

	<p style="text-align: center;">REVISTA SABERES APUDEP ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</p>	<p style="text-align: center;">Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p style="text-align: center;">Recibido: 02/02/21; Aceptado: 20/04/21 pp. 28-37</p>	
--	--	--	---

RENDIMIENTO Y VALOR NUTRITIVO DE LA GRAMÍNEA BUFFEL (*Cenchrus ciliaris*) A DIFERENTES ÉPOCAS DE CORTE

YIELD AND NUTRITIONAL VALUE OF BUFFEL GRAMINE (*Cenchrus ciliaris*) AT DIFFERENT CUTTING TIMES

Edgar Alexis Polo

Universidad de Panamá, Departamento de Zootecnia, E-mail: epolo61@hotmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1246-2355>

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo comparar cuatro edades de corte (28, 42, 56 y 84 días) sobre la producción de materia seca y el valor nutritivo de la gramínea (*Cenchrus ciliaris*, L.). El suelo del área experimental presentó una textura franco arcillosa, pH de 4.5 y un contenido de materia orgánica de 2.0%. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones. La producción de materia seca del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) se incrementó ($P < 0.05$) a medida que se aumentó la frecuencia de corte como se aprecia en el Cuadro 3. Durante el año 2019 la producción de materia seca fue de 2108 kilogramos por hectárea a la edad de rebrote de 4 semanas; de 3923 kilogramos por hectárea a las 6 semanas; 4408 kilogramos por hectárea a las 8 semanas y de 5200 kilogramos por hectárea a las 12 semanas de rebrote. Para el año 2020 el rendimiento de materia seca fue de 2160 kilogramos por hectárea, 3853 kilogramos por hectárea, 4996 kilogramos por hectárea y 5845 kilogramos por hectáreas, respectivamente para 4, 6, 8 y 12 semanas de rebrote. Los rendimientos durante ambos años de estudios fueron similares en todas las frecuencias de rebrote que se estudiaron. A medida que aumenta la frecuencia de corte existe una relación directa entre los rendimientos de materia seca, la altura y cobertura del pasto Buffel, así como una relación inversa con el porcentaje de malezas presentes en ambos años evaluados. Hubo una disminución en el contenido de Proteína cruda con la madurez del pasto Buffel resultando significativamente esta diferencia ($P < 0.05$) para la frecuencia de corte a las 12 semanas en ambos años evaluados. Los contenidos de fósforo y calcio en la materia seca presentados en las edades de rebrote evaluadas tanto en el año 2019 como en el 2020, no presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$). Los contenidos de fósforo y calcio en la materia seca fueron mayores cuando las frecuencias de corte fueron cada 4 semanas; y disminuyeron linealmente al incrementarse el intervalo de corte cada 6, 8 y 12 semanas respectivamente. Los contenidos de fibra en el pasto Buffel presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las frecuencias de corte en los dos años estudiados.

Palabras clave: rendimiento, valor nutritivo, Buffel, *Cenchrus ciliaris*, épocas de corte.

	<p style="text-align: center;"><i>REVISTA SABERES APUDEP</i> ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</p>	<p>Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 02/02/21; Aceptado: 20/04/21 pp. 28-37</p>	
---	--	---	---

Abstract

The present work aims to compare four cutting ages (28, 42, 56 and 84 days) on the dry matter production and the nutritional value of the grass (*Cenchrus ciliaris*, L.). The soil of the experimental area presented a clay loam texture, pH of 4.5 and an organic matter content of 2.0%. A randomized complete block experimental design with five replications was used. The dry matter production of Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*, L.) increased ($P < 0.05$) as the cutting frequency increased, as shown in Table 3. During 2019 the dry matter production was 2108 kilograms per hectare at the regrowth age of 4 weeks; 3923 kilograms per hectare at 6 weeks; 4408 kilograms per hectare at 8 weeks and 5200 kilograms per hectare at 12 weeks of regrowth. For the year 2020, the dry matter yield was 2,160 kilograms per hectare, 3,853 kilograms per hectare, 4,996 kilograms per hectare and 5,845 kilograms per hectare, respectively for 4, 6, 8 and 12 weeks of regrowth. The yields during both years of studies were similar in all regrowth frequencies that were studied. As the cutting frequency increases, there is a direct relationship between the dry matter yields, the height and coverage of Buffel grass, as well as an inverse relationship with the percentage of weeds present in both years evaluated. There was a decrease in the crude protein content with the maturity of the Buffel grass, resulting significantly in this difference ($P < 0.05$) for the cutting frequency at 12 weeks in both years evaluated. The phosphorus and calcium contents in the dry matter presented in the regrowth ages evaluated both in 2019 and in 2020, did not present significant differences ($P < 0.05$). The phosphorus and calcium contents in the dry matter were higher when the cutting frequencies were every 4 weeks; and they decreased linearly as the cut-off interval increased every 6, 8 and 12 weeks respectively. The fiber contents in the Buffel grass showed significant differences ($P < 0.05$) in the cutting frequencies in the two years studied.

Keywords: yield, nutritional value, Buffel, *Cenchrus ciliaris*, cutting seasons.

	<p style="text-align: center;">REVISTA SABERES APUDEP ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</p>	<p style="text-align: center;">Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p style="text-align: center;">Recibido: 02/02/21; Aceptado: 20/04/21 pp. 28-37</p>	
---	--	--	---

Introducción

En las regiones tropicales, la alimentación del ganado bovino, ovino y caprino está basada en los pastos y forrajes, debido a la eficiencia con la cual estos animales rumiantes digieren el material vegetativo y por ser un insumo más económico que los alimentos concentrados. Es por ello, que las líneas de investigación deben dirigirse principalmente a conocer nuestros forrajes desde el punto de vista de producción y valor nutritivo (Rincón y col. 1998). El pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) es una gramínea perenne, nativo de las regiones tropicales y subtropicales de África, Indonesia, India y el Mediterráneo, tolerante a la sequía y al pastoreo, así como poco exigente en fertilidad de suelo (Araujo Filho, 1988), tornándose en una alternativa para el mejoramiento de los índices productivos de la ganadería en donde se presentan estos tipos de características y en la cual la mayoría de los suelos son pobres en materia orgánica y los eventos pluviales son bajos e irregularmente distribuidos.

Fue introducida por primera vez a América en Estados Unidos, para llevar a cabo estudios de producción de forraje y adaptación. A México fue introducido en 1953 por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y desde esa época ha sido utilizada por su excelente adaptación a esa región (Buffel (*Cenchrus ciliare* L., Semillas San Francisco, 2011).

Como sucede con los pastos Estrella (*Cynodon sp.*), existen muchas variedades de esta especie, algunas con crecimiento semierecto y con hojas más finas que otras. Todas tienden a crecer en matorros aislados y aunque producen estolones o rizomas cortos y subterráneos no cubren el suelo tan rápidamente como la Pangola (*Digitaria decumbens*) y la Estrella a menos que se siembre muy tupida (Ortega, 1972).

Tiene un valor nutritivo alto, aunque el contenido de proteína cruda puede estar en un rango de 3 a 16%, raramente baja de 6 a 7% cuando el pasto es cortado verde y alcanza alrededor del 3% cuando es cortado totalmente seco. Es similar a otros pastos tropicales en cuanto a proteína: es alta durante el crecimiento de la planta y decrece conforme la floración avanza (Buffel (*Cenchrus ciliare* L., Semillas San Francisco, 2011).

En los últimos tres años el Pasto Buffel se ha extendido a orillas de carreteras, zonas silvestres y potreros de la región Oeste (Capira) de la República de Panamá, llamando la atención a los productores por su excelente capacidad de producir forraje y de persistencia durante la época seca, así como el consumo por los bovinos.

En Panamá con el Proyecto de Pastos y Forrajes entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la República de Panamá y la FAO, introdujeron en la década de los '70 dos variedades cultivadas de pasto Buffel (MOLOPO y NUNBANK) en Gualaca, Provincia de Chiriquí, de crecimiento alto y donde por observaciones visuales producían bastante follaje y semilla libremente. A su vez la variedad Nunbank producía fuertes rizomas

	<p style="text-align: center;">REVISTA SABERES APUDEP ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</p>	<p>Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 02/02/21; Aceptado: 20/04/21 pp. 28-37</p>	
---	--	---	---

subterráneos (Ortega y Rattray, 1972). Sin embargo, no se desarrollaron estudios para profundizar el comportamiento agronómico del pasto Buffel.

En Colombia se han obtenido tres ton/ha de heno en un corte efectuado en época de lluvia y 0.6 ton/ha, en periodo de fuerte verano, efectuándose en el año alrededor de seis cortes con una producción de 12 ton/ha de heno ó 60 ton/ha de forraje verde (ICA, 1970).

El presente trabajo tiene como objetivo comparar cuatro edades de corte (28, 42, 56 y 84 días) sobre la producción de materia seca y el valor nutritivo de la gramínea (*Cenchrus ciliaris*, L.)

Metodología

El ensayo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza e Investigaciones Agropecuarias de Tocumen (CEIAT), de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, localizada a 09°03' latitud norte y 79°22' longitud oeste, con una elevación de 14 m.s.n.m. El suelo del área experimental presento una textura franco arcillosa, pH de 4.5 y un contenido de materia orgánica de 2.0%. La siembra del experimento fue en junio de 2009.

El tamaño de la unidad experimental fue de 2.0 x 2.0mts (4mts²). La siembra de el pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) se realizó con material vegetativo (porción de tallo con raíz) a una distancia entre plantas y surcos de 50 cm. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Al momento de la siembra se hizo una fertilización basal de la formula completa 12-24-12 a razón de 2.0 kg/ha. A los 40 días de establecido el pasto, se realizó el primer corte o la estandarización de las parcelas en forma manual (machete) a una altura de 20 cm. y aplicación de nitrógeno (urea), a razón de 150 kg/ha. Se realizaron cortes cada 28, 42, 56 y 84 días (4, 6, 8 y 12 semanas) después del rebrote a una altura de 20 cm. del suelo. El control de malezas se realizó manualmente cuatro veces al año. En cada uno de los cortes se tomaron muestras del material vegetativo por tratamiento, analizando separadamente las mismas y se determinaron la producción de materia seca, porcentajes de proteína cruda, fósforo, calcio y fibra.

Resultados

Rendimiento de Materia Seca (Kgs/ha)

La producción de materia seca del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) se incrementó ($P < 0.05$) a medida que se aumentó la frecuencia de corte como se aprecia en el Cuadro 1. Durante el año 2019 la producción de materia seca fue de 2108 kilogramos por hectárea a la edad de rebrote de 4 semanas; de 3923 kilogramos por hectárea a las 6 semanas; 4408 kilogramos por hectárea a las 8 semanas y de 5200 kilogramos por

hectárea a las 12 semanas de rebrote. Para el año 2010 el rendimiento de materia seca fue de 2160 kilogramos por hectárea, 3853 kilogramos por hectárea, 4996 kilogramos por hectárea y 5845 kilogramos por hectáreas, respectivamente para 4, 6, 8 y 12 semanas de rebrote. Los rendimientos durante ambos años de estudios fueron similares en todas las frecuencias de rebrote que se estudiaron.

Cabe señalar que los valores registrados fueron menores a los obtenidos por Polo (2006), con las mismas frecuencias de corte (4, 6, 8 y 12 semanas) en el Pasto Alicia (*Cynodon dactylon*) que posee las mismas características morfológicas y fisiológicas del pasto Buffel con 3621, 6486, 8196 y 12707 kilogramos por hectáreas.

A las 8 y 12 semanas se presentaron los mayores rendimientos de materia seca sin embargo las altas tasas de senescencia y descomposición de las hojas, atribuibles al autosombreo que ejercieron las hojas superiores sobre las inferiores contribuyeron a una cosecha mayor de producción de tallos en las plantas madres. Si el nivel de oferta aparentemente recomendable para maximizar la producción por vaca está entre 1500 y 2500 kilogramos de materia seca por hectárea sobre pastoreo continuo (Gomide, 1993), los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten deducir sin embargo que la producción del pasto Buffel en todas las frecuencias de corte estudiadas permiten la satisfacción de los requerimientos de disponibilidad de materia seca del forraje para mantener una capacidad de carga de una vaca en producción por hectárea.

Cuadro 1. Rendimiento de Materia Seca (MS) en Kg/ha en función de la frecuencia de corte del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) ^{1/}

Frecuencia de corte (semanas)	2019	2020
4	2108 c	2160 cd
6	3923 b	3853 bc
8	4408 ab	4996 ab
12	5200 a	5845 a

^{1/}Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes, difieren entre sí al nivel de 5% de significancia según la prueba de Duncan.

(***) = Diferencias significativas al 1% de probabilidad.

En el Cuadro 2 se observa que a medida que aumenta la frecuencia de corte existe una relación directa entre los rendimientos de materia seca, la altura y cobertura del pasto

Buffel, así como una relación inversa con el porcentaje de malezas presentes en ambos años evaluados.

Cuadro 2. Valores promedios de Altura (cm.), Cobertura (%) y Malezas presentes (%) en pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) en frecuencias de corte.

Frecuencia de Corte (semanas)	Altura (cm)	
	2019	2020
4	1.08	1.08
6	1.59	1.18
8	1.69	1.37
12	-	1.20
Cobertura (%)		
4	73	63
6	83	75
8	90	80
12	-	85
Malezas (%)		
4	27	37
6	17	25
8	10	20
12	-	15

Valor Nutritivo

En el Cuadro 3 se observa una disminución en el contenido de Proteína cruda con la madurez del pasto Buffel resultando significativamente esta diferencia ($P < 0.05$) para la frecuencia de corte a las 12 semanas en ambos años evaluados. Se puede apreciar que a pesar del descenso en los valores de proteína cruda estos no alcanzaron a estar debajo del nivel considerado crítico para una buena actividad microbiana en el rumen. Se ha evidenciado que niveles de proteína por debajo del 7% no permite una utilización completa de los carbohidratos del forraje y además, la tasa de pasaje de la digesta disminuye, en consecuencia, digestibilidad y consumo voluntario son reducidos significativamente (Cuadrado, Vega y Torregrozza, 1996).

Cuadro 3. Contenido de Proteína cruda (PC), Fósforo (%) y Calcio (%) del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) en función de las frecuencias de corte.

Frecuencia de Corte (semanas)	Proteína cruda (PC)	
	2019	2020
4	11.3 c	12.4c
6	9.6 b	8.1 b
8	7.4 a	7.4 ab
12	7.2 a	7.6 a
Fósforo (%)		
4	0.38 ab	0.36 ab
6	0.31 a	0.30 a
8	0.27 a	0.25 a
12	0.25 a	0.23 a
Calcio (%)		
4	0.38 a	0.37 a
6	0.31 a	0.30 a
8	0.27 a	0.27 a
12	0.26 a	0.25 a
Fibra cruda (%)		
4	24.54 b	23.34 b
6	26.51 ab	24.70 ab
8	33.50 a	32.30 a
12	39.54 a	36.80 a

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal. F.C.A, Panamá. 2009-2010.

¹/Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes, difieren entre sí al nivel de 5% de significancia según la prueba de Duncan.
(***) = Diferencias significativas al 1% de probabilidad.

Los contenidos de fósforo y calcio (Cuadro 3) en la materia seca presentados en las edades de rebrote evaluadas tanto en el año 2019 como en el 2020, no presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) y se encuentran considerados como rangos entre

	<p style="text-align: center;"><i>REVISTA SABERES APUDEP</i> ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</p>	<p>Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 02/02/21; Aceptado: 20/04/21 pp. 28-37</p>	
---	--	---	---

regulares y buenos de acuerdo a la clasificación del valor nutritivo de los forrajes de Funge y Fraps, 1974.

Los contenidos de fósforo y calcio en la materia seca fueron mayores cuando las frecuencias de corte fueron cada 4 semanas; y disminuyeron linealmente al incrementarse el intervalo de corte cada 6, 8 y 12 semanas respectivamente. Los forrajes tienden a tener altas concentraciones de calcio y bajas de fósforo (Mc Dowell, y col, 1978).

Los contenidos de fibra en el pasto Buffel presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las frecuencias de corte en los dos años estudiados y expresan niveles en esta gramínea considerados aceptables o bajos (4 y 6 semanas) a altos (8 y 12 semanas) según Funge y Fraps (1974). En general entre más alto el contenido de fibra, más bajo el contenido de energía del forraje.

Con el picado del forraje se puede aumentar el consumo por parte de los animales que se encuentren en confinamiento y semiconfinamiento utilizando el pasto Buffel a su vez el tratamiento químico con álcali o ácido para romper la fibra, aumentar la digestibilidad y el consumo ha recibido mucho interés en los países en desarrollo. Entre los químicos más usados está el amoníaco (NH_3) y el hidróxido de sodio (NaOH) que se aplican al 3 y 4% de la Materia seca, respectivamente (Vélez y col, 2000).

Conclusiones

De los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. Las frecuencias de corte incrementaron las producciones de materia seca del pasto Buffel en los suelos de Tocumen.
2. La mayor producción de materia seca del pasto Buffel se logró con frecuencias de corte cada 8 y 12 semanas difiriendo significativamente con las frecuencias de corte de 4 y 6 semanas.
3. Los contenidos de proteína cruda fueron significativos en las edades de de corte de 4 y 6 semanas.
4. El contenido de fósforo y calcio no se vio afectado con las edades de corte.
5. Los contenidos de fibra cruda se incrementaron conforme iban aumentando las frecuencias de corte presentando los mayores valores a las 8 y 12 semanas de

	<p style="text-align: center;">REVISTA SABERES APUDEP ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</p>	<p>Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 02/02/21; Aceptado: 20/04/21 pp. 28-37</p>	
---	--	--	---

corte reduciendo la porción de la planta productiva (hojas) y la calidad de la pastura.

Recomendaciones

Debido al valor nutritivo a las 4 y 6 semanas se recomienda utilizar esta gramínea a fin de aprovechar su calidad.

Referencias Bibliográficas

Araújo Filho, J.A. 1988. Manejo de plantas forrajeras – *Cenchrus* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9, Piracicaba, Anais... editado por A.M Peixoto, J.C. de Faria. Piracicaba: FEALQ. p 219-230.

Buffel (*Cenchrus ciliare* L.) (*Pennisetum ciliare*). Semillas San Francisco: Disponible en: <http://www.semillasanfrancisco.com/?p=334>

Cuadrado, H.; Vega, A. y Torregrozza, L. 1996. Producción, Composición Química y Digestibilidad del pasto Braquipara (*Brachiaria arrecta*) en diferentes épocas y edad de rebrote.

Disponible en: <http://www.corpoica.org.co>

Gomide, J. A. 1993. Valor Alimenticio das *Brachiarias*. In: Anais do 11º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ. Piracicaba, SP, Brasil. 325 p.

ICA. 1973. Pastos y Forrajes. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa Nacional de Pastos y Forrajes. Bogotá, Colombia. p 327.

Mc Dowell, L.; Fick, K.; y Houser, R. 1978. Situación Actual de la investigación de Minerales en América Latina. Simposio Latinoamericano sobre Investigación en Nutrición Mineral de los Rumiantes en Pastoreo. Departamento de Ciencias Animal. Universidad de la Florida, Gainesville, Florida.

Ortega, C. M.; Rattray, J. M. 1972. Selección de Pastos para Panamá. Proyecto de Pastos y Forrajes M.A.G – F.A.O. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Agricultura. Publicación Miscelanea N°2. Panamá, 1972.

Polo, E. A. 2006. “El Pasto Alicia” (*Cynodon dactylon*). Revista El Bramadero. Asociación Nacional de Ganaderos (ANAGAN). Año 15, Vol.N°81.

	<p style="text-align: center;"><i>REVISTA SABERES APUDEP</i> ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</p>	<p>Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 02/02/21; Aceptado: 20/04/21 pp. 28-37</p>	
---	---	--	---

Rincón, X, C.; García, L.A.; Clavero, T.; Pirela, G. y Ferrer, O. 1998. Evaluación cualitativa de cultivares de pasto Buffelo (*Cenchrus ciliaris*, L) (en línea) .*Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. Consultado 26 ene. 2007. Disponible en <http://www.revfacagronluz.org.ve>.

Vélez, M., Hincapié, J. J. y Matamoros, H. 2000. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Tercera Edición, Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras, 189 p.