



PRODUCTIVIDAD DEL PASTO *Brachiaria humidicola* BAJO LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTE NITROGENADO Y DÍAS DE CORTE

PRODUCTIVITY OF *Brachiaria humidicola* GRASS UNDER NITROGEN FERTILIZER APPLICATION AND CUTTING INTERVALS

Álvaro José Félix Medina Echeverría^{1*} , Carlos Alberto Mongelos Barrios²  y Alvaro Manuel Huerta Maciel² 

¹ Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

² Profesor, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción Paraguay.

*Autor por correspondencia: alvaro@medina96@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la Granja San Cayetano, ubicada en el Km 10 de la Ruta PY-05, en el Departamento de Concepción, durante el período comprendido entre los meses de abril y junio del año 2021. El objetivo fue evaluar la productividad del pasto *Brachiaria humidicola* en respuesta a la aplicación de fertilizante nitrogenado en diferentes dosis y momentos de corte. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA), en un arreglo factorial 4 x 3 con tres bloques. El factor A correspondió a las dosis de nitrógeno (0, 20, 40 y 60 kg ha⁻¹) y el Factor B los intervalos de corte (30, 40 y 50 días). Las variables evaluadas fueron: altura de planta, masa fresca, masa seca y relación hoja/tallo. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) mediante la prueba de Fisher al 5% de significancia, complementado con análisis de regresión. Los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas en todas las variables evaluadas. Se evidenciaron efectos de interacción entre los días de corte y las dosis de nitrógeno en las determinaciones de altura de planta, masa fresca, masa seca y relación hoja/tallo, siendo la mejor el corte a los 50 días y la dosis de 60 kg ha⁻¹ de nitrógeno.

Palabras clave: *Brachiaria humidicola*, productividad, fertilización mineral, dosis, frecuencia de corte

ABSTRACT

This study was conducted at the San Cayetano Farm, located at Km 10 of Route PY-05, in the Department of Concepción, during the period from April to June 2021. The objective was to evaluate the productivity of *Brachiaria humidicola* in response to the application of nitrogen fertilizer at different rates and cutting intervals. A randomized complete block design (RCBD) was used in a 4 x 3 factorial arrangement with three blocks. Factor A corresponded to nitrogen rates (0, 20, 40, and 60 kg ha⁻¹) and Factor B to cutting intervals (30, 40, and 50 days). The variables evaluated were: plant height, fresh biomass, dry biomass, and leaf/stem ratio. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) using Fisher's test at a 5% significance level, complemented by regression analysis. The results showed statistically significant differences in all evaluated variables. Interaction effects between cutting intervals and nitrogen rates were observed for plant height, fresh biomass, dry biomass, and leaf/stem ratio, with the best results obtained at 50 days and a nitrogen dose of 60 kg ha⁻¹.

Keywords: *Brachiaria humidicola*, productivity, mineral fertilization, dosage, cutting frequency

INTRODUCCIÓN

En Paraguay, la actividad ganadera ha dependido tradicionalmente de las praderas naturales como principal fuente de alimentación del ganado. No obstante, con el transcurso del tiempo se han incorporado diversas especies de plantas forrajeras, que ofrecen mejores alternativas en términos de valor nutricional y productividad (Fuentes y Vergara, 2016).

Una de las principales limitantes para la producción eficiente de rumiantes es la marcada estacionalidad en la producción de materia seca, influenciada por factores como la distribución irregular de las precipitaciones, la baja fertilidad de los suelos, el uso de especies forrajeras no adaptadas, y el desconocimiento de prácticas adecuadas de manejo de pasturas (Vargas et al., 2018).

En este contexto, las gramíneas estivales forrajeras introducidas han demostrado ser una alternativa válida, ya que incrementan la productividad secundaria de los pastizales al proporcionar mayor cantidad y calidad de forraje por unidad de superficie. Esto permite elevar la carga animal y la producción por hectárea (Resare et al., 2022). Estas especies, en su mayoría originarias del África, pueden establecerse en suelos de baja fertilidad, aunque su desarrollo se ve limitado cuando existen deficiencias de macronutrientes esenciales como fósforo, nitrógeno y potasio (Villalobos y Arce, 2014).

Entre los factores que restringen el desarrollo de las plantas forrajeras, la deficiencia de nitrógeno destaca por su frecuencia e impacto. Este elemento, esencial para la formación de tejidos vegetales y la síntesis de proteínas, es fundamental en los procesos metabólicos celulares (Rütting et al., 2018). Su continua extracción por parte de los cultivos puede generar desequilibrios que afectan directamente la productividad del forraje.

Establecer la frecuencia óptima de corte o defoliación en pasturas tropicales reviste gran importancia, ya que la edad fisiológica de la planta influye directamente en la producción, calidad nutricional y digestibilidad del forraje. A medida que la planta avanza en su desarrollo, se incrementan los contenidos de fibra, lignina, proporción de tallos y material senescente, lo que reduce su valor nutritivo (Valles et al., 2016).

En este contexto, el presente trabajo de investigación tiene objetivo general evaluar la productividad del pasto *Brachiaria humidicola*

bajo la aplicación de fertilizante nitrogenado en diferentes dosis y días de corte.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue del tipo experimental cuantitativo. El trabajo de campo se realizó en la granja denominada “San Cayetano”. Ubicada en la localidad de “Panchito López”, distante a unos 10 km de la Ciudad de Concepción sobre la Ruta Nacional PY-05, entre las coordenadas 23°39' LS y 57°34' LO. El periodo del experimento fue comprendido entre los meses de marzo a mayo del año 2021.

En el departamento de Concepción se pueden identificar dos épocas de lluvia, una se concentra de enero a abril seguida por una segunda temporada de menor lluvia en octubre y noviembre. Tradicionalmente el año se divide en cuatro estaciones, primavera comprendida por los meses de octubre a diciembre; verano, enero a marzo; otoño, abril-junio e invierno julio a septiembre. La zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio de 26°C y 14°C con máximas pueden que puedan llegar 45°C en estaciones de verano y mínimas de hasta 4°C en estaciones de invierno, con leves incidencias de heladas (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, DINAC, 2021).

Según el análisis de suelo realizado, el terreno cuenta con un suelo de textura franco arenosa y de fertilidad media a baja.

El diseño experimental utilizado fue el diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con un esquema factorial (4x3), siendo el factor A: Dosis de Nitrógeno (N) y el factor B: Días de corte, constituidos por 12 tratamientos y 3 repeticiones, totalizando 36 unidades experimentales (UE).

Tabla 1. Distribución de los tratamientos aplicados en la producción de *Brachiaria humidicola*

Trat.	Factor A	
	Dosis de N (kg ha ⁻¹)	Factor B Días de corte
T1	0	30
T2	0	40
T3	0	50
T4	20	30
T5	20	40
T6	20	50
T7	40	30
T8	40	40
T9	40	50
T10	60	30
T11	60	40
T12	60	50

Se realizó un previo análisis de suelo del terreno para evaluar la fertilidad y la capacidad productiva del área experimental.

El terreno ya contó con la implementación de la *Brachiaria humidicola*, por lo que dentro del mismo se ha procedido a la realización de un corte de uniformización a la altura de 10 cm. Luego se procedió a delimitar las parcelas en 2 m × 2 m de dimensión, con camineros de 1 m entre cada UE.

La fuente de Nitrógeno utilizada fue la Urea (45%), que se aplicó mediante la técnica al voleo sobre las unidades experimentales en el día 0 del experimento, en diferentes dosis que fueron 20, 40 y 60 kg ha⁻¹, contando con un testigo que no recibió ninguna dosis del fertilizante.

El cultivo permaneció bajo condiciones naturales de temperatura y humedad en la temporada de verano-otoño, a fin de evaluar el efecto de la fertilización completamente a campo.

El corte para las evaluaciones se realizó a partir del día 30 y luego se repitió cada 10 días hasta el día 50.

Para la colecta de datos fueron utilizadas: bolsas plásticas, balanza de precisión, regla centimetrada, calculadora, bolígrafo y planillas para registrar los datos. Las evaluaciones fueron realizadas dentro de cada unidad experimental, considerando cada determinación.

Altura de planta (cm): Se realizó al momento del corte. Para determinar se midieron 5 plantas escogidas al azar, de cada UE desde la base del tallo hasta la punta de las hojas más altas, mediante una regla de 1 m de longitud, graduada a 5mm de precisión.

Masa fresca y seca de planta (g): Las plantas de cada UE, fueron pesadas mediante balanza electrónica de precisión y promediadas, luego fueron sometidas a estufa, 65° C durante 48 a 72 horas (hasta peso constante), y de nuevo pesadas y promediadas.

Relación Hoja/Tallo por planta: De cada UE fueron seleccionadas al azar 5 plantas, de las cuales fueron separadas las láminas foliares y los tallos, luego se sometieron a estufa durante 48 horas a 65° C, tiempo en el que alcanzaron su peso constante, el cual fue registrado con una balanza electrónica de alta precisión. Se calculó la relación hoja/tallo al dividir el peso seco del componente hoja (PSH)/peso seco componente tallo (PST).

Los datos obtenidos en el estudio fueron evaluados estadísticamente mediante el análisis de varianza (ANOVA), de tal forma a verificar si existió o no diferencias significativas entre los

tratamientos, para el efecto fue realizada la ecuación de regresión.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Altura de planta

El ANOVA realizado mostró diferencias significativas tanto para los factores evaluados como para su interacción. En la figura 1 se presenta el gráfico de regresión para la altura de planta de la pastura *Brachiaria humidicola*, evaluado a los 30, 40 y 50 días después del corte, influenciada por dosis de nitrógeno. En los tres intervalos de cortes, se ajusta a una tendencia lineal positiva, incrementando la altura de planta, a más que incrementan las dosis del fertilizante.

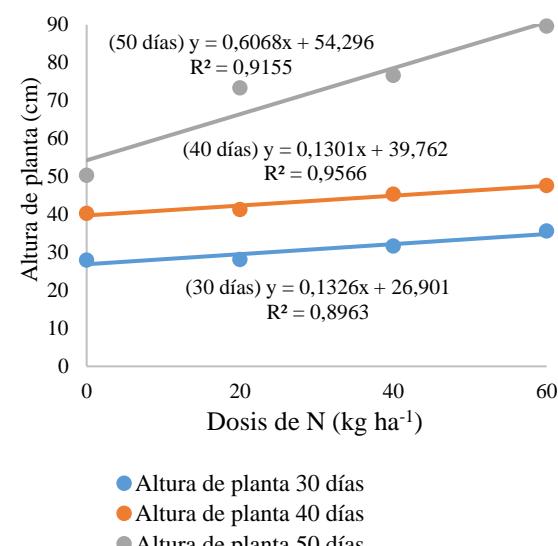


Figura 1. Análisis de regresión de altura de planta, a los 30, 40 y 50 días, influenciada por dosis de N.

Coincidiendo con los resultados de este trabajo, Aguiar y Kuan (2019), en pasto *Brachiaria brizantha*, encontraron diferencias significativas entre los 28 y 71 días, obteniéndose la mayor altura a los 71 días. No obstante, Basantes (2016), en *Brachiaria decumbens*, no encontraron diferencias significativas para altura de planta, en diferentes frecuencias de corte.

Por otra parte, Subía (2016), investigando en *Brachiaria humidicola*, con diferentes dosis de fertilizante nitrogenado encontró diferencias estadísticamente significativas, al igual que se presentó en este trabajo y también con las mayores dosis de nitrógeno alcanzaron los mejores resultados. Asimismo, Cerezo et al. (2017), investigando sobre fertilización con nitrógeno en *Brachiaria brizantha*, encontraron

diferencias significativas entre las dosis de 120, 140 y 160 kg ha⁻¹, comparado con el testigo de 0 kg ha⁻¹ de nitrógeno, destacando una clara respuesta positiva del cultivo al aumento del nitrógeno aplicado.

Masa fresca

Según el análisis de varianza, se encontraron efectos significativos en la interacción entre los factores dosis de nitrógeno y días de corte. En la Figura 2, se puede observar los resultados de masa fresca de la pastura *Brachiaria humidicola*. Los días de corte, muestran diferencias significativas entre sí, sobresaliendo el corte a los 50 días que consiguió los mejores resultados; mientras que el corte a los 30 días tuvo los menores resultados.

El análisis de regresión indica que la variable masa fresca se ajusta a una tendencia lineal positiva en función del aumento de las dosis de nitrógeno aplicadas, en todos los días de corte evaluados, reflejando un incremento progresivo en la producción de masa fresca conforme se incrementaron las dosis del fertilizante nitrogenado.

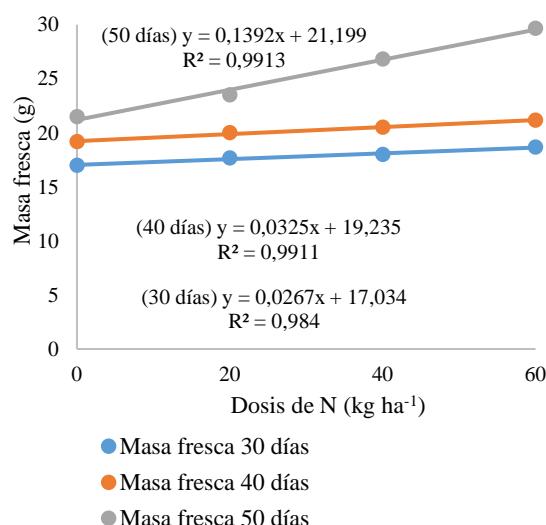


Figura 2. Análisis de regresión de masa fresca, a los 30, 40 y 50 días, influenciada por dosis de N.

Rodríguez (2009), evaluando frecuencias de corte encontró diferencias altamente significativas entre las frecuencias de 10, 20, 30, 40, 50 y 60 días en el pasto Mombaza, para la determinación masa fresca.

Cerezo et al. (2017), investigando los efectos de la fertilización nitrogenada en el rendimiento de *Brachiaria brizantha*, encontraron diferencias significativas de las dosis de nitrógeno en comparación con el testigo que no

recibió fertilización con nitrógeno, lo que es coincidente con este trabajo.

Por su parte, Mejía et al. (2018), en un trabajo de fertilización con urea en el pasto *Brachiaria*, coincidiendo con este trabajo, encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, resultando mejor la dosis de 100 kg ha⁻¹, que en este trabajo se alcanzó con la dosis de 60 kg ha⁻¹.

Masa seca

Los resultados de masa seca, analizados por ANAVA, en la cual se dan estadísticamente diferentes tanto para las dosis de nitrógeno como para los días de corte. De la misma manera, se registró diferencias significativas en la interacción entre los factores estudiados. En relación con los días de corte, la pastura evaluada a los 50 días presentó los mayores valores de masa seca, superando significativamente a los cortes realizados a los 40 y 30 días, siendo este último el que arrojó los resultados más bajos.

Tal como se observa en la Figura 3, la relación entre las dosis de nitrógeno y los días de corte muestra una tendencia lineal positiva para los cortes realizados a los 30 y 50 días, según el análisis de regresión. Es decir, a medida que se incrementan las dosis de nitrógeno aplicadas, se observa un aumento en la producción de masa seca. En contraste, los datos correspondientes al corte a los 40 días no se ajustaron a ningún modelo de regresión.

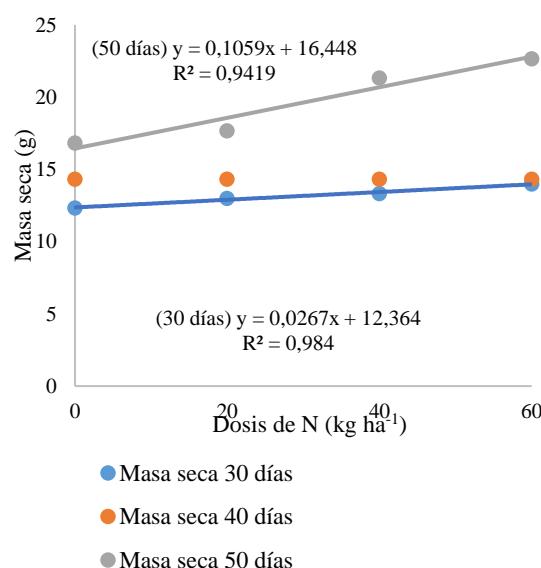


Figura 3. Análisis de regresión a masa seca, a los 30, 40 y 50 días, influenciada por dosis de N.

Coinciendo con este trabajo Rincón et al. (2008), investigando sobre frecuencias de corte e intensidad de defoliación en *Brachiaria*

brizantha encontraron diferencias significativas entre tratamientos para masa seca. Igualmente, Schnellmann et al. (2019), investigando la frecuencia y altura de corte en *Panicum maximun*, encontraron diferencias significativas para masa seca, aunque este autor alcanzó los mejores resultados con la menor frecuencia de corte, lo que no condice con este trabajo.

Cerezo et al. (2017), investigando sobre los efectos de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa en pastos Piata y Marandú, encontraron diferencias significativas entre las dosis de nitrógeno y el testigo, que es coincidente con este trabajo. Este autor llegó a los mejores resultados con la dosis de 160 kg ha⁻¹ de nitrógeno, en tanto en este trabajo los mejores resultados fueron con la dosis máxima que fue de 60 kg ha⁻¹.

Relación Hoja/Tallo

El ANAVA realizado indicó diferencias significativas para los dos factores evaluados, días de corte y también para las dosis de nitrógeno, así como para la interacción entre los factores. El coeficiente de variación fue de 8,22%. Según vemos en la figura 4, la relación entre dosis de nitrógeno y relación hoja/tallo para los diferentes días de corte se ajusta a una ecuación de regresión con tendencia lineal positiva. Es decir, en los tres momentos de corte evaluados, el incremento en las dosis de nitrógeno aplicadas se tradujo en un aumento progresivo de la relación hoja/tallo

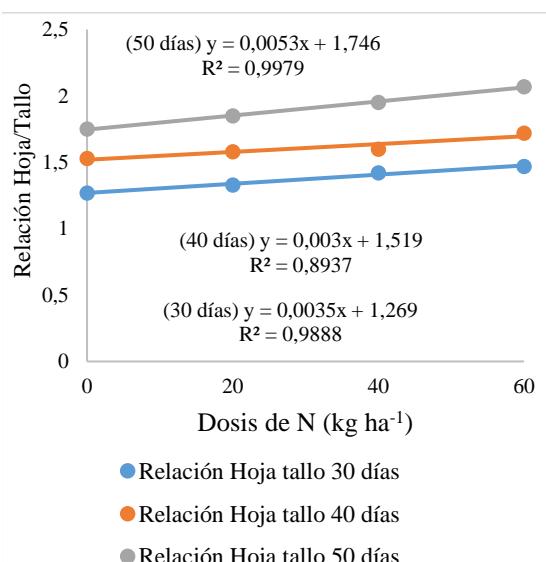


Figura 4. Análisis de regresión de relación hoja/tallo, a los 30, 40 y 50 días, influenciada por dosis de N. Concepción, 2021.

Coinciendo con este trabajo Schnellmann et al. (2019), investigando con la frecuencia y

altura de corte de la pastura Gatton panic encontraron diferencias significativas en la relación hoja/tallo sobresaliendo los días de corte de 30 y 45 días mientras que en este trabajo fue mejor el día de corte a los 50 días.

López et al. (2017), en una investigación con aplicación de enmiendas orgánicas en *pastura Brachiaria brizantha* no obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos, lo que difiere con este trabajo. Pastrana et al. (2011), en una investigación con diferentes dosis de nitrógeno en la pastura *Brachiaria brizantha*, coincide con este trabajo al encontrar diferencias significativas entre las dosis utilizadas y el testigo que no se le aplicó nitrógeno.

CONCLUSIONES

Según los resultados y el manejo del experimento se llega a las siguientes conclusiones:

Los tratamientos aplicados ejercieron una influencia significativa sobre todas las variables evaluadas. Se evidenciaron efectos de interacción entre los días de corte y las dosis de nitrógeno en las determinaciones de altura de planta, masa fresca, masa seca y relación hoja/tallo, siendo la mejor el corte a los 50 días y la dosis de 60 kg ha⁻¹ de nitrógeno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, R. E. F., & Kuan, E. L. E. (2019). *Efecto de la fertilización con biol y sintética sobre la producción de materia seca y calidad del pasto Brachiaria brizantha cv. Marandú, finca El Plantel, Masaya 2017-2018* (Tesis Doctoral, Universidad Nacional Agraria). Repositorio RIUNA. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3949>
- Basantes, L. E. L. (2016). *Comportamiento agronómico del pasto Brachiaria decumbens, sometido a dos densidades de siembra con cuatro frecuencias de corte* (Tesis de grado, Babahoyo: UTB). <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3016>
- Cerezo, V. P., Barros, T. B., Alvarado, D. D., Barbotó, V. M., & Betancourt, R. C. (2017). Efectos de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa en los pastos Piata y Marandú (*Brachiaria brizantha*) en la zona de Babahoyo. *Revista Agro UTB*, 1(2), 14-23.

- DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil). (2021). Dirección de Meteorología e Hidrología. <https://www.meteorologia.gov.py/>
- Fuentes, I. M., y Vergara, J. J. S. (2016). Las praderas, sus asociaciones y características: una revisión. *Acta Agrícola y Pecuaria*. <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/79>
- López García, F. A., Miranda, J. A.; Calero Borge, W. A. (2017). Producción y calidad de forraje con enmiendas orgánicas en pastura (*Brachiaria Brizantha*), en la Costa Caribe Sur de Nicaragua. *Revista Universitaria del Caribe*, 18(1), 83-90. <https://revistasnicaragua.cnu.edu.ni/index.php/caribe/article/view/3532>
- Mejía, H. J., Nájera Aparicio, K., Rubí, R. D., & Ramírez, C. N. (2018). Efecto de la fertilización sobre el pasto *Brachiaria* híbrido CV CIAT BR 02/1794 como medida de mitigación ante el cambio climático. *Revista iberoamericana de bioeconomía y cambio climático*, 4(7), 816-821. <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.347441>
- Pastrana, I., Reza, S., Espinosa, M., Suárez, E., & Díaz, E. (2011). Efecto de la fertilización nitrogenada en la dinámica del óxido nitroso y metano en *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 12(2), 134-142. <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449945031007.pdf>
- Resare, S. K., Carolus, J., von Geyer, K., Ekqvist, I., & Röös, E. (2022). Delivering “less but better” meat in practice—a case study of a farm in agroecological transition. *Agronomy for Sustainable Development*, 42(2), 24. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-021-00737-5>
- Rincon, C. A., Ligarreto Moreno, G. A., & Garay, E. (2008). Producción de forraje en los pastos brachiaria decumbens cv. amargo y brachiaria brizantha cv. toledo, sometidos a tres frecuencias y a dos intensidades de defoliación en condiciones del piedemonte llanero colombiano. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 61(1), 4336-4346. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-96072018000200137&script=sci_arttext
- d=S0304-28472008000100010&script=sci_arttext
- Rodríguez, L. M. (2009). Rendimiento y valor nutricional del pasto *Panicum maximum* CV. Mombaza a diferentes edades y alturas de corte (Tesis de grado, Costa Rica). <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3946>
- Rütting, T., Aronsson, H., & Delin, S. (2018). Efficient use of nitrogen in agriculture. *Nutrient cycling in agroecosystems*, 110, 1-5. <https://doi.org/10.1007/s10705-017-9900-8>
- Schnellmann, L. P., Verdoljak, J. J. O., Bernardis, A., Martínez-González, J. C., & Castillo-Rodríguez, S. P. (2019). Frecuencia y altura de corte en *Panicum maximum* cv Gatton Panic. *Agronomía Mesoamericana*, 553-562. <https://doi.org/10.15517/am.v30i2.34216>
- Subía, T. R. E. (2016). *Evaluación fenológica del pasto humidicola (Brachiaria humidicola) con diferentes niveles de nitrógeno* (Tesis de grado, Babahoyo: UTB). <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3251>
- Valles, de la M. B., Castillo Gallegos, E., & Bernal Barragán, H. (2016). Rendimiento y degradabilidad ruminal de materia seca y energía de diez pastos tropicales cosechados a cuatro edades. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(2), 141-158. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242016000200141&script=sci_arttext
- Vargas, M. J. D. J., Sierra Alarcón, A. M., Mancipe Muñoz, E. A., & Avellaneda Avellaneda, Y. (2018). El kikuyo, una gramínea presente en los sistemas de rumiantes en trópico alto colombiano. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 13(2), 137-156. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-96072018000200137&script=sci_arttext
- Villalobos, L., & Arce, J. (2014). Evaluación agronómica y nutricional del pasto estrella africana (*Cynodon nemfuensis*) en la zona de Monteverde, Puntarenas,

Costa Rica. II. Valor
nutricional. *Agronomía
Costarricense*, 38(1), 133-145.
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?scr
ipt=sci_arttext&pid=S0377-
94242014000100008](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242014000100008)