



Productividad estacional de cultivares de *Panicum maximum*

Seasonal productivity of *Panicum* cultivars

Produtividade sazonal de cultivares de *Panicum*

ARTÍCULO ORIGINAL




Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i24.308>

Carlos Alberto Mongelós Barrios 
carlos526@hotmail.com

Florencio David Valdez Ocampo 
david89agronomia@gmail.com

Alvaro Manuel Huerta Maciel 
alvarohuer66@gmail.com

Derlys Fernando López Ávalos 
derlysfernando@hotmail.com

Alcides Fernández Sánchez 
alcidessanchez1993@gmail.com

Universidad Nacional de Concepción. Paraguay

Artículo recibido 23 de julio 2024 / Arbitrado 28 de agosto 2024 / Publicado 20 de septiembre 2024

RESUMEN

Al final de la década de los 60 se introdujeron algunos cultivares de *Panicum maximum* en el Paraguay, buscando aumentar y mejorar la capacidad receptiva de los campos. Esta investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Concepción, Paraguay. Su objetivo fue evaluar el comportamiento productivo de cuatro cultivares de *Panicum maximum*. Se midió la altura, cobertura, materia seca y relación hoja/tallo en el colonial común, mombaza, tanzania y gatton panic, evaluados por estación durante el periodo de septiembre del 2021 a noviembre del 2022. Las medias de las determinaciones evaluadas fueron sometidas a análisis de varianza y sometidas al Test de Tukey (0,05%). Se determinó que el gatton panic fue el que presentó menor crecimiento. En cuanto a la cobertura no se encontraron diferencias significativas. Mayores producciones en materia seca se registraron en el verano, solo se encontraron diferencias estadísticas significativas a favor del colonial y mombaza.

Palabras clave: Pasturas; Rendimiento; Estaciones; *Panicum maximum*

ABSTRACT

At the end of the 1960s, some cultivars of *Panicum maximum* were introduced in Paraguay, seeking to increase and improve the receptive capacity of the fields. This research was carried out at the National University of Concepción, Paraguay. Its objective was to evaluate the productive behavior of four cultivars of *Panicum maximum*. Height, cover, dry matter and leaf/stem ratio were measured in the common colonial, mombaza, tanzania and gatton panic, evaluated by season during the period from September 2021 to November 2022. The means of the evaluated determinations were subjected to analysis of variance and subjected to the Tukey Test (0.05%). It was determined that the gatton panic was the one that showed the least growth. Regarding coverage, no significant differences were found. Higher productions in dry matter were recorded in the summer, only significant statistical differences were found in favor of the colonial and mombaza.

Key words: Pastures, Yield, Seasons, *Panicum maximum*

RESUMO

No final da década de 1960, algumas cultivares de *Panicum maximum* foram introduzidas no Paraguai, buscando aumentar e melhorar a capacidade receptiva dos campos. Esta pesquisa foi realizada na Universidade Nacional de Concepción, Paraguai. Seu objetivo foi avaliar o comportamento produtivo de quatro cultivares de *Panicum maximum*. Altura, cobertura, massa seca e relação folha/caule foram mensuradas no colono comum, mombaza, tanzânia e gatton panic, avaliadas por época durante o período de setembro de 2021 a novembro de 2022. As médias das determinações avaliadas foram submetidas à análise de variância e submetido ao Teste de Tukey (0,05%). Foi determinado que o pânico de Gatton foi o que apresentou menor crescimento. Quanto à cobertura, não foram encontradas diferenças significativas. Foram registradas maiores produções de matéria seca no verão, apenas diferenças estatísticas significativas foram encontradas a favor do colonial e do mombaza.

Palavras-chave: Pastagens; Rendimento; Estações do ano; *Panicum maximum*

INTRODUCCIÓN

La producción pecuaria en el país se ha fundamentado tradicionalmente en el uso de pastos nativos. Con el gradual crecimiento del hato ganadero, por consiguiente, el de las industrias frigoríficas en la zona norte del País, se volvió ineludible la necesidad del aumento en la cantidad y calidad del alimento para estos animales.

Sin embargo, el crecimiento y productividad de los pastos, está influida por las condiciones climáticas existentes principalmente por la distribución anual de las lluvias, que unido a otros factores del medio ambiente y de manejo, repercuten en que estos no reflejen totalmente su potencial productivo y nutritivo (1).

En vista a esto, los *Panicum maximum* han demostrado que están facultados para adaptarse a condiciones extremas, representan una gramínea de mucha rusticidad que soporta pastoreo extensivo; sin embargo, no mantiene un equilibrio de producción durante todo el año. Este desequilibrio está relacionado con el factor climático de mayor variabilidad en el trópico que es la precipitación.

Estos elementos, climáticos y de manejo, interactúan y tienen un marcado efecto en el crecimiento de los pastos en los diferentes meses del año, provocando un desbalance estacional en los rendimientos, que ocasiona un déficit de alimento principalmente en el periodo poco

lluvioso. A esta situación hay que añadir, que los suelos destinados al cultivo de pastos en su mayoría son de baja fertilidad y mal drenaje, que conjuntamente con el clima, ejercen efectos negativos en la productividad, calidad y persistencia de las especies forrajeras (2).

El cuidado y uso racional de las pasturas se convirtió en una excelente alternativa para racionalizar y mejorar de ésta forma la alimentación del ganado bovino en el país. Actualmente en el Paraguay son muy pocos los productores o ganaderos que están implementando técnicas adecuadas, no solo para la alimentación de sus animales, sino también para resguardar y longevizar la vida útil de una pastura en constante uso. Muchos productores siguen en la búsqueda de una o varias especies y/o cultivares que llenen expectativas, o sea, aumentar su producción ganadera y agilizar el retorno del capital invertido.

El mayor problema está en que se descuidan aspectos fundamentales relacionadas principalmente al manejo, muchas veces pasadas por alto, ya sea por ignorancia o por su aparente insignificancia, bajando de ésta manera notablemente la productividad y la eficiencia de la pastura utilizada.

Entre los diferentes materiales forrajeros de pastoreo se destaca ampliamente el género *Panicum* spp, siendo actualmente una de las especies que mayor arraigo tiene por los

productores, esto se simplifica en su marcada rusticidad, elevado valor nutritivo, ideal para climas y tipos de suelo de ciertas regiones de nuestro país, además produce semillas, agilizando de esta manera su multiplicación. En la actualidad en el Paraguay se cultivan diferentes variedades de *Panicum maximum* como tanzania, gatton panic, colonial, mombaza y otros materiales originarios de otros países, que presentan distintos requerimientos y comportamientos dependiendo de las regiones ecológicas.

Es por ello el interés de comparar los pastos *Panicum máximum* más utilizados en la zona para observar sus reales bondades de adaptación, producción y persistencia de manera estacional. En ese sentido este trabajo tiene por objetivo evaluar caracteres productivos de diferentes variedades de *Panicum maximum*.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue del tipo experimental cuantitativo. Se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción (23°40'79"S 57°41'04"W), durante el periodo comprendido de septiembre del 2021 a noviembre del 2022 bajo las mismas condiciones climáticas y edáficas. Durante la investigación, se registraron temperaturas mínimas de 15°C y máximas de 27°C. La precipitación media anual fue de 1400 mm, según datos de

la Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (Paraguay) durante el periodo de investigación.

El diseño experimental propuesto que se utilizó para el ensayo fue el de Bloques Completos al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, donde cada parcela fue considerada como una unidad experimental. Los cultivares utilizados fueron C1: *Panicum maximum* cv. colonial, C2: *Panicum maximum* cv. mombaza, C3: *Panicum maximum* cv. tanzania y C4: *Panicum maximum* cv. gatton panic. La fertilización básica utilizada en el experimento para todos los tratamientos fue de 350 kg/ha¹ de NPK (15-15-15) al momento de la siembra. Previo a esto se realizó una arada y una rastreada de tal manera dejar el suelo bien suelto. Para la siembra se hicieron surcos superficiales de aproximadamente 1cm de profundidad, en donde se colocaron las semillas manualmente en líneas corridas, separadas 50cm. entre sí, luego se procedió a taparlas con una camada superficial de tierra.

Las evaluaciones fueron realizadas durante un periodo aproximado de un año, durante cada periodo estacional, iniciándose alrededor de 3 meses posteriores a la siembra con el corte de uniformidad. Todos los parámetros fueron evaluados al momento del corte; cada 33 días durante las estaciones de primavera-verano y cada

60 días para otoño-invierno, totalizando nueve cortes.

Las determinaciones evaluadas fueron: **Altura de la planta:** Se anotaron las alturas de 5 plantas seleccionadas al azar, las que se encontraban dentro del cuadro de 1m² de cada una de las UE. Las mediciones se realizaron con cinta métrica en cada fecha de corte, se registraron en centímetros desde el suelo hasta el punto más alto de la planta, sin estirarla y sin medir la inflorescencia. **Cobertura:** se registró en porcentajes por m² y se midieron por corte en los periodos mencionados. Se utilizó un marco de madera de 1m², el cual estuvo subdividido en pequeños cuadros de 0,2 x 0,2 m. El mismo se colocó sobre las dos hileras centrales para estimar la cobertura según la proporción aparente en que el pasto cubría cada subdivisión del cuadro. **Producción forrajera de materia seca y relación hoja/tallo:** Transcurridos 90 días, tiempo dado al establecimiento, el cual no se tuvo en cuenta, se procedió al primer corte. El corte se realizó a 20cm del suelo. Una vez cortado se procedió al pesaje en el campo de cada uno

de los tratamientos, a fin de obtener el peso en materia verde (MV) y se extrajo una sub muestra, aproximadamente de 150 gramos, de esta muestra se procedió a la separación hoja y tallo, pesando por separado respectivamente. Las muestras se secaron a estufa a 65º C por 72 horas, transcurrido este tiempo las muestras fueron pesadas; los pesos fueron anotados en una planilla para su posterior uso.

Los resultados obtenidos para cada parámetro fueron sometidos a Análisis de Varianza con un nivel de significancia del 5% por cada periodo, en los casos en que se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó el Test de Tukey.

RESULTADOS

Evaluación estacional de las alturas de los diferentes cultivares

En la Tabla 1, se presentan las alturas medias obtenidas por estación y la comparación de las medias por el método de Tukey al 5%.

Tabla 1. Altura de los cultivares durante las estaciones expresada en centímetros.

Cultivares	Verano * (cm)	Otoño * (cm)	Invierno ^{ns} (cm)	Primavera * (cm)
Colonial	66,00 a	32,75 a	31,75	35,75 a
Mombaza	69,50 a	34,75 a	33,25	36,25 a
Tanzania	70,75 a	32,25 a	32,25	35,50 a
Gatton panic	41,75 b	21,75 b	22,50	24,00 b
Promedio	63,50	30,38	29,93	32,88

(*) Significativo al 5% por el test de F; (ns) No significativo por el test de F. Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes por el Test de Tukey al 5%.

El análisis de varianza efectuado y el test de Fisher aplicado indicaron diferencias significativas durante el verano, otoño y primavera, por el contrario, en el invierno, no se produjo diferencias significativas. Las mayores alturas se presentaron en el periodo de verano, en esta estación entre los cultivares evaluados, las mayores alturas la obtuvieron el tanzania, el mombaza y el colonial común, entre los cuales no se encontraron diferencias significativas. El Gatton Panic presentó el menor crecimiento en todas las estaciones.

El comportamiento de los cultivares durante el otoño y primavera fue similar al del verano, es decir, entre los primeros no se encontraron diferencias estadísticas, siendo el T4 que presentó

nuevamente las menores alturas. Durante estas estaciones se presentó una disminución de la altura en todos los cultivares en aproximadamente 50% durante el otoño y 45% durante la primavera, en comparación con el verano. Durante el invierno y para los cuatro tratamientos, no se encontraron diferencias estadísticas, promediando una altura de 29,93 cm., siendo esta estación la que registró las menores alturas, siempre con diferencia marcada menor en el caso del gatton panic.

Porcentaje de cobertura del suelo durante las estaciones

En cuanto a la cobertura, los resultados obtenidos en los diferentes cultivares durante el periodo de evaluación se muestran en la Figura 1.

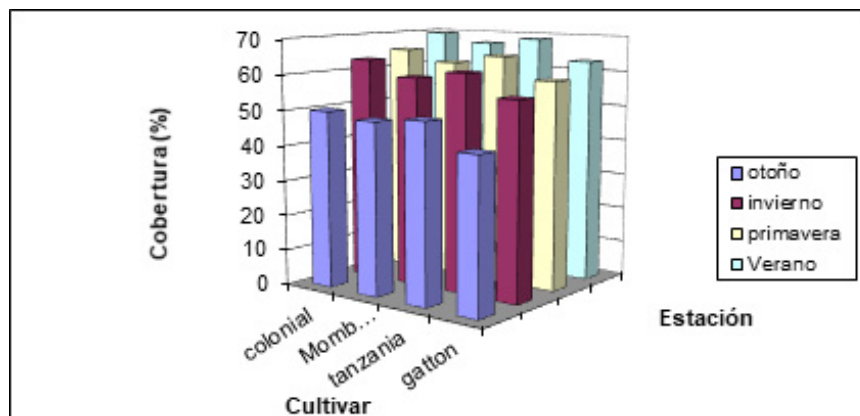


Figura 1. Cobertura de cuatro cultivares de *Panicum maximum* en las diferentes estaciones. Según el Análisis de Varianza no se encontraron diferencias significativas en ninguna estación.

Los mayores porcentajes de cobertura se obtuvieron durante el verano con un promedio de 67%, el mayor porcentaje lo obtuvo el colonial con 69,5% y la menor cobertura correspondió al gatton panic y esto fue una constante durante las cuatro estaciones, es decir, que el gatton panic durante el

verano, otoño, invierno y primavera se diferenció en 4 o 5 puntos menos en el porcentaje de cobertura con el cultivar mombaza, que también para todos los casos se ubicó en el tercer lugar con relación al porcentaje de cobertura.

Rendimiento en Materia Seca (MS) y Acumulado

Tabla 2. Rendimientos en materia seca y acumulado.

	Verano * (Kg/ha)	Otoño ^{ns} (Kg/ha)	Invierno ^{ns} (Kg/ha)	Primavera ^{ns} (Kg/ha)	Acumulado (Kg/ha)
Colonial	8.659,61 a	6.298,42	3.348,67	4.136,06	22.443 a
Mombaza	8.005,23 a	5.084,48	2.604,75	3.529,65	19.224 a
Tanzania	6.579,09 ab	4.188,74	3.375,30	4.356,65	18.500 ab
Gatton p.	3.150,63 b	3.544,42	2.781,87	3.289,71	12.767 b

(*) Significativo al 5% por el test de F; (ns) No significativo por el test de F. Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes por el Test de Tukey al 5%.

En el verano se registraron las mayores producciones en MS, llegando el colonial común a registrar más de 8500 Kg MS/ha⁻¹, siendo este el de mayor producción durante esta estación, el cultivar gatton panic tuvo un rendimiento de 3150 kg MS/ha⁻¹, muy por debajo de los demás tratamientos. El verano fue la única que presentó diferencias significativas (p< 0,05), el colonial, mombaza y tanzania no fueron estadísticamente diferentes. El Tanzania con el gatton panic tampoco presentaron diferencias estadísticas.

Los cultivares colonial común, mombaza y tanzania son los que presentaron reducciones muy marcadas en el otoño e invierno con 33% y 60% respectivamente, no así en el gatton panic que fue el que menor producción presentó en verano con 3151 Kg MS/ha⁻¹, un pequeño aumento en otoño y una reducción del 12% en la de invierno en relación a la producción del verano. En la primavera todos los cultivares evaluados presentaron aumentos en los rendimientos en respuesta a las mejores condiciones climáticas del periodo.

En relación a la Producción Acumulada en Materia Seca por hectárea, en la tabla 2 se observa que existen diferencias estadísticas entre las producciones de la colonial común con 22443 Kg MS/ha/año⁻¹ y el gatton panic con 12767 Kg MS/ha/año⁻¹, superior en 43 %, no encontrándose diferencias significativas entre el mombaza y el tanzania, comparando con los anteriores.

Calidad forrajera según la Relación Hoja/Tallo (H/T)

Los datos que se observan en la Tabla 3, corresponden a la relación Hoja/Tallo de los diferentes cultivares. En la misma se observa que no existe diferencias significativas entre los cultivares colonial común, mombaza y tanzania, pero sí cuando son comparados con el gatton panic, este comportamiento fue similar en las cuatro estaciones.

Tabla 3. Valores de la serie de plaquetas luego de 28 días con Autohemoterapia.

Cultivares	Verano ** (KgH/KgT)	Otoño ** (KgH/KgT)	Invierno * (KgH/KgT)	Primavera ** (KgH/KgT)
Colonial	3.74 a	7.13 a	5.59 a	7.92 a
Mombaza	3.49 a	5.61 a	4.81 a	7.58 a
Tanzania	4.06 a	7.59 a	6.33 a	7.91 a
Gatton panic	0.84 b	1.07 b	2.02 b	3.05 b

(*) Significativo al 5% por el test de F; (ns) (**) Altamente Significativo al 1% por el test de F. Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes.

La relación H/T entre los cultivares estudiados presentaron diferencias estadísticas en las cuatro estaciones, siendo altamente significativas en verano, otoño y primavera, no así en el invierno.

DISCUSIÓN

La producción forrajera obtenida está en función de la interacción de factores climáticos (lluvias, temperatura y luminosidad), factores edáficos (características físicas, químicas y biológicas de los suelos) y antrópicos (técnicas de implantación y manejo de las pasturas). Por lo tanto, resultados de trabajos de investigación y experimentación obtenidos bajo determinadas condiciones y características de un lugar, no pueden generalizarse y extenderse a otros sitios (3).

La edad y la altura de corte afectan la calidad y producción de los pastos. En el verano hubo una marcada superioridad en las alturas registradas, coincidiendo con la mayor cantidad de lluvia caída y temperaturas elevadas, propias de la estación. En las estaciones de otoño, invierno y primavera fueron menores las diferencias en las alturas en los diferentes cultivares, la altura promedio durante

estas tres estaciones fue de 31,06cm., difiriendo en más de 32 cm. con el obtenido en el verano. Este comportamiento coincide con lo expresado por Caron (4), quienes indican que las alturas de las plantas forrajeras se relacionan directamente con la disponibilidad de agua en el suelo, además Febles (5), afirman que las gramíneas tropicales son del ciclo C4, caracterizados por requerir alta intensidad de radiación solar, temperaturas elevadas y lluvias intermitentes para su mejor desarrollo. Desde este punto de vista, la temperatura, constituye un factor externo capaz de influir en el crecimiento y en la producción.

Resultados encontrados por Botrel (6), en trabajos realizados con gramíneas, entre ellas las del género *Panicum sp.*, también encontró bajas tasas de crecimiento principalmente en el periodo de sequía o de menor precipitación. También las coberturas al igual que las alturas en relación a las estaciones presentaron más o menos la misma tendencia, atribuibles al comportamiento climático mencionado anteriormente. En tal sentido Hernández (7), refieren que existe un efecto estacional en la cobertura de varias especies de gramíneas entre ellas el *P. máximum*

jacq., como resultado de los cambios en el clima, es decir, en épocas del año con mayor precipitación se obtuvieron mayores coberturas.

Sin embargo, comparando los promedios de altura y cobertura durante las estaciones de otoño e invierno, se obtuvieron porcentajes de cobertura superiores durante el invierno en comparación con las alturas obtenidas durante el otoño. (8), explican en trabajos realizados con el pasto mombaza, que no es posible relacionar la altura de las plantas con la presencia de hojas.

Ricci (9), también encontraron un efecto marcado en el porcentaje de cobertura con gramíneas forrajeras, entre ellas las del género *Panicum sp.*, por las condiciones climáticas, en épocas de máxima precipitación obtuvieron mayor porcentaje de cobertura. Como ocurre en todas las forrajeras tropicales, estas gramíneas concentran su mayor producción de materia seca (MS) durante los períodos de lluvias (10). Es decir que el 80 % del crecimiento ocurre entre los meses de octubre a marzo, siendo escasa a nula su producción cuando la temperatura y humedad desciende en los restantes meses del año (11).

Observando los datos obtenidos, las producciones de otoño, invierno y primavera, menores en comparación con las obtenidas en verano, explica Ricci (9), que se deben por las bajas temperaturas, escasez de lluvia y fotoperiodo corto que ocurren durante el invierno y parte de la primavera, lo que afecta la producción

durante estos meses. Esta situación incide sobre la producción en la época de enero-febrero. Durante el cual las forrajeras encuentran las mejores condiciones ambientales para expresar su potencial de crecimiento.

Costa (12), en trabajos con gramíneas forrajeras en el Brasil, señala que la característica más acentuada en la especie *P. maximum* es su crecimiento estacional, es decir, son las gramíneas con mejor distribución estacional en la producción de forraje.

N. de La Costa (13), en trabajos realizados en Rondonia, Brasil, encontraron que las mayores producciones de las accesiones de *P. maximum* fueron en la época de mayor precipitación, que para este trabajo corresponden a las estaciones de verano y otoño, que coinciden con los resultados obtenidos en este trabajo, donde se obtuvo alrededor de 14000 Kg MS/ha⁻¹, mientras que en el trabajo realizado por Costa et. al. se obtuvo casi 12000 Kg MS/ha⁻¹.

En cuanto a la relación H/T, durante el verano fue la única ocasión en que se presentó mayor cantidad de tallos que hojas, luego en todas las estaciones y en los tratamientos se obtuvieron mayores porcentajes de hojas que tallos. Esto puede atribuirse a la elevada tasa de crecimiento que se dio en dicho periodo debido a las condiciones favorables.

En evaluaciones realizadas por Costa (12), con accesiones de *P. maximum* en el Brasil, registraron

en épocas de máxima precipitación relación H/T de 2,6, promedios aproximados se obtuvieron en este trabajo durante el verano, en el que se registró la máxima precipitación.

Si bien, en esta estación se presentaron las mayores alturas por lo anteriormente expresado, también se presentaron los menores índices de Relación H/T. Esto coincide con lo expresado por Segovia (14), quien menciona que no registró interacción entre altura y la relación H/T en Evaluaciones de diferentes frecuencias de corte del pasto guinea mombaza.

Herrera (15), refieren que obtuvieron mayores porcentajes de hojas en accesiones de *P. maximum* jacq., entre ellas el colonial común, en los cortes desarrollados en los meses más secos, este comportamiento también se observa en los resultados obtenidos en este trabajo.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones climáticas y edáficas en que fue realizado el experimento, se puede concluir que, los pastizales tienen una producción muy variable dependiendo de la zona y la época del año, mostrando fuerte crecimiento en primavera verano disminuyendo en el otoño y el invierno, de ahí la necesidad de implantación de pasturas cultivadas, que se adapten a zonas más complejas, y que envuelva características deseadas como, persistencia, alta productividad, resistencia al pastoreo, mayor calidad, tolerancia a condiciones

de sequía, a las heladas, a la salinidad, entre otros. Estos cultivares demostraron ser claramente estacionales.

El *Panicum maximum* cv. Gatton panic demostró en general pobre desempeño. La implantación de este cultivar es buena pero su producción es muy variante y ha demostrado no estar adaptado a las condiciones donde fue implantado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polo L. Rendimiento Y Componentes De Valor Nutritivo De Tres Cultivares *Panicum Maximum*. *Scientia*. 2021;31(1):44–50. <https://www.redalyc.org/journal/6517/651769491005/651769491005.pdf>
2. Turap T, Merupakan T, Lebih T, Turap T. Establecimiento y respuesta a la frecuencia de corte de maralfalfa (*Pennisetum* sp) VS Camerun (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon) en el distrito de Contamana, provincia de Ucayali, Loreto. :1–17. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2612/F01-R85-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Schnellmann L, Verdoljak J, Bernardis A, Martínez-González J, Castillo-Rodríguez S. Frequency and cutting height on *Panicum maximum* cv Gatton Panic. *Agron Mesoam*. 2019;30(2):553–62. <https://www.redalyc.org/journal/437/43759027017/html/>
4. Caron J, Markusen J. Eficiencia en el uso del agua de pasturas consociadas dominadas por festuca alta (*festuca arundinacea* schreb) bajo dos sistemas contrastantes de pastoreo ovino en el valle inferior del río chubut. 2016;1–23. https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/5886/INTA_CRPatagoniaSur_EEACHubut_Diaz_LD_Eficiencia_en_el_uso_del_agua_de_pasturas_consociadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

5. Febles G, Ruiz T, Baños R. Efecto del clima en la producción de semillas de pastos tropicales de gramíneas. *Rev Cuba Cienc Agrícola*. 2009;43(2):105–12. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015425001.pdf>
6. Botrel M, Alwim M, Mozzer O. Avaliação agronômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. *Pesqui Agropecuária Bras*. 1987;22(9110):1019–25. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/589961/1/Avaliacao-agronomica-de-gramineas-forrageiras-sob-pastejo-.pdf>
7. Hernández B. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Veracruz, México. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_CIAT/Vol12_rev3_año90_art8.pdf
8. Herazo R, Morelo C. Evaluación del crecimiento vegetativo, rendimiento y calidad del cultivo de pasto guinea mombaza (*panicum maximum*, jacq) bajo cuatro fuentes de abonamientos en la finca pekín, municipio de sincé, sucre - colombia. 2008;83. <https://repositorio.unisucre.edu.co/server/api/core/bitstreams/b3adf89a-c29b-4148-9f63-2792b30716f0/content>
9. Ricci H, Guzmán L, Pérez P, Juárez V. Producción de materia seca de siete gramíneas tropicales bajo tres frecuencias de corte. *Rev Argentina Prod Anim*. 1997;17(1):PF4. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/PAST1926.pdf
10. Muñoz-González J, Huerta-Bravo M, Lara Bueno A, Rangel Santos R, De la Rosa Arana J. Producción de materia seca de forrajes en condiciones de Trópico Húmedo en México. *Rev Mex Ciencias Agrícolas*. 2017;(16):3329–41. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7nspe16/2007-0934-remexca-7-spe16-3329.pdf>
11. Lascano C, Argel P, Miles J, GuioT, Cuadrado H. Cultivar mulato II (*Brachiaria* híbrido CIAT 36087) :gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente al salivazo y adaptada a los suelos tropicales ácidos bien drenados. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19000>
12. Costa D, Oliveira R. Evaluación agronómica de accesiones de *Panicum maximum* en Rondônia, Brasil. *Pastos Tropicales*. 1994. 44–7. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/pasturas_tropicales/DOCUMENTS/1994-vol16-rev1-2-3/Vol16_rev2_año94_art8.pdf
13. N. de L. Costa, J.R. da C, Oliveira A. Avaliação agronomica de gramineas forrageiras em Rondonia, Brasil. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/pasturas_tropicales/Documents/1989-vol11-rev1-2-3/Vol11_rev3_a%F1o89_art5.pdf
14. Segovia C. Evaluacion de diferentes frecuencias de corte a una altura de 40 cm en pasto guinea mombaza (*panicum maximum*, jacq), en condiciones de sol y sombra natural influenciada por el dosel del árbol de campano (*pithecellobium saman*) en la epoca seca, en el munic. Tesis Dr. 2014;2014:1–2. https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/39127%0Ahttps://cris.brighton.ac.uk/ws/portalfiles/portal/4755978/Julius+Ojebode%27s+Thesis.pdf%0Ausir.salford.ac.uk/29369/1/Angela_Darvill_thesis_esubmission.pdf%0Ahttps://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/ha
15. Herrera V. Rendimiento de forraje y proporción de hojas en accesiones de pasto guinea (*Panicum Maximum Jacq.*). https://www.tropicalgrasslands.info/public/journals/4/Elements/DOCUMENTS/1995-vol17-rev1-2-3/Vol17_rev2_95_art8.pdf