

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE GRAMÍNEAS FORRAJERAS EN EL TRÓPICO SUBHÚMEDO DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA

[AGRONOMIC CHARACTERIZATION OF FORAGE GRAMINE IN THE SUBHUMED TROPIC OF THE TEHUANTEPEC ISTHMUS, OAXACA]

Zulma Castillejos-Antonio^{1§}, Lisset Vera-Matus¹, Guadalupe Solórzano-Galicia¹, Juan Rendón-Cruz¹, José Manuel Cabrera-Toledo¹

¹Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Comitancillo.

§Autor para correspondencia: (zulma.ca@comitancillo.tecnm.mx).

RESUMEN

Con el objetivo de determinar las características agronómicas de siete gramíneas forrajeras de crecimiento amacollado, se estableció un experimento en el Tecnológico Nacional de México Campus Comitancillo, bajo condiciones de un clima Aw₀ (w) ig. Utilizando un diseño en bloques al azar, con arreglo en parcelas divididas. En las parcelas principales se asignaron las siete gramíneas: Guinea (*Megathyrsus maximus*), Aruana (*Megathyrsus maximus* cv Aruana), Tanzania (*Megathyrsus maximus* cv Tanzania), Mombaza (*Megathyrsus maximus* cv Mombaza), Buffel (*Cenchrus ciliaris*), Llanero (*Andropogon gayanus*) y Klein (*Megathyrsus coloratum*); las subparcelas consistieron en cinco cortes realizados de febrero a julio 2019. Se tomaron datos de Altura a cosecha (AC), Diámetro de macollo (DM), Rendimiento de forraje verde (RFV), Rendimiento de Materia Seca (RMS) y Relación hoja/tallo (RH/T). Se realizó un análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Duncan. Los mejores promedios fueron: para AC, Aruana, Guinea, Mombaza y Tanzania con 116.15, 113.77, 113.64 y 113.41 cm respectivamente; en DM Guinea con 17.02 cm; en RFV Aruana, Tanzania y Guinea con 26.34, 25.84 y 25.7 t ha⁻¹, respectivamente; en RMS Aruana, Tanzania, Guinea, Mombaza y Llanero con 7.13, 7.04, 6.87, 6.21 y 5.38 t ha⁻¹, respectivamente. La interacción especies x cortes fue significativa (P<0.05) en RH/T. En conclusión, se observó un desempeño de *Megathyrsus maximus* y sus cultivares al posicionarse entre los mejores promedios para todas las variables que determinan el valor forrajero, permiten considerarlas como alternativas para su establecimiento en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

Palabras claves: Agronómico, caracterización, forrajes, trópico.

ABSTRACT

With the objective of determining the agronomic characteristics of seven tufted growth forage grasses. An experiment was established at the Tecnológico Nacional de México Campus Comitancillo, under conditions of an Aw₀ (w) ig climate. Using a randomized block design, arranged in divided plots. In the main plots the seven grasses were assigned: Guinea (*Megathyrsus maximus*), Aruana (*Megathyrsus maximus* cv Aruana), Tanzania (*Megathyrsus maximus* cv Tanzania), Mombaza (*Megathyrsus maximus* cv Mombaza), Buffel (*Cenchrus ciliaris*), Llanero gayus (*Andropogon gayus*), Klein (*Megathyrsus coloratum*); The subplots consisted of five cuts made from february to july 2019. Data were taken on Harvest Height (AC), Tiller Diameter (DM), Green Forage Yield (RFV), Dry Matter Yield (RMS) and Leaf / Leaf Ratio stem (RH / T). Analysis of variance and Duncan's mean comparison test were performed. The best averages were: for AC, Aruana, Guinea, Mombaza and Tanzania with 116.15, 113.77, 113.64 and 113.41 cm respectively; in DM Guinea with 17.02 cm; in RFV Aruana, Tanzania and Guinea with 26.34, 25.84 and 25.7 t ha⁻¹, respectively; in RMS Aruana, Tanzania, Guinea, Mombaza and Llanero with 7.13, 7.04, 6.87, 6.21 and 5.38 t ha⁻¹, respectively. The species x cuts interaction was significant (P<0.05) in RH/T. In conclusion, a performance of *Megathyrsus maximus* and its cultivars was observed by positioning themselves among the best averages

Recibido: 20-enero-2021

Aceptado: 31-marzo-2021

for all the variables that determine the forage value, allowing them to be considered as alternatives for their establishment in the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca.

Index words: Agronomic, characterization, forages, tropics.

INTRODUCCIÓN

La producción de forrajes en México y en el mundo reviste particular importancia, tanto por la población de ganado, como por la superficie que se destina a la actividad ganadera. Es determinante el papel que juegan los forrajes en esta actividad productiva, ya que casi la totalidad de la leche y cerca de la mitad de la producción de carne se obtiene a partir de dicho recurso: esto se explica en razón a su relativo costo, disponibilidad y facilidad de obtención, en contraste con otras fuentes alimenticias (Rao *et al.*, 1998). Las gramíneas forrajeras son consideradas una de las fuentes más importantes para la alimentación del ganado, que se basa principalmente en el pastoreo de especies forrajeras nativas o inducidas. Las gramíneas tienen muchas ventajas como alimentos para animales en pastoreo. La elección de una gramínea depende de muchos factores, varios de los cuales están relacionados con la adaptación a los suelos y al clima de una región. La lluvia total y su distribución estacional, así como la temperatura, probablemente sean los factores más importantes que determinan donde pueden cultivarse las plantas y ser productivas (Cabrera y Martínez, 2016).

En la ganadería que se practica en el trópico de México, los pastos son la base de la alimentación animal. En esta región hay diversos factores que limitan la producción y persistencia de los forrajes, como son: baja disponibilidad de nutrientes y de materia orgánica y deficiente manejo de las praderas, factores que en conjunto provocan baja persistencia en la mayoría de las especies forrajeras introducidas (Cruz *et al.*, 2011). La introducción de nuevas especies de pastos surge como una necesidad de remplazar especies de bajo valor nutricional y productividad. Sin embargo, en la explotación racional y estable de las áreas que se dedican al cultivo de los pastos es necesario lograr un nivel adecuado de adaptación de nuevas y mejores especies y/o accesiones respecto a las que actualmente predominan en los ecosistemas ganaderos, ya que no todas tienen las mismas exigencias en recursos ni el mismo grado de tolerancia a los agentes adversos del ambiente (Castañeda *et al.*, 2017).

La alimentación del ganado bovino en esta región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca principalmente rudimentaria, de manera extensiva utilizando especies nativas y esquilmos agrícolas; presentándose en la época de sequía una escasez de estos alimentos. Por lo que el productor no sabe cómo complementar y/o suplementar la alimentación del ganado lo cual limita la producción de leche y carne debido al bajo valor nutritivo de las pasturas que se explotan en la región. La dieta alimenticia de estos animales puede mejorarse al introducir en los potreros especies de gramíneas con mejor aptitud productiva y adaptada al medio ambiente (Ocampo y German, 2016). Por lo anterior, el objetivo del trabajo fue determinar las características agronómicas de siete gramíneas forrajeras de crecimiento amacollado en el trópico subhúmedo del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Tecnológico Nacional de México, Campus Comitancillo, bajo condiciones de clima cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos, temperatura media de 27 °C y precipitación anual de 700 a 800 mm, en suelos de textura ligera y pH neutro a ligeramente alcalino. Se utilizó un diseño en bloques al azar, con arreglo en parcelas divididas con dos repeticiones. En las parcelas principales se asignaron las siete gramíneas: Guinea (*Megathyrsus maximus*), Aruana (*Megathyrsus maximus* cv Aruana), Tanzania (*Megathyrsus maximus* cv Tanzania), Mombaza (*Megathyrsus maximus* cv Mombaza), Buffel (*Cenchrus ciliaris*), Llanero (*Andropogon gayanus*) y Klein (*Megathyrsus coloratum*); las subparcelas consistieron en cinco cortes realizados de febrero a julio 2019. Se tomaron datos de altura a cosecha (AC), diámetro de macollo (DM), rendimiento de forraje verde (RFV), rendimiento de materia seca (RMS) y

relación hoja/tallo (RH/T). Se realizó un análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Duncan. El experimento fue establecido en la primera semana de septiembre de 2018, bajo riego de auxilio con intervalo de riego que osciló entre 15 y 20 días, sin fertilización y una densidad de 35 plantas en 12 m², la siembra se realizó utilizando material vegetativo. Se realizó un corte de homogenización a los tres meses de establecido el experimento, para posteriormente iniciar con la toma de datos de campo cuando las especies alcanzarán el 10 % de floración. El periodo de estudio abarcó los meses de febrero a octubre de 2019. Se presentó una precipitación acumulada de 1,032 mm, temperaturas máximas que oscilaron de 31 a 35 °C y una temperatura mínima que fluctuó de 21 a 25 °C. La humedad relativa osciló entre 62 y 80% y la velocidad del viento presentó valores que oscilaron entre 15 a 40 km/hora (BAM No. 2, 2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados para especies

En la figura 1 se muestran los resultados para especie en altura donde los mejores valores fueron para Aruana, Guinea, Mombaza y Tanzania todas con clasificación “a” de Duncan. Para el caso de Llanero los datos obtenidos en este trabajo se consideran inferiores a lo reportado por Reyes *et al.* (2018) quienes presentan un promedio de 225 cm en la misma especie. De la misma forma, Flores (2017) reporta valores ligeramente superiores de 89 cm. En estudios realizados para Tanzania y Mombaza, Fortes *et al.* (2016) observaron promedios de 33.60 cm para Tanzania y 31.90 cm para Mombaza, siendo estos valores inferiores a los observados en esta evaluación. Únicamente para Tanzania, Cornejo *et al.* (2019) reportan valores de 100.23 cm, siendo este valor inferior a lo observado en esta evaluación; Mombaza-Rendón y Villeda (2017) reportaron un promedio de 75.77 cm y Hernández (2018) 68.8 cm en la misma especie consideradas ambas inferiores a lo observado en esta evaluación. Castillejos y Rendón (2016) reportaron un valor inferior de 43.137 cm. Para el de Guinea, los valores de la investigación son superiores a los presentados por Barragán y Jirón (2019), quienes muestran un promedio de 68.89 cm. En la especie Buffel los valores presentados en este trabajo se consideran inferiores a los mostrados por Valle *et al.* (2004) quienes observaron un promedio de 64 cm.

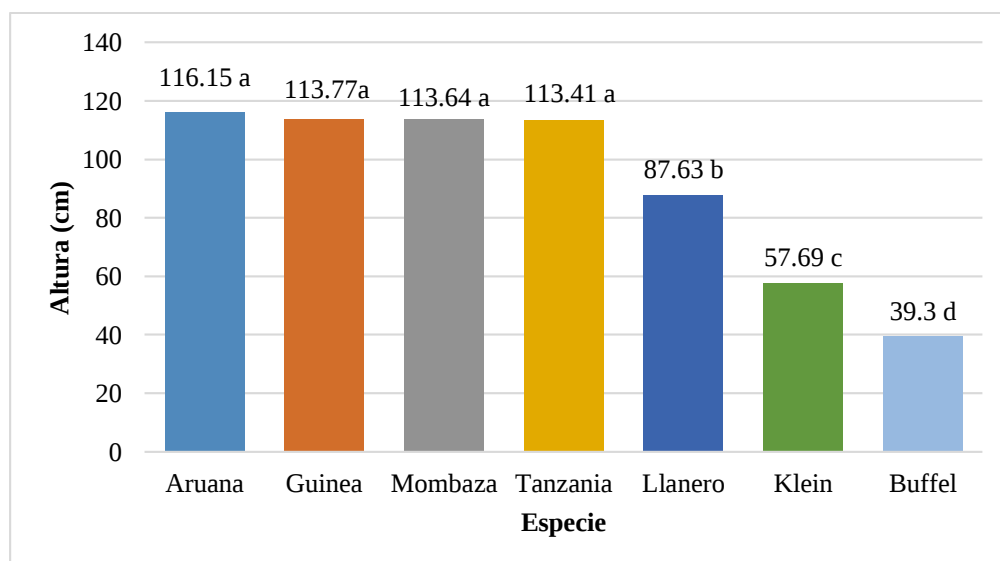


Figura 1. Valores de altura para las especies evaluadas.

En la figura 2 se muestran los resultados para diámetro de macollo donde el mejor valor fue para Guinea con clasificación “a” de Duncan.

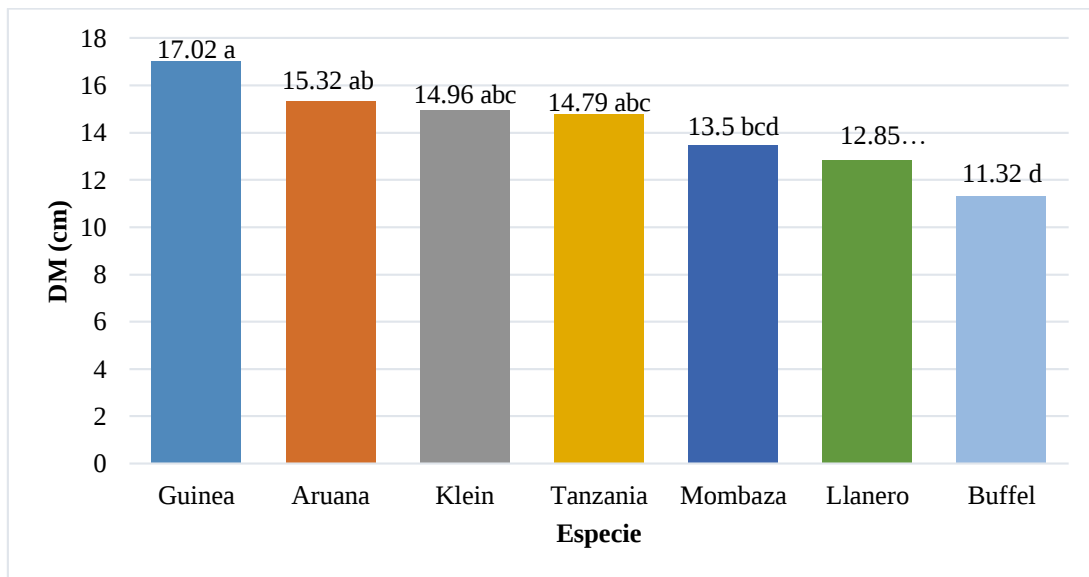


Figura 2. Valores de Diámetro de macollo para las especies evaluadas.

En la figura 3 se muestran los resultados para rendimiento de forraje verde, donde los mejores valores fueron para Aruana, Guinea y Tanzania las tres especies agrupadas en la clasificación “a” de Duncan. Para el caso de Buffel los datos obtenidos en este trabajo son considerados superiores a lo reportado por Valle *et al.* (2004), quienes presentan un valor de 2.30 t ha⁻¹ en la misma especie. En estudios realizados para Tanzania, Cornejo *et al.* (2019) observaron promedios de 17.08 t ha⁻¹ siendo este valor inferior a lo observado en esta evaluación.

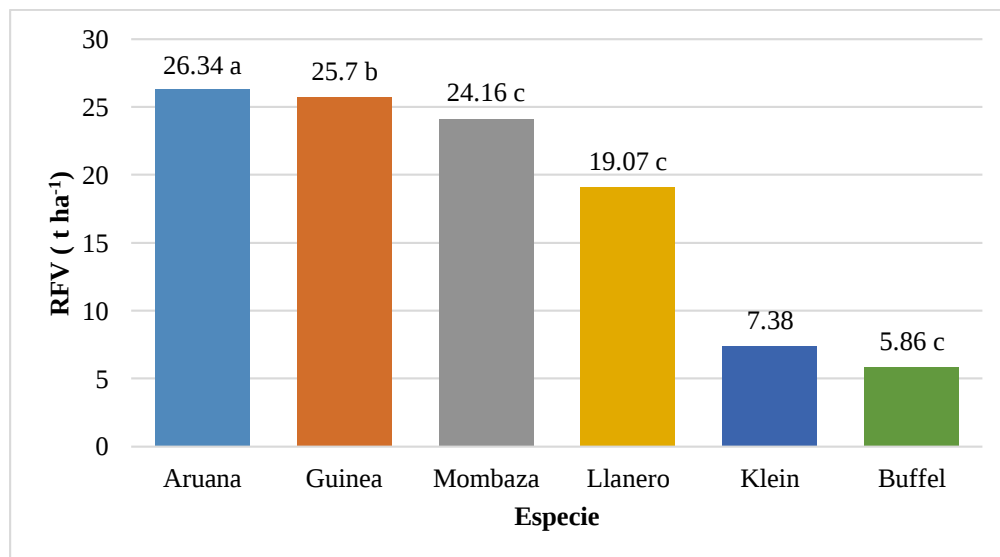


Figura 3. Valores de rendimiento de forraje verde para las especies evaluadas.

En la figura 4 se muestran los resultados para la relación hoja tallo donde todas las especies fueron estadísticamente iguales clasificación “a” de Duncan a excepción de Klein que se posicionó en el grupo “b” de Duncan. Para el caso de llanero los datos obtenidos en este trabajo se consideran inferiores a lo reportado

por Flores *et al.* (2017) quienes presenta un valor de 2.0 en la misma especie, De la misma forma Reyes *et al.* (2018) reportan valores similares de 1.1. En estudios realizados para Tanzania, Cornejo *et al.* (2019) observaron un promedio de 8.28, siendo este valor superior a lo observado en esta evaluación, de la misma forma Verdecia *et al.* (2008) reportan un promedio superior de 11.62. Para la misma especie, Fortes *et al.* (2016) observan un valor superior de 2.83. En el caso de Mombaza los datos obtenidos en este trabajo son inferiores a lo reportado por Verdecia (2015), quien presenta un valor de 2.4. Por su parte, Fortes *et al.* (2016) reportan un valor inferior a los datos observados en esta evaluación, y Castillejos y Rendón (2016) reportan un promedio inferior de 1.05.

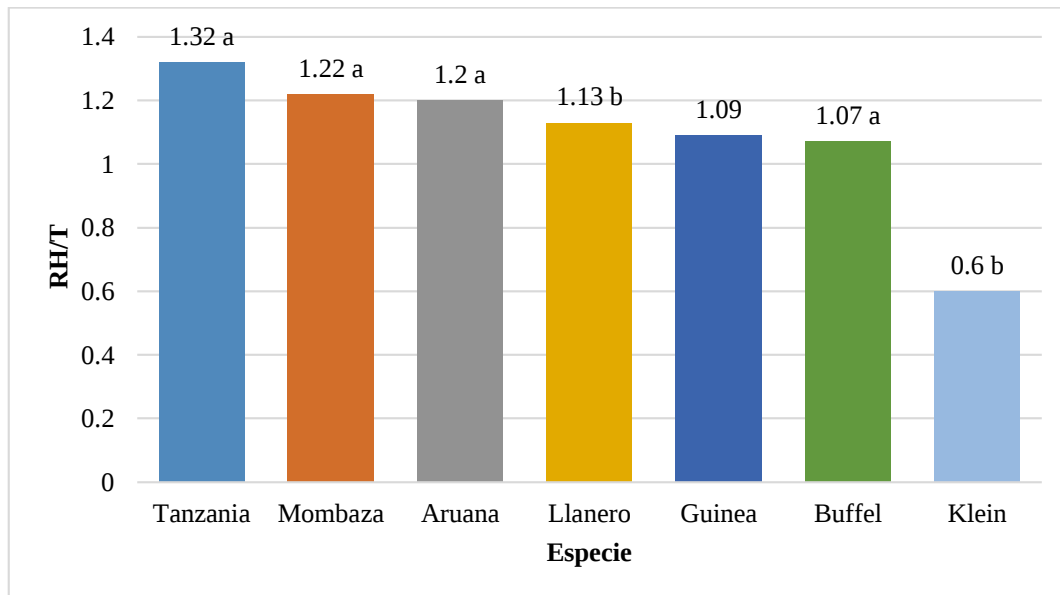


Figura 4. Valores de Relación hoja tallo para las especies evaluadas.

En la figura 5 se muestran los resultados para rendimiento de materia seca, donde los mejores valores fueron para Aruana y Tanzania ambas con clasificación “a” de Duncan. Para el caso de Llanero, los datos obtenidos en este trabajo se consideran superiores a lo reportado por Díaz *et al.* (2003), quienes presentan un valor de 0.0518 t ha⁻¹; para la misma especie, Gonzales *et al.* (2004) presentan un promedio ligeramente inferior de 2.1327 t ha⁻¹. En estudios realizados para Tanzania, Galeano y Ortiza (2012) reportan un promedio de 1.139 t ha⁻¹, siendo este valor inferior a lo observado en esta evaluación; de la misma forma Verdecia *et al.* (2008) reportan un promedio inferior de 1.98 t ha⁻¹; y Radillo *et al.* (2009) reportan valores inferiores a 5.1 t ha⁻¹. Fortes *et al.* (2016) presentan un promedio inferior de 3.94 t ha⁻¹. En el caso de Aruana los datos obtenidos aquí se consideran inferiores a lo reportado por Fernández *et al.* (2015) quienes observaron un promedio de 14.7 t ha⁻¹. Para el caso de Buffel, Sánchez *et al.* (2003) reportan un valor ligeramente inferior a lo observado en esta evaluación. De la misma forma para Mombaza, Fortes *et al.* (2016) presentan un valor inferior de 3.89 t ha⁻¹.

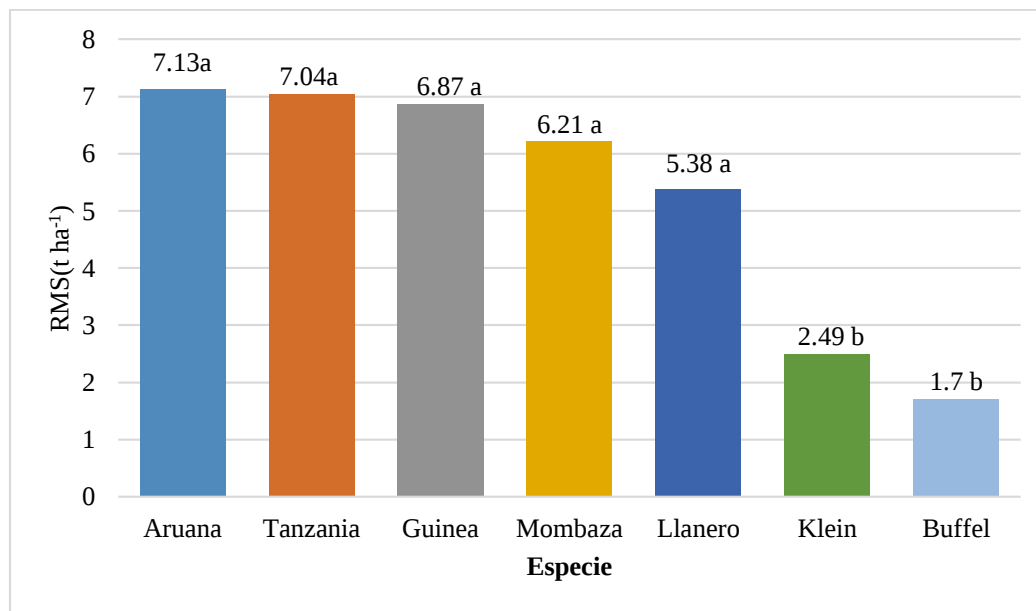


Figura 5. Valores de Rendimiento de materia seca para las especies evaluadas.

Resultados para cortes

En el cuadro 1 se muestran los resultados para las variables con valores significativos para cortes donde se observa que para Altura el mejor fue el cuarto corte con 127.44 cm; para diámetro de macollo el corte 5 se mostró superior con 19.18 cm; en el Rendimiento de Forraje Verde los cortes 4 y 5 fueron sobresalientes con 26.59 y 30.43 t ha⁻¹, respectivamente; coincidiendo con el Rendimiento de Materia Seca, en donde en el corte 4 se obtuvo 8.16 t ha⁻¹ y el corte 5 fue de 7.81 t ha⁻¹; sin embargo, en la Relación Hoja Tallo el mejor desempeño se mostró en el corte 2, en donde el promedio fue de 1.5 unidades. Por último, los mejores valores de interceptación solar se observaron en los cortes 1 y 2 en donde se presentó un porcentaje de interceptación solar de 82.4 y 86.2, respectivamente.

Cuadro 1. Resultados para cortes en las variables en estudio.

Corte	Fecha	Altura (cm)	DM (cm)	RFV (t ha ⁻¹)	RHT	RMS (t ha ⁻¹)	% IS
1	02/2019	64.34 d	10.25 d	12.03 b	1.08 abc	3.21 b	82.4 a
2	03/2019	65.25 d	12.51 c	12.03 b	1.5 a	3.22 b	86.2 a
3	06/2019	112.31 b	14.61 b	14.89 b	0.89 bc	3.89 b	48.5 c
4	09/2019	127.44 a	14.68 b	26.59 a	0.72 c	8.16 a	61.0 b
5	10/2019	88.92 c	19.18 a	30.43 a	1.3 ab	7.81 a	54.5 bc

Las letras distintas en columnas indican diferencias significativas (Duncan, 0.05).

Resultados Interacción especies x cortes

En la figura 6 se muestran los valores de Relación Hoja/Tallo para la interacción de especies x corte, observando un comportamiento tendencial en las especies *Megathyrus maximus* (Guinea) y sus cultivares (Tanzania, Mombaza y Aruana) en todo el periodo de estudio, así mismo se muestra un aumento de la RHT de las especies en los meses de septiembre y noviembre que coincide con la época de mayor precipitación, exceptuando a la especie Buffel que muestra un comportamiento contrario en ese mismo periodo y

finalmente se muestra que después del segundo corte, Klein muestra los promedios más bajos por corte realizado.

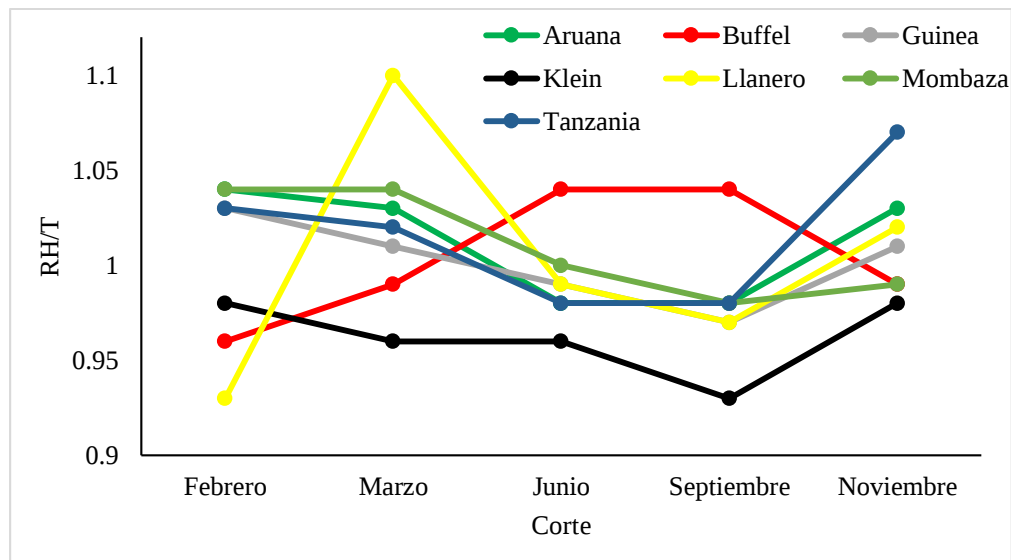


Figura 6. Valores de Relación hoja tallo con una interacción especie x corte para las especies evaluadas.

CONCLUSIONES

Se observó un desempeño sobresaliente en las especies *M. maximus* y sus cultivares (Guinea, Tanzania, Mombaza y Aruana) en las variables relacionadas con el rendimiento y calidad del forraje, además de mostrar una buena capacidad de establecimiento al posicionarse con los mejores promedios en el Diámetro de macollo (DM), presentando estas especies el mismo comportamiento tendencial en la Relación Hoja/tallo durante el periodo de estudio; por lo que se considera que estas gramíneas son promisorias para su establecimiento en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

LITERATURA CITADA

- Barragán, H.W.A. y G.Y.S Cajas. 2019. Cambios bromatológicos y estructurales en *Megathyrus máximum* bajo cuatro arreglos silvostoriles. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20 (2), 231- 244. <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/1458>.
- BAM No. 2. 2019. Datos climatológicos. Asunción, Ixtaltepec, Oaxaca.
- Cabrera, D.S. y L.F. Martínez. 2016. Comportamiento agronómico de 4 gramíneas forrajeras del género *Brachiaria* en San Pedro Comitancillo, Oaxaca. Etapa III. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Comitancillo, Oaxaca 71 p.
- Castañeda, P.L., C.Y. Olivera y C.H.B. Wencomo. 2017. Evaluación agronómica y selección de accesiones de *Brachiaria* spp. en suelos de mediana fertilidad. *Pastos y Forrajes*, 40(4), 290-295.
- Castillejos, Z. y J. Rendón. 2016. Desempeño agronómico de gramíneas forrajeras de crecimiento amacollado en el istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Congreso Internacional Multidisciplinario de Ingenierías. Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa. pp. 171-175.
- Cornejo, C.S.A., Z.P.A. Vargas, A.C.R. Parraga, R.F.A. Mendoza y F.F.G. Intriago. 2019. Respuesta morfológica, nutricional y productiva del Pasto Tanzania *Panicum maximum* cv. a tres edades de corte. *Revista de Producción, Ciencias e Investigación*. Vol. 3. No. 23. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/334740468_Respuesta_morfologica_nutricional_y_productiva_del_Pasto_Tanzania_Panicum_maximum_cv_a_tres_edades_de_corte.

- Díaz, M.Y. y C.E. Morales. 2003. Efecto de la fertilización nitrogenada, edad de corte y altura de corte sobre la producción de los pastos *Andropogon* (*Andropogon gayanus*), *Transvala* (*Digitaria eriantha*) y *Tobiata* (*Panicum maximum*) en El Zamorano, Honduras. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=zamocat.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=015762>.
- Fernández, D., M. López, Y. Pérez, J. Arzola y G. De la Fe. 2015. Evaluación del comportamiento en corte de cultivos de los géneros *Megathyrsus* y *Brachiarias* introducidas en suelo Ferralítico rojo. *Ecosistema Ganadero*, 2 (1), 27-34. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.actaf.co.cu/revistas/pastos/1ipf-2015-1-2/4.pdf&ved=2ahUKEwirvcTkwo_sAhUNQ6wKHeZIAMgQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw0MB-uAk94zv9usnxt8CZS&cshid=1601422373209.
- Flores, A.I. 2017. Análisis del pasto llanero (*Andropogon gayanus* Kunt) en Cruz Grande Guerrero (Master's thesis, Universidad Autónoma de Guerrero (México)). Disponible en: <http://ri.uagro.mx/handle/uagro/766>.
- Fortes, D., D. Valenciana, C.R. García, M. García, M.A. Cruz y A. Romero. 2016. Evaluación de tres variedades de *Megathyrsus maximus* en el período poco lluvioso. Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de Las Lajas, Mayabeque, Cuba. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802016000100015.
- Galeano, L.N.G. y C.E.O. Ortiza. 2016. Evaluación de la producción forrajera de Tanzania (*Panicum máximum* Jacq. Cv Tanzania) manejado a distintos niveles de altura. Disponible en: <http://ns2.une.edu.py:7004/repositorio/handle/123456789/>.
- González, V.A.E., A.M. Hussey y S.J.A. Ortega. 2004. Influencia de la fecha de siembra y distancia entre surcos sobre el establecimiento de asociaciones de *Desmanthus* y el pasto Klein. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Mérida, México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/613/61342102.pdf>.
- Hernández, F. 2018. Evaluación del efecto de tres niveles de fertilización en pasto *Panicum maximum* cv. Mombasa. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?q=related:TNK_nFW2Z58J:scholar.google.com/&scioq=Evaluaci%C3%B3n+del+efecto+de+tres+niveles+de+fertilizaci%C3%B3n+en+pasto+Panicum+maximum+cv.+Mombasa&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&u=%23p%3DTNK_nFW2Z58J.
- Hernández, W.A.B. e Y.S.C. Jirón. 2019. Cambios bromatológicos y estructurales en *Megathyrsus maximus* bajo cuatro arreglos silvopastoriles. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20 (2), 231-244. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449960477003>.
- Ocampo, E.A. y A.S. German. 2016. Efecto de la densidad de población en el comportamiento agronómico de 7 gramíneas forrajeras del género *Bachiaria* en San Pedro Comitancillo, Oaxaca. Tesis Profesional, Instituto Tecnológico de Comitancillo, Oaxaca. 91 p.
- Radillo, J.F., S.A. González y B.B. Ceballos. 2009. Efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq) variedad "Tanzania". Disponible en: <https://www.patrocipes.org.mx/publicaciones/pastizales/SimposioPastizales6/pastizala.pdf>
- Rao, I.M., P.C. Kerridge y M.C.M. Macedo. 1998. Capítulo 4. Requerimientos Nutricionales y Adaptación a los Suelos ácidos de especies de *Brachiaria*. 'Brachiaria': biología, agronomía y mejoramiento, (295) 58. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/55295>.
- Rendón, C.A. y B.J. Villeda. 2017. Evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto Mombasa con cuatro periodos de aplicación de fertilizantes. Disponible en : https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6101/1/CPA-01704.pdf&ved=2ahUKEwiY9_vDwY_sAhUsgK0KHYYJ-DOEQFjAAegQIChAC&usg=AOvVaw2IIjpb43qtPdJIR21II4RP.
- Reyes, P.J.J., M.Y. Méndez, G.S.M. Herrera, M.R.A. Luna, B.D.A. Zambrano, O.D.A. Franco y C.A. Espinosa. 2018. Indicadores productivos y calidad del *Andropogon gayanus* (Productive indicators and quality of *Andropogon gayanus*). REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. Vol. 19. No. 09. Ecuador. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/328554886_Components_of_the_yield_and_chemical_composition_of_Cynodon_nlemfuensis.

- Sánchez, A., J. Faria-Marmo y B. González. 2003. Efecto del aplazamiento de utilización en la asociación *Cenchrus ciliaris* (L)- *Leucaena leucocephala* (Lam) (de Wit). I. Producción y componentes de la materia seca. Disponible en: [https://www.semanticscholar.org/paper/Efecto-del-aplazamiento-de-utilizaci%C3%B3n-en-la-\(L\)-I-S%C3%A1nchez-Far%C3%ADa-](https://www.semanticscholar.org/paper/Efecto-del-aplazamiento-de-utilizaci%C3%B3n-en-la-(L)-I-S%C3%A1nchez-Far%C3%ADa-).
- Valle, J.L., J.M. Palma y G.L. Sanjinés. 2004. Biomasa y composición nutricional de la asociación *Cenchrus ciliaris*- *Gliricidia sepium* al establecimiento. Avances en Investigación Agropecuaria, 8(2)0. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/837/83780208.pdf>.
- Verdecia, D.M., J.L. Ramírez, I. Leonard, Y. Pascual e Y. López. 2008. Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania (Yiel and component of the nutritive value of the *Panicum maximum* c.v Tanzania). Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET). Vol. IX. No. 5. pp. 1-9. Veterinaria Organización Málaga, España. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050508/050807.pdf>.