

REFERENCIAS

Aguayo, A. A., Maridueña, M. C., & Carvajal, G. Y. ESTUDIO DEL IMPACTO EN EL CONTROL NATURAL DE MALEZAS A PARTIR DEL VINAGRE Autores e información del artículo.

Arce, R., & Guillermo, D. (2001). Evaluación técnica del vinagre para el manejo de malezas (Bachelor's thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2013.).

De la Cruz López, M. A., & Marroquín Bravo, D. C. (2011). Evaluación del efecto del jugo de fique (*furcraea gigantea*) fermentado con la levadura nativa candida guilliermondii m2l contra phytophthorainfestans de la papa en condiciones in vitro.

Guyton, K. Z., Loomis, D., Grosse, Y., El Ghissassi, F., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., ... & Straif, K. (2015). Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology*, 16(5), 490-491.

Jácome, C., & César, A. (2001). Evaluación técnica y económica del control de malezas en el primer año después del trasplante en palma aceitera (*Elais guineensis*) (Bachelor's

thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2013.).

J.C. Caseley. (revisado2019). Herbicidas. FAO: Capítulo 10. Herbicidas-FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/t1147s0e.htm>. IARC. (2015). IARC Publications: Some Organophosphate Insecticides and Herbicides-IARC: IARC Publications. Recuperado de <https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/MonographVolume112-1.pdf>

Menza, H. D., & Salazar, L. F. (2006). Resistencia de Eleusine indica al glifosato en cafetales de la zona cafetera central de Colombia.

Labrada, R., Caseley, J. C., & Parker, C. (1996). Manejo de malezas para países en desarrollo (Vol. 120). Food & Agriculture Org.

Rosas Roa, A. N. T. O. N. I. O. (2007). Agricultura orgánica práctica. Tecnologías sostenibles y regeneradoras del medio ambiente. Bogota Colombia: Produmedios.

PRODUCCIÓN DE HENO CON PASTO ESTRELLA (*Cynodon nlemfuensis*) COMO TECNOLOGÍA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJE PARA ALIMENTO DEL GANADO BOVINO EN EL CENTRO AGROINDUSTRIAL Y DE FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE CASANARE

Production of hay with Star grass (Cynodon nlemfuensis) as forage harvesting technology for cattle feed in the agro-industrial and business strengthening centre of Casanare

Parra Hernández, Jhoan Andrés. a, Alvarado Pérez, Beatriz. b Katuska Ruiz, Angela. c Castro Alejandro. d

Servicio Nacional de Aprendizaje, Centro Agroindustrial y Fortalecimiento Empresarial de Casanare, Colombia
Grupo de investigación Mussa-Cafec

jhoparra@misena.edu.co a, bealpeza@hotmail.com b, akrui@misena.edu.co c, alejandrocc@misena.edu.co d

| RESUMEN

En la actividad ganadera la disponibilidad y calidad de alimentos es determinante en la productividad de las fincas, en la región Orinoquia la ganadería se desarrolla en sistemas pastoril el cual es afectado por el régimen de lluvias de la región que cuenta con un periodo de sequía de 4 a 5 meses en el que se presenta escases de alimento con graves consecuencias en la producción ganadera por la afectación a los pastos, es así como se hace necesario implementar alternativas de conservación de forrajes para disponer de alimento en épocas críticas. Una de estas opciones es la elaboración de heno que consiste en cortar, secar, enfaradar y prensar el forraje, lo que permite conservar el pasto por largos periodos disponiendo de materia seca para la alimentación bovina en la época que se requiera. Con el propósito de implementar alternativas de conservación de forrajes en centro agroindustrial y de fortalecimiento empresarial de Casanare, se implementó la elaboración de heno con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), Se estableció un área piloto de una Ha, a la cual se le realizó análisis químico del suelo para determinar estado nutricional y acidez del suelo y establecer plan de correctivos y fertilizantes a aplicar. Cada 40 días se realizó corte del pasto para transformarlo en heno y los resultados obtenidos arrojaron un rendimiento anual de 25,8 Ton/Ha de materia seca de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), que representa óptima producción para el piedemonte Casanareño.

Palabras clave:

Almacenamiento de forrajes, producción de heno, nutrición en bovinos

| ABSTRACT

For cattle activity, the availability and quality of food is crucial to the productivity of farms, in the Orinoco region the livestock is developed in pastoral systems which are affected by the rainfall regime of the region that has a drought period of 4 to 5 months in which there are food shortages that have serious consequences on livestock production, it is thus necessary to implement alternative fodder conservation in order to have food at critical times. One of these options is the production of hay that consists of cutting, natural drying and bailing the fodder. Allowing the grass to be conserved for long periods and having dry matter for cattle feed at the times that are required. To implement alternative fodder conservation in the agro-industrial and business strengthening center of Casanare, the production of hay with star grass (*Cynodon nlemfuensis*) was implemented. This was selected for its adaptability to the climatic conditions of the region, its production potential and nutritional quality. A pilot area of one hectare was established, chemical and physical soil analysis were done, correctives were applied and a soil mechanization and fertilization plan were carried out according to the results of the chemical soil analysis and nutritional requirement of the fodder species. Once the grass reached the adequate development, the process of cutting, drying, performance evaluation, bailing and tedding was carried out. The results obtained showed a hay yield per cut of 2,830 kilograms per hectare, which allows us to determine that the yield of star grass (*Cynodon nlemfuensis*) for hay production is within the yield parameters reported in the technical record of the species, therefore it is optimal for the piedmont Casanare region and can be implemented by livestock producers as an alternative forage conservation.

Palabras clave:

Storage of fodder, hay production, nutrition in cattle

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la producción animal con rumiantes está en función de la disponibilidad de forraje, por esta razón, los ganaderos productores tanto de carne como de leche, se han visto obligados a buscar nuevas y mejores alternativas de forrajes verdes o deshidratados como el heno de diferentes especies de pastos, utilizados en la elaboración de materia seca para producir y almacenar forrajes para las épocas críticas.

El proceso de henificación convierte un forraje verde y perecedero en un producto que puede ser almacenado en forma segura y transportado fácilmente sin riesgo de deteriorarse; al mismo tiempo, las pérdidas de materia seca y nutrientes se limitan a un mínimo (Suttie, J. M.- 2003). El heno es producto del secado del forraje, en donde se reduce su humedad de un nivel del 70 a 90 % al tiempo de corte, a un nivel entre 12 y 20 % al momento de almacenar, permitiendo de esta forma la conservación segura por un largo periodo de tiempo. Razón por la cual se recomienda elaborar heno cuando hay menos posibilidad de lluvias (ejemplo al principio de la época de sequía y/o en el verano). (Viloria, 2019).

La implementación del heno ayuda a reducir los costos de producción asociados a la compra de concentrados para el sostenimiento de los animales y al incrementar la utilidad de los productores ganaderos. El objetivo de elaboración del heno es bajar la humedad, minimizar la actividad celular y la de los microorganismos existentes para mantener la calidad del forraje. El heno es la fuente más económica de nutrientes para los animales, con excepción del pastoreo directo, y se emplea como complemento alimenticio en las épocas de escases de pasto. (Contreras, 2013).

En cuanto a fuentes de forraje para el

heno, se encuentra el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), que corresponde a una Gramínea perenne rizomatosa y estolonífera de profundas raíces, originara del este África y está bien adaptada a trópicos y subtropicos. Tiene un potencial de producción de hasta 34 toneladas de materia seca al año. A edad de 21 días sin ningún tipo de fertilización puede presentar contenidos de proteína de 13 %, una digestibilidad de 57.9% y 2.08 Mcal de energía metabolizable (Viloria, 2019). Las condiciones climáticas requeridas por la especie están acordes con las condiciones locales, temperatura (17 a 27°C), precipitación anual (de 800 a 2 mil milímetros) y humedad relativa (60 – 80%), tal como lo muestra la Tabla 1. Donde se muestra las condiciones de clima y suelo al que se adapta y las condiciones presentes en la región.

Condiciones de adaptación de pasto estrella <i>Cynodon nlemfuensis</i> (Viloria - 2019)		Condiciones Agroclimáticas locales. Fuente: Autor
m.s.n.m	0-1800	350
Temperatura	17 a 27°C	26°C
Precipitación anual	800- 2800 mm	2270 mm
ph	5.5 a 8.0	5.3
Textura	Arenosos hasta arcillosos pesados, bien drenados	Textura franco-arenosa (Arena 61% - limo 22%- arcilla 17%
Humedad Relativa	60- 80%	75%
Materia Orgánica	3%	1.24%
Brillo solar	2 horas mes lluvioso, 4 horas mes seco	2 horas mes lluvioso, 7 horas mes seco

Tabla 1. Condiciones de adaptación del pasto estrella Vs. Condiciones Agroclimáticas locales

En cuanto a nutrición de suelos hay déficit de minerales, pH bajo en los suelos de la región en general, pero esta característica se subsana con el programa de fertilización y de aplicación de enmiendas adecuado y acorde al requerimiento de especie. El potencial productivo del pasto estrella africana y su persistencia lo convierten

en una especie versátil que puede utilizarse en diferentes sistemas de aprovechamiento como corte - acarreo, ensilaje, heno y henilaje (Mislevy 2002, Smith y Valenzuela 2002, Cook et ál. 2005).

El objetivo principal de este proyecto fué producir heno con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) como tecnología de aprovechamiento de forraje para ganado bovino en el centro agroindustrial y de fortalecimiento empresarial de Casanare.

Métodos

Para el desarrollo del presente estudio se empleó metodología de investigación cualitativa descriptiva y el procedimiento utilizado se relaciona a continuación.

Las técnicas aplicadas para las pasturas naturales, para las praderas artificiales y para los cultivos específicos destinados a ser conservados son consideradas a tres niveles de tecnología: producción manual de heno, mecanización simple con animales de tiro o pequeños tractores y sistemas totalmente mecanizados (Suttie, 2003); En el presente estudio se optó por el nivel de tecnología manual de heno por ser una etapa piloto del proyecto. La **Figura 1.** muestra el proceso manual de enfardado.



Figura 1. Enfardado de heno con tecnología manual

El proyecto comprendió tres fases: 1. Selección del terreno, análisis químico de suelos, mecanización y aplicación de correctivos. El terreno seleccionado está dentro de las instalaciones del CAFEC, corresponde a suelo bien drenado con nivel freático mayor a 80 Cm; la preparación de suelo se hizo con dos pases de rastra y dos pases del cincel vibratorio a profundidad de 30 Cm; La aplicación de correctivos se realizó en dosis de 400 Kg de cal agrícola, 150 Kg de roca fosfórica y 1 Ton de abono orgánico de acuerdo a los resultado de análisis químico del suelo que arrojó pH de 5.3, %M.O. de 1.24% y 2.0 de Al +++

2. Una segunda fase que comprende Siembra y labores de mantenimiento. El área de siembra fue de 1 Ha, se empleó 1600 kg de semilla asexual (estolones), por hectárea; la fertilización se programó con los resultados que arrojó el análisis de suelos que reflejaron bajos contenidos de nutrientes mayores y menores. Se aplicó por hectárea dosis de: 70 kg de Nitrógeno, 36 kilos de K2O, 57 kg de P2O5, 50 Kg de SO4, 33 Kg de MgO, 1 Kg de S, 2 Kg de Zn, 400 gr de Mn y 1 Kg de B., No hubo afectación significativa por plagas o enfermedades.

3. La tercera fase comprendió el aprovechamiento del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), elaboración del heno y determinación del rendimiento en términos de materia seca.

Los cortes se realizaron cada 35 - 40 días, en contraste con el clima, ya que el pasto estrella presenta buenos valores de proteína bruta y digestibilidad si es cortado a edades tempranas (Abc del Finkero - 2013). Además, la lignificación se incrementa conforme la planta madura y los tejidos con altas concentraciones de lignina son bastante difíciles de degradar por la microbiota ruminal (Grabber et al. 1992). Posterior al corte se realizó metodología manual para obtener heno, esto es, cortando con guadaña, secado al

natural, enfardado y prensado. El secado al natural del forraje secado al sol y al viento es aún el medio más común y económico para conservar forrajes. (Murcia, 2013). Se registró rendimiento en términos de materia seca, tomando el pesaje total del pasto seco luego del proceso de deshidratación por secado al natural y obtención de bloques de heno. El promedio obtenido en cada corte fue de 2.830 Kg de materia seca por hectárea.

Resultados y discusión

Se obtuvo rendimiento promedio de 2830 Kg/Ha de materia seca por corte, con un estimado anual de 25,47 toneladas de materia seca transformada en heno y proveniente de la siembra de pasto estrella como forraje, el cual fue almacenado para uso gradual en alimentación de bovinos del Centro Agroindustrial y Fortalecimiento Empresarial de Casanare, como se observa en la Figura 2. Bovinos del centro alimentados con heno.

Hay reportes de rendimiento de 3000 Kg de heno por corte, lo que permite establecer que en las condiciones locales de clima y suelo es viable la práctica de elaboración de heno con pasto estrella, como medida de producción y almacenamiento de alimento para bovinos, en el pie de monte Casanareño; con producción de 2830 kilos de heno en cortes cada 40 días se puede complementar la ración diaria de 10 bovinos con 7 Kg de heno de pasto estrella.

Finalmente, Se plantea que el conocimiento práctico de la técnica para producir heno, sus fuentes de forraje y sus bondades, incentivará a los productores ganaderos de la región a implementar esta práctica de conservación de forrajes en sus fincas que les permita suplir el déficit de forraje en época seca.



Figura. 2. Bovinos del CAFEC alimentados con heno

Conclusiones

Las condiciones de clima y suelo de la región son propicias para el establecimiento y desarrollo del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), teniendo en cuenta la corrección de falencias en contenido de nutrientes y aluminio en el suelo.

El proceso de henificación del pasto estrella resulta ser una estrategia acertada y recomendable por economía y facilidad de elaboración en condiciones locales de tecnología y ambientales, como herramienta accesible para almacenar forrajes y proveerlo a los bovinos en la época que lo requieran, teniendo en cuenta que el manejo tradicional de la misma se basa en consumo de pastos nativos y a lo sumo algunas praderas en *Brachiaria* sp., que bajan hasta un 70% en producción de materia seca en época de verano.

REFERENCIAS

Abc del Finkero (2013) "Pasto estrella africana" recuperado <http://abc-finkeros.com/pasto-estrella-africana/>

Contreras, G. A. (2013). Manual de cómo elaborar un heno de buena calidad. Bogotá: Fedegan - Sena. Recuperado de <https://www.fedegan.org.co/manual-de-como-elaborar-un-heno-de-buena-calidad>.

Cook B.G., Pengelly B.C., Brown S.D., Donnelly J.L., Eagles D.A., Franco M.A., Hanson J., Mullen B.F., Partridge I.J., Peters M., Schultze R. 2005. Tropical Forages: an interactive Selection tool. [CD-ROM]. CSIRO, DPI&F (Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.

Grabber, J.H., G.A. Jung, S.M. Abrams, and D.B. Howard. 1992. Digestion kinetics of parenchyma and sclerenchyma cell walls isolated from orchardgrass and switchgrass. *Crop Sci.* 32:806-810. Recuperado de <https://www.en.gormix.com/ganaderia-leche/articulos/fibra-forrajes-tropicales-parte-t40551.htm>

Mislevy P. 2002. Stargrass. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, USA. 4 p.

Murcia C.G.A., Manual de cómo elaborar heno de buena calidad. Fedegan, SENA. Bogotá, Colombia, enero de 2013

Smith J., Valenzuela H. 2002. Stargrass. Cooperative Extension Service, College of Agriculture and Human Resources, University of Hawaii, Manoa, USA. 3 p.

Suttie, J. M. (2003). Conservación de heno y paja: para pequeños productores y en condiciones pastoriles (No. 29). Cap II, pág 13 Food & Agriculture Org. Recuperado de <http://www.fao.org/tempref/docrep/-fao/007/x7660s/x7660s02.pdf>
Viloria, F. M. (2019). "Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Obtenido de <https://infopast.osyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-estrella/>