observaron diferencias significativas entre las gramíneas evaluadas ($P \leq 0.0001$), observándose que la especie *P. purpureum* cv. Enano registró el mayor contenido de proteína cruda con valor de 13.25% (Figura 4).

Al contrastar las especies de acuerdo a su hábito de crecimiento (Tabla 5) se observaron diferencias entre las gramíneas decumbentes ($P=0.0016$), destacándose *C. nlemfuensis*, *D. swazilandensis* y *D. decumbens* cv. Transval, con valores de 9, 8.6 y 8.5 % de proteína cruda, respectivamente (Figura 4). Asimismo, se registraron diferencias entre las especies del género *Cynodon*, a favor de la Estrella Africana.

Tabla 5. Contrastes entre las gramíneas evaluadas para la variable proteína cruda

Contraste	Pr > F
Erectas vs. Decumbentes	0.1104 NS
Erectas entre si	0.9342 NS
Decumbentes entre si	0.0016*
Brachiarias entre si	0.8342 NS
Cynodon entre si	0.0001 *
Digitarias entre si	0.0956 NS

Los contenidos de proteínas obtenidos son superiores a los reportados por Rodríguez-Carrasquel y Mortelo (1973), Göhl (1982), Pérez-Silva *et al.* (1999), Feuchter (2000) y Rojas *et al.* (2005). Sin embargo, estos resultados coinciden con los reportados por Barajas *et al.* (1993) quienes obtuvieron el menor contenido de proteína cruda con la *B. brizantha* en un estudio con varias gramíneas.

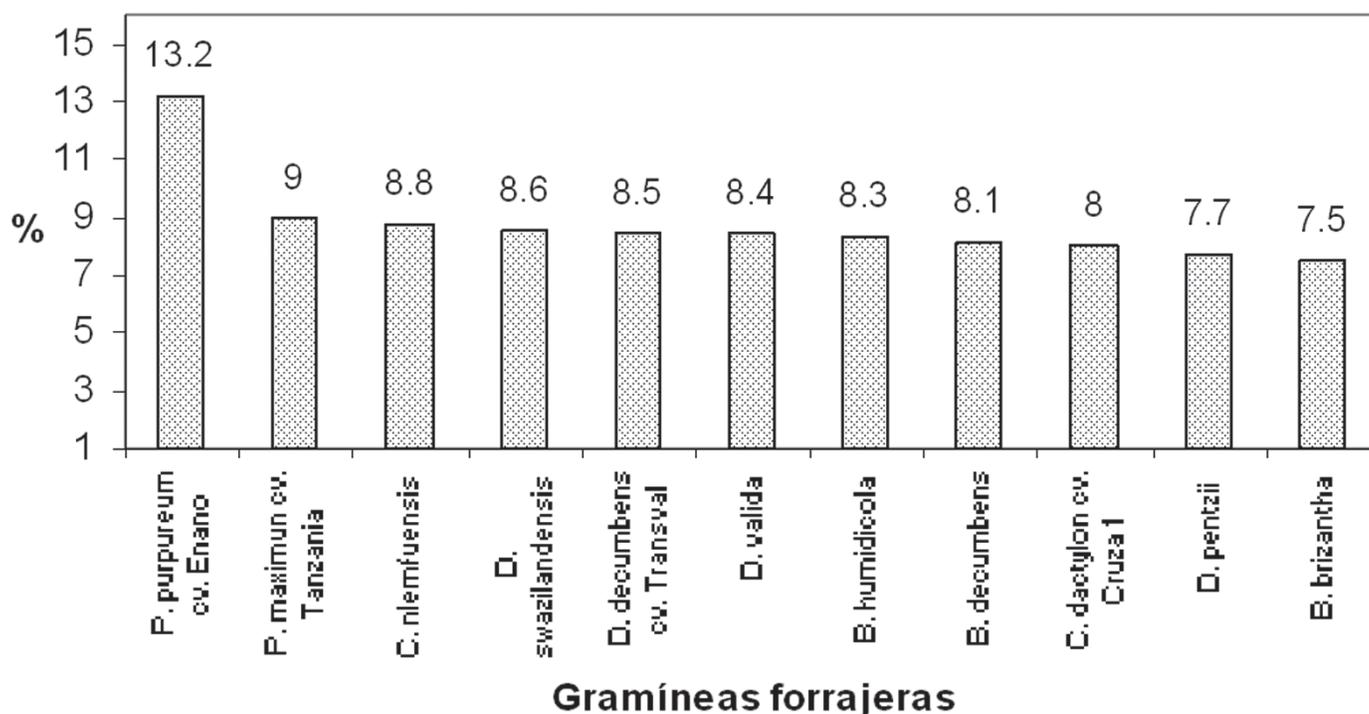


Figura 4. Contenido de proteína cruda de las gramíneas evaluadas

Debe destacarse que los valores obtenidos de proteína cruda son aceptables, observándose que las gramíneas evaluadas obtuvieron valores por encima del valor crítico de 7%, con lo cual, según Buzi y Paladines, citados por Mata (1989) y Skerman y Riveros (1992) el consumo de las pasturas por los animales no sería afectado.

CONCLUSIONES

Las gramíneas evaluadas presentan comportamiento diferente con relación las variables estudiadas. Estas diferencias se presentan entre especies con hábito de crecimiento diferente, especies con hábito de crecimiento similar y dentro del mismo género.

La mayor parte de las gramíneas evaluadas presentaron adecuada adaptación a las condiciones edafoclimáticas de La Vega, sin embargo, las especies destacadas fueron: el Merker (*Pennisetum purpureum cv. Enano*), San Ramón (*Brachiaria decumbens*), Humidicola (*Brachiaria humidicola*), Pentzii (*Digitaria pentzii*) y Swazi (*Digitaria swazilandensis*).

Las gramíneas evaluadas presentan contenido de proteína cruda con niveles aceptables, los cuales no son considerados limitante del consumo animal.

RECOMENDACIONES

Para la zona estudiada en La Vega, se debe establecer gramíneas como el Merker enano, San Ramón, Humidicola, Pentzii y Swazi, para lograr buena adaptación, persistencia y producción de las pasturas.

Realizar nuevas investigaciones con las especies seleccionadas, estudiando su respuesta a diferentes prácticas de manejo y uso, para determinar características deseables de producción bajo las condiciones de la zona.

LITERATURA CITADA

Álvarez, A.; Bolaños, R. 2002. Mediciones agronómicas de forrajes. Curso de Introducción y Evaluación de Pastos. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO.

Barajas, R.; Obregón, F.; Romero, J. 1993. Digestibilidad aparente de Bermuda Cruza dos, Estrella de Africa y *Brachiaria brizantha* desarrollados bajo riego en Sinaloa. Campo agrícola experimental Valle de Culiacán. INIFAP-SARH. Memorias del VI Congreso Nacional de Producción Ovina Ciudad Valles S.L.P. México, MX.

Blanco, F. 2003. El análisis estadístico de acuerdo con los objetivos. Curso taller sobre análisis estadísticos de las investigaciones. Santiago de los Caballeros, DO.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, CO). 1981. Metodología de evaluación de germoplasma forrajero. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Cali, CO.

Del Pozo, P. 2004. Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales. Anuario nuevo. Universidad Agraria de La Habana, CU.

Enríquez, J.; Romero, M. 2002. Evaluación agronómica de 14 ecotipos de *Brachiaria spp.* en el sur de Veracruz. Décima Quinta Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria, Veracruz, MX.

Farías, J.; González, B.; Farías, J. 1997. Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfatada sobre el rendimiento total y distribución en hojas, tallos y material muerto de la materia seca del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum cv. Mott*). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 14: 417-425.

Feuchter, F. 2000. Manual de transferencia tecnológica para adoptar la metodología del establecimiento y manejo agropecuario, biotecnología, propagación y uso sustentable de una pradera de zacate Bermuda *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Universidad Autónoma Chapingo. Obregón, Sonora, MX.

Frías, J.; Valerio, D.; Soto, Y. 2005. Evaluación y selección de especies y variedades de gramíneas forrajeras. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Resultados de Investigación en Pastos y Forrajes. p. 57-64.

Göhl, B. 1982. Piensos tropicales. Resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, IT.

Hernández, V. 1998. Experiencias sobre evaluaciones agronómicas en pequeñas parcelas en Cuba. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Matanzas, CU. *Revista de Agronomía LUZ*, 15: 283-293.

León, R. 1994. Estudio de adaptabilidad y persistencia de *Brachiaria brizantha* al pastoreo de bovinos, en las Yaguas. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. El Cují, VE.

López, G.; López, J. 1995. Introducción al Micro SAS: Aplicación al análisis de experimentos agrícolas. Unidad de informática y bioestadística. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, CR.

Mata, D. 1989. Rendimiento y composición química de seis gramíneas introducidas en una sabana del Sureste del Estado Guárico. Universidad Simón Rodríguez. Centro Regional Valle de la Pascua, estado Guárico, Venezuela. *Zootecnia Tropical*. Vol.7: 69-92.

Oquendo, G. 2002. Fomento y Explotación de Pastos y Forrajes. Agro Acción Alemana, Ministerio Federal para la Cooperación económica y Desarrollo y Asociación Cubana de Producción Animal. La Habana, CU.

Pérez-Silva, G.; Faria-Mármol, J.; Gonzáles, B. 1999. Evaluación agronómica de gramíneas forrajeras en Carora, estado Lara, Venezuela. *Revista de Agronomía LUZ*, 16:621-636.

Rodríguez-Carrasquel, S.; Mortelo, D. 1973. Influencia de la Frecuencia de Corte y Fertilización sobre el Rendimiento y Composición Química de *Cynodon nlemfuensis*. *Agronomía Tropical*, 27 (6): 613-619.

Rodríguez, S.; Moreno, J.; León, L.; Perdomo, E. 1985. Comparación de dos cultivares de Elefante bajo el efecto de frecuencia de fertilización. *Zootecnia Tropical*. Vol 1:99-110.

Rojas, S.; Olivares, J.; Jiménez, R.; Hernández, C. 2005. Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. *Revista electrónica de veterinaria REDVET*. Vol. VI (5). (En línea). Revisado el 22 de septiembre del 2013. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html>

Sanabria, D.; Fariñas, J.; Manrique, U.; Flores, Z.; Reina, Y. 1995. Adaptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras en un paisaje de Mesa del Estado Bolívar, VE. *Zootecnia Tropical*. Vol. 13(2):63-76.

Skerman, P.; Riveros, F. 1992. *Gramíneas Tropicales*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, IT.

Soto, Y. 2003. Plan operativo del programa nacional de investigación en pastos y forrajes. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO.