

Determinación del efecto de tres edades de corte en dos forrajes tropicales en Zamorano, Honduras

Danys Damián Vélez Pazmiño

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Determinación del efecto de tres edades de corte en dos forrajes tropicales en Zamorano, Honduras

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Danys Damián Vélez Pazmiño

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2017

Evaluación del rendimiento de dos forrajes tropicales a tres edades de corte en Zamorano, Honduras

Danys Damián Vélez Pazmiño

Resumen. El uso de forrajes es un método de bajo costo que concede buenos rendimientos en materia seca con resultados muy prometedores en el sector ganadero. El objetivo del estudio fue comparar el rendimiento forrajero de los forrajes tropicales King Grass (KNG) y Maralfalfa (MAF) con cortes a los 40, 50 y 60 días después del corte de nivelación (DDC). Al inicio de la investigación se realizó un análisis químico de suelo para determinar las condiciones del terreno. Se evaluaron las variables agronómicas altura y materia seca (MS) y fibra cruda (FC) como bromatológica. Para las edades de 40, 50 y 60 en KNG y MAF, no hubo significancia de altura en metros entre los 50 y 60 días para MAF y KNG. MAF a los 60 DDC con $21.6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{corte}$ de MS obtuvo el mayor rendimiento y presentó diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre los 40 y 50 DDC de MAF y MAF. La edad de corte no tuvo efecto sobre KNG y MAF en la producción acumulada al año de MS ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$). La mayor producción la alcanzó MAF cada 60 DDC con $77.13 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$. El porcentaje de FC fue mayor con el aumento de la edad a los 60 DDC en ambos forrajes KNG y MAF.

Palabras clave: *Pennisetum purpureum*, *Pennisetum sp.*

Abstract. The use of fodder is a low cost method that gives good yields in dry matter with very promising results in the livestock sector. The objective of the study was to compare the forage performance of the tropical forages King Grass (KNG) and Maralfalfa (MAF) with cuts at 40, 50 and 60 days after the leveling cut (DAC). At the beginning of the investigation, a soil chemical analysis was carried out to determine the soil conditions. The agronomic variables height and dry matter (DM) and crude fiber (CF) as variable bromatological. For the ages of 40, 50 and 60 in KNG and MAF, there was no significant height in meters between 50 and 60 days for MAF and KNG. MAF at 60 DAC with $21.6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cut}^{-1}$ DM obtained the highest yield and significant differences ($P \leq 0.05$) between 40 and 50 DAC of MAF and MAF. The age of cut had no effect on KNG and MAF in cumulative production per year of DM ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$). The highest production MAF sight every 60 DDC with $77.13 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$. The percentage of FC was higher with the increase in age at 60 DAC in both forages KNG and MAF.

Key words: *Pennisetum purpureum*, *Pennisetum spp.*

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y figuras	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4. CONCLUSIONES	11
5. RECOMENDACIONES.....	12
6. LITERATURA CITADA.....	13

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURA

Cuadros	Página
1. Análisis de suelo del lote 15 antes de realizar el estudio en las parcelas de Maralfalfa (MAF) y King Grass (KNG) en la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.....	4
2. Edades de corte y cortes totales al año de los forrajes Maralfalfa (MAF) y King Grass (KNG) evaluados en el Lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.....	6
3. Significancia del forraje y la interacción en los días después de corte (DDC) en la evaluación del rendimiento de dos forrajes tropicales, King Grass y Maralfalfa en tres edades a los 40, 50 y 60 días después del corte de nivelación en el Lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.	8
4. Rendimientos agronómicos de los forrajes King Grass (KNG) y Maralfalfa (MAF) evaluados a los 40, 50 y 60 días de corte, en el lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.....	9
5. Oferta de Fibra Cruda (%) en King Grass (KNG) y Maralfalfa (MAF) a los 40, 50 y 60 días después del corte de nivelación en el lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.....	10
Figura	Página
1. Distribución de la precipitación desde mayo hasta septiembre del 2017 registradas en el pluviómetro de la estación meteorológica Zorralles de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.....	3

1. INTRODUCCIÓN

El gran reto en la ganadería moderna para los productores quienes la practican, consiste en aumentar los niveles de producción de carne y leche, de manera acelerada y sostenible, que permita garantizar la demanda de la población (Guanga 2013). El 70% de los costos de producción en sistemas ganaderos dependen de los insumos alimenticios empleados y en efecto, la alimentación es uno de los factores más importantes para alcanzar el éxito de la productividad ganadera.

Los ganaderos de la zona sur de Honduras con frecuencia adoptan diferentes operaciones queriendo minimizar los costos de producción para abarcar los requerimientos diarios de sus hatos (Araya y Boschini 2005). De acuerdo la eficiencia de cómo son utilizados, los pastos y forrajes, son considerados la fuente de alimentación de menor costo y constituye la base de toda dieta para la alimentación ganadera en el trópico (Enríquez *et al.* 1999).

Los sistemas de producción de rumiantes en el trópico basan la alimentación de su ganado en pastos, los cuales presentan deficiencias en cantidad y calidad de biomasa influenciados por factores climáticos y biofísicos, que a su vez reducen la capacidad de consumo y la productividad por unidad de carga (Lascano *et al.* 1996). Estas deficiencias y desequilibrios crean la necesidad de nuevas estrategias de ganadería encaminadas a la utilización de fuentes forrajeras que cumplan con los requerimientos de los animales mediante un sistema de cosecha uniforme y un nivel de producción constante durante casi todo el año (Araya y Boschini 2005).

El valor nutritivo de los forrajes se considera como la capacidad que tiene como alimento para suplir con los requerimientos nutricionales de los animales para su mantenimiento, crecimiento y reproducción, este valor es determinado por el nivel de consumo, el producto de su digestibilidad, la ingestión y la eficiencia de utilización. Es por esto que para alcanzar el objetivo de producción es importante estimar el contenido de componentes como materia seca, proteína cruda y fibra y así determinar la capacidad del alimento para proveer el aporte de energía y de los nutrientes, en relación con los requerimientos de los animales (Instituto Plan Agropecuario 2011).

Un forraje de buena calidad es considerado cuando alcanza la máxima palatabilidad para el animal, tiene alta digestibilidad y contiene los nutrientes que son esenciales, disponibles balanceados proporcionalmente. El potencial productivo de un forraje es reflejado en la producción abundante de biomasa (Bernal 1994).

La edad hace variar drásticamente los distintos componentes del forraje, a medida que los forrajes maduran, los contenidos de fibra se incrementan y su digestibilidad decrece. La

fibra está altamente correlacionada con el llenado ruminal. Se estipula que en las pasturas a medida que aumenta la edad del pasto se presentan grandes aumentos en la producción de materia seca acompañados con incrementos en componentes de la pared celular y la disminución de proteína y carbohidratos no estructurales (Estrada 2003).

La necesidad de aumentar la producción de la tierra disponible para actividades agropecuarias, obliga a los productores a recurrir a alternativas que aporten volumen pero que a su vez impriman calidad para la producción, con el fin de suplir las necesidades diarias de los hatos (Araya y Boschini 2005).

Este estudio tuvo como objetivo:

- Evaluar el efecto de diferentes edades de corte en la producción de materia seca y contenido de fibra cruda de dos forrajes tropicales, Maralfalfa y King Grass.
- Determinar que forraje ofrece los mejores rendimientos en materia seca.

2. METODOLOGÍA

Ubicación del estudio.

El estudio se llevó a cabo en el Lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Municipio de San Antonio de Oriente, Departamento Francisco Morazán, Honduras.

Clima.

La temperatura media desde el mes de mayo hasta septiembre del 2017 fue de 23.18 °C, con 33.2 °C como máxima y 15 °C como mínima. La precipitación registrada durante el tiempo de investigación fue de 861.2 milímetros, mayormente distribuidos durante el mes de mayo hasta finales de agosto (Figura 1).

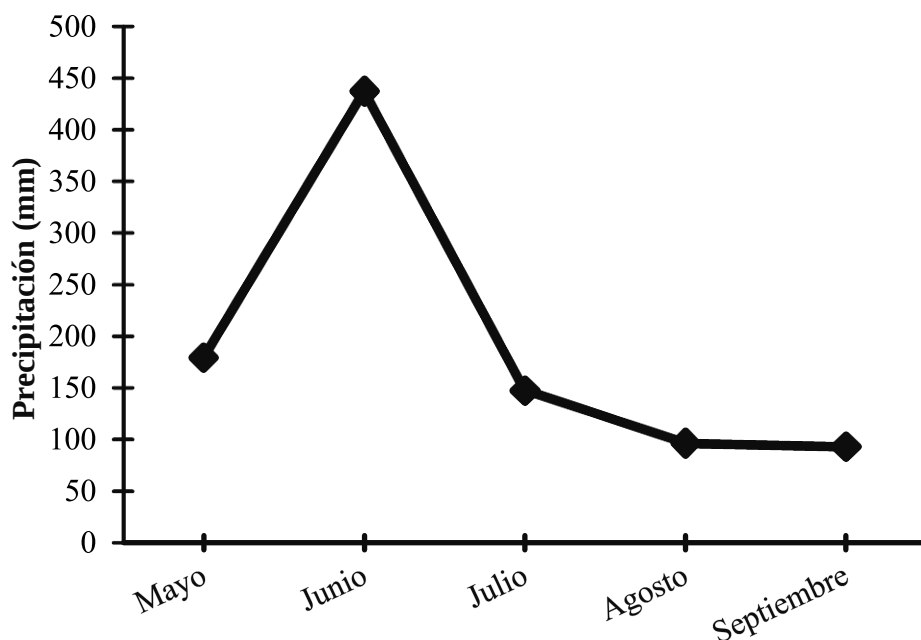


Figura 1. Distribución de la precipitación desde mayo hasta septiembre del 2017 registradas en el pluviómetro de la estación meteorológica Zorralles de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Duración del estudio.

La adecuación de las parcelas se inició en mayo del 2017 y la recolección de datos de campo finalizó en septiembre del 2017. Los forrajes se sembraron en octubre de 2015 (Larios Carranza 2016).

Descripción de la zona de estudio.

Parte baja del talud de la terraza, sin antecedentes agrícolas conocidos, con una elevación de 760 msnm y pendiente de 0-3% de Oeste a Este.

Análisis de suelo.

En mayo 2017 se realizó un análisis químico del suelo con el fin de conocer las diferentes propiedades químicas y determinar la cantidad de nutrientes que aporta el suelo. En el análisis químico se obtuvieron resultados de las siguientes propiedades químicas: contenido de potasio, calcio, magnesio y sodio extraídos con solución extractora Mehlich 3 determinados por espectrofotometría de absorción atómica; fósforo: extraído con la solución extractora Mehlich 3, determinado por colorimetría. El porcentaje de materia orgánica se obtuvo por el método de Walkley & Black (1934), el porcentaje de nitrógeno total fue inferido de la materia orgánica, como el cinco por ciento de esta. Para determinar el pH se utilizó la relación suelo: agua; 1:1 (Thomas 1996). La interpretación de los resultados se basó en los rangos utilizados por el laboratorio de suelos de la Escuela Agrícola Panamericana. Las condiciones iniciales del suelo fueron bajo nitrógeno, fósforo y magnesio. Potasio y calcio se encontraron en altas cantidades mientras que sodio fue normal (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de suelo del lote 15 antes de realizar el estudio en las parcelas de Maralfalfa (MAF) y King Grass (KNG) en la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Origen	pH	%		mg/kg (extractable)					
		M.O.	N _{total}	P	K	Ca	Mg	Na	
MAF [§]	7.11	2.91	0.15	21	662 A [*]	3265 A	392 M	32 M	
KNG	6.23	2.01	0.10	10	228 M	2498 A	227 B	35 M	
Rango Medio		2.00	0.20	13	Por saturación de bases				
		4.00	0.50	30					

[§]Parcelas de Maralfalfa y King Grass. ^{*}B: bajo, M: medio, A: alto.

Forrajes evaluados.

King Grass (*Pennisetum purpureum*). Es una gramínea peremne, se adapta bien desde el nivel del mar hasta 2,200 msnm, su óptimo desarrollo se tiene a 1,500 msnm y a temperaturas entre 18 y 30 °C, su óptimo crecimiento es a 24 °C. Presenta buen comportamiento desde suelos moderadamente ácidos a neutros con un pH de 4.5 a 6.2 y con mejor desarrollo en suelos francos profundos, friables bien drenados, humedad alta y una precipitación entre 1,200 a 4,000 mm anuales. Para forraje se conoce que hay rendimientos desde 40 toneladas de materia verde (MV)/ha/corte hasta más de 120 t MV/ha/año (Espinoza *et al.* 2001). Los requerimientos nutricionales del pasto van desde 200-400 kg de N ha/año y 350-400 kg de K ha/año (Rodríguez 1985).

Maralfalfa (*Pennisetum spp.*). Es una gramínea de origen y clasificación morfológica muy confusa por lo que se le debe citar como (*Pennisetum spp.*). Se ha utilizado en la

alimentación animal como pasto de corte con buenos rendimientos en biomasa, con adaptación a terrenos de fertilidad media (Citalán Cifuentes *et al.* 2012). Además, es descrito también pasto perenne con alta productividad. Se desarrolla bien a altitudes inferiores a los 2,600 metros sobre el nivel del mar, al igual que King Grass su óptimo crecimiento es a 24 °C y precipitaciones anuales entre 1,000 y 4,000 mm, en suelos con un pH entre 5.5 y 7.4 de fertilidad media a alta. Puede producir hasta 60 toneladas de biomasa seca por hectárea por corte (STDF 2013).

Fertilización.

Se implementó una fórmula de fertilización única para ambas especies forrajeras. La fórmula de fertilización para el establecimiento de los forrajes se programó con 291 kg·ha⁻¹·año⁻¹ de N, 80 kg·ha⁻¹·año⁻¹ de P₂O₅ y 180 kg·ha⁻¹·año⁻¹ de K₂O, según lo recomendó el Laboratorio de Suelos de Zamorano basado en la fórmula de fertilización empleada por (Larios Carranza 2016) y en el análisis de suelo que se realizó. Se aplicaron como fertilizantes inorgánicos comerciales como el Fosfato diamónico (DAP) (18-46-0), Urea (46-0-0) y Cloruro de Potasio (KCl) (0-0-60) en dosis de 174 kg·ha⁻¹·año⁻¹ de DAP, 565 kg·ha⁻¹·año⁻¹ de Urea y 300 kg·ha⁻¹·año⁻¹ de KCl.

Manejo del cultivo.

Para el control de malezas se deshierbó manualmente. Se utilizó riego por goteo, la manguera de riego utilizada fue “Etape Irrigation®” con goteros espaciados a 20 centímetros con un caudal de 2.5 litros por hora. La frecuencia de riego fue de una hora, tres veces por semana empezando una semana después de la fecha del corte de nivelación (Larios Carranza 2016). Se detuvo el riego en el mes de junio y parte de julio dado al incremento en la precipitación (Figura 1).

Recolección de las muestras.

Se obtuvieron tres muestras realizando cortes de un metro en dos surcos de cada una de las parcelas experimentales tras su respectivo corte de cosecha.

Preparación de las muestras.

Todas las muestras fueron secadas mediante un horno marca Thomas Modelo 4, reduciéndolas a un tamaño de partícula de un milímetro. Todas las muestras secadas y molidas, fueron rotuladas y guardadas en bolsas Ziploc a una temperatura ambiente.

Variables.

Altura de la planta. El mismo día de la cosecha se midió con una cinta métrica desde la base del tallo hasta donde termina la última hoja. Para esta actividad se muestrearon tres plantas al azar en dos surcos.

Materia Seca (MS). Las muestras fueron pesadas antes y después del secado. Para ello, se utilizó la ecuación [1] referida del método de análisis de la AOAC 962.09 (1990).

$$\%MS = \frac{\text{Peso en seco}}{\text{Peso en húmedo}} \times 100 \quad [1]$$

Se extrapolaron los rendimientos obtenidos en King Grass, Maralfalfa con la finalidad de obtener una producción acumulada a los 214 días de corte productivo desde el 15 de mayo cuando se realizó un corte de nivelación proyectada hasta el 15 de diciembre correspondiente a la finalización de la temporada de lluvia. Un factor de mayor influencia en la producción agrícola es la estacionalidad climática, que conlleva a obtener una diferencia productiva en la época seca y la época de lluvias, con un déficit de forraje en la estación seca (Araya y Boschini 2005).

Para esta producción acumulada en King Grass y Maralfalfa los rendimientos obtenidos de 40 días se multiplicaron por 5.4 cortes posibles al año, los de 50 días se multiplicaron por 4.3 posibles cortes y los de 60 días se multiplicaron por 3.6 posibles cortes al año.

Fibra Cruda. Esta variable determina la calidad del forraje y es el residuo obtenido tras el tratamiento de los vegetales con ácidos y álcalis. El residuo libre de cenizas que resulta del tratamiento en caliente con ácidos y bases fuertes, constituye el 20-50% de la fibra dietética total. Esta variable se determinó por el método de análisis químico de la AOAC 962-69 (1990).

Tratamientos.

Se asignaron tres edades de corte (40, 50 y 60 días) para los forrajes Maralfalfa y King Grass después del corte de nivelación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Edades de corte y cortes totales al año de los forrajes Maralfalfa (MAF) y King Grass (KNG) evaluados en el lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Forraje	Edad de corte (días)	Cortes/año
Maralfalfa (MAF-40)	40	5.4
Maralfalfa (MAF-50)	50	4.3
Maralfalfa (MAF-60)	60	3.6
King Grass (KNG-40)	40	5.4
King Grass (KNG-50)	50	4.3
King Grass (KNG-60)	60	3.6

Frecuencias de cortes.

Para realizar los cortes de 40, 50 y 60 días en Maralfalfa y King Grass se tomó el área total de cada parcela experimental y se dividió en tres partes iguales. Todos los cortes se realizaron a mano, se dejó aproximadamente de cinco a diez cm de altura de tallo en el suelo.

Diseño Experimental.

Se utilizó el diseño de parcelas divididas en espacio sobre un Diseño Completo al Azar (DCA) con tres repeticiones en cada tratamiento. El área total del estudio fue de 775 m² (31 m × 25 m) tomando en cuenta las parcelas de Caña de Azúcar (no fueron evaluadas debido a la disponibilidad reducida de tiempo) las cuales se encontraban entre las parcelas de King Grass y Maralfalfa.

Cada unidad experimental midió cinco metros (seis surcos espaciados a 75 cm para ambos forrajes Maralfalfa y King Grass) × cinco metros largo del surco equivalente a 150 m² de área real utilizada para el estudio. Al final se determinó seis unidades experimentales para el estudio. El posicionamiento de cada especie en el bloque fue asignado completamente al azar (Larios Carranza 2016).

Entre cada parcela se contaba con calles de ocho metros y calles transversales de tres metros. Larios Carranza (2016) quien estableció las parcelas menciona que lo realizó con el objetivo de facilitar el corte. Para la toma de muestras se dejó medio metro sin evaluar al inicio y final de cada surco con objetivo de evitar el efecto borde. El área total de muestreo corresponde a 91.5 m² con todas las unidades experimentales.

Análisis Estadístico.

Se utilizó un análisis de varianza ANDEVA, un modelo lineal general GLM y una separación de medias usando Duncan en el programa estadístico SAS® (Statistical Analysis System) versión 9.4 con un nivel de significancia de ($P \leq 0.05$).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables agronómicas.

En todas las variables agronómicas no hubo significancia de los forrajes King Grass y Maralfalfa entre las edades de cosecha a los 40, 50 y 60 días después de corte de nivelación (DDC). Sin embargo, los DDC difieren en la altura del forraje y en el rendimiento de materia seca (MS) en $t \cdot ha^{-1} \cdot corte^{-1}$ ($P \leq 0.05$), mientras que la producción total acumulada al año de MS ($t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$) no presentó diferencia significativa. El forraje no presentó significancia en la altura y en los rendimientos de MS (Cuadro 3).

Cuadro 3. Significancia del forraje y la interacción en los días después de corte (DDC) en la evaluación del rendimiento de dos forrajes tropicales, King Grass y Maralfalfa en tres edades a los 40, 50 y 60 días después del corte de nivelación en el Lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Factores	Variables Agronómicas		
	Altura	MS [♠] ($t \cdot ha^{-1} \cdot corte^{-1}$)	MS ($t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$)
Forraje	ns [‡]	ns	ns
DDC [*]	*	*	ns
Forraje $\times$ DDC	ns	ns	ns
R ²	0.84	0.73	0.67
CV (%) [∞]	6.58	25.70	19.00

♠Materia seca. *Días después de corte. *Diferencia Significativa ($P \leq 0.05$). ‡No hay significancia estadística. ∞Coeficiente de variación.

Altura.

King Grass y Maralfalfa presentaron mayor diferencia en altura a medida que avanzaban desde los 40 a los 50 días después de corte (DDC), sin diferencia entre los 50 y 60 días. Las alturas de Maralfalfa fueron de 1.81 metros a 40 DDC y 2.32 y 2.36 metros, sin diferencia estadística a los 50 y 60 DDC, King Grass tuvo el mismo comportamiento (Cuadro 4). Estos resultados concuerdan con los de Larios Carranza (2016) en King Grass y Maralfalfa a los 45, 60 y 120 días, la mayor diferencia en la altura desde los 45 a los 60 días.

Calzada *et al.* (2014) reportaron alturas en Maralfalfa de 0.45; 1.33 y 1.73 metros a los 33, 61 y 77 días después de rebrote respectivamente. Mientras que Larios Carranza (2016) reportó alturas de 3.2 y 3.6 metros en Maralfalfa y en King Grass 3.4 y 3.9 metros a los 45 y 60 días de edad. Velez *et al.* (2006) comentan que el *Pennisetum purpureum* es un forraje que cuenta con la capacidad de alcanzar hasta 6 metros de altura, sin embargo, las alturas encontradas en este estudio son inferiores a este valor anteriormente mencionado.

Materia seca.

Maralfalfa con cortes cada 60 días demostró el valor más alto con $21.62 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{corte}^{-1}$, para las demás edades de Maralfalfa a los 40 y 50 DDC, mientras que King Grass no presentó diferencia significativa entre los 40, 50 y 60 DDC. Resultados que difieren con los de Larios Carranza (2016) encontrando mayor rendimiento en King Grass a los 60 DDC con diferencia significativa entre 45 días y Maralfalfa a los 45 y 60 DDC respectivamente. Las producciones de materia seca de Maralfalfa a los 40 y 50 días fueron de 11.09 y 12.49 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$, mientras que en King Grass fueron de 11.89; 13.34 y 14.41 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ a los 40, 50 y 60 días de rebrote.

La producción total de materia seca acumulada a los 214 días de corte productivo por año, correspondiente a la temporada de lluvia no presentó diferencia estadística en los forrajes King Grass y Maralfalfa con intervalos de corte a los 40, 50 y 60 días. Sin embargo, la producción acumulada de Maralfalfa cosechado a los 60 días después de cada corte (DDCC) también destacó con la mayor producción con $77.84 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$. Estos resultados concuerdan con los reportados por García *et al.* (2014) quienes evaluaron el potencial forrajero de cuatro cultivares de *Pennisetum purpureum* en un suelo Pardo de Las Tunas, Cuba y no encontraron diferencias en el rendimiento de materia seca evaluados durante dos periodos lluviosos en un año.

La producción acumulada de Maralfalfa a los de 40 y 50 DDCC fueron de 59.90 y 53.70 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$. Mientras que la producción total acumulada de King Grass cosechado a los 40 DDCC destacó con $64.22 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ en relación con las producciones anuales cosechados en intervalos de 50 y 60 días siendo estos valores de 57.36 y 51.87 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ respectivamente (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimientos agronómicos de los forrajes King Grass (KNG) y Maralfalfa (MAF) evaluados a los 40, 50 y 60 días de corte, en el lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Forraje	Altura (m)	Materia Seca/corte ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)	Materia Seca ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$)
KNG-40	1.81 b ^Ω	11.89 b	64.22
KNG-50	2.12 a	13.34 b	57.36
KNG-60	2.33 a	14.41 ab	51.87
MAF-40	1.81 b	11.09 b	59.90
MAF-50	2.32 a	12.49 b	53.70
MAF-60	2.36 a	21.62 a	77.84
R ²	0.84	0.73	0.67
CV (%) [∞]	6.58	25.7	19.0
P	*	*	ns [‡]

^ΩValores en la misma columna con letra distinta, difieren estadísticamente ($P \leq 0.05$).

[∞]Coeficiente de variación. [‡]No hay significancia estadística. *Significativo.

Variable bromatológica.

Fibra cruda. Para las edades de 50 días no se encontró diferencia entre forrajes. Maralfalfa a los 60 DDC destacó con el porcentaje más alto de FC (51.36%) similar al King Grass a la misma edad. King Grass obtuvo un aumento en el porcentaje de la fibra cruda (FC) desde los 40 días después de corte (DDC) hasta los 60 DDC, mientras que Maralfalfa la FC aumentó desde los 50 hasta los 60 DDC. King Grass a los 40 DDC obtuvo el menor porcentaje de FC (24.06%), Maralfalfa a la misma edad de corte (40 DDC) fue similar a los 50 DDC y a King Grass a los 50 DDC. Bernal (1994) demostró que cuando la planta aumenta con la edad se obtiene mayor cantidad de forraje, se reduce su digestibilidad y su contenido de fibra es mayor (Cuadro 5).

Cuadro 5. Oferta de Fibra Cruda (%) en King Grass (KNG) y Maralfalfa (MAF) a los 40, 50 y 60 días después del corte de nivelación en el lote 15 de la Parcela de Conservación de Suelos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Forraje	Fibra Cruda (%)
KNG-40	24.06 c ^Ω
KNG-50	30.31 b
KNG-60	48.78 a
MAF-40	27.71 b
MAF-50	29.11 b
MAF-60	51.36 a
R ²	0.97
CV (%) [∞]	5.34
P	*

^ΩValores en la misma columna con letra distinta, difieren estadísticamente ($P \leq 0.05$).

[∞]Coeficiente de variación. *Significativo.

4. CONCLUSIONES

- La edad de corte no tuvo efecto en la producción acumulada de materia seca en los forrajes, King Grass y Maralfalfa.
- La edad de corte si influye en el porcentaje de fibra cruda y es mayor en cortes a 60 días en los dos forrajes.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio de degradabilidad ruminal con los mismos forrajes utilizados en este estudio, para determinar qué cantidad de la fibra cruda de los forrajes son asimilados por el bovino.
- Utilizar Maralfalfa y King Grass como base de alguna dieta para evaluar el desempeño productivo en bovinos de carne y leche.
- Realizar un análisis de costos para determinar cuál de los dos forrajes es más propicio desde el punto de vista económico.

6. LITERATURA CITADA

- A.O.A.C 1990. Official methods of the association of official chemist, Washington D.C.
- Araya M, Boschini C. 2005. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la Meseta Central de Costa Rica. Agronomía. Mesoamericana 16(1):37-43.
- Bernal J. 1994. Pastos y Forrajes Tropicales (3ra ed., Vol. I). Bogotá, Colombia: Departamento de Publicaciones del Banco Ganadero. Obtenido de [https://es.scribd.com/doc/21800105/Pastos-y-Forrajes-Tropicales-1 era-Parte](https://es.scribd.com/doc/21800105/Pastos-y-Forrajes-Tropicales-1-era-Parte).
- Calzada MJM, Enríquez QJF, Hernández GA, Ortega JE, Mendoza PS. Análisis de crecimiento del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*) en clima cálido subhúmedo. Rev Mex. Cienc. Pecu. 2014; 5(2):247 - 260.
- Citalán Cifuentes L, Dominguez Coutiño B, Orantes Zebadúa MA, Manzur Cruz A, Sánchez Muñoz B, Lara MCS, Ruiz Rojas JL, Cruz López JL, Córdova Ávalos V, Ramos Juárez JA y Nahed Toral J. 2012. Evaluación nutricional de Maralfalfa (*Pennisetum spp.*) en las diferentes etapas de crecimiento en el rancho San Daniel municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas. Que hacer Científico en Chiapas 2012 1(13): 19-23.
- Enríquez QFJ, Meléndez NF y Bolaños AED. 1999. Tecnología para la Producción y Manejo de Forrajes Tropicales en México. INIFAP. Libro Técnico No. 7. 261 p.
- Espinoza F, Argenti P, Gil J, León L, Perdomo E. 2001. Evaluación del pasto King Grass (*Pennisetum purpureum* cv. King Grass) en asociación con leguminosas forrajeras. Zootecnia Tropical 19(1): 59-71.
- Estrada J. 2003. Pastos y forrajes para el trópico colombiano. Manizales: Ed. Universidad de Caldas. p 167- 188.
- García, L. M., Mesa, A. R., Hernández, Marta, Potencial forrajero de cuatro cultivares de *Pennisetum purpureum* en un suelo Pardo de Las Tunas. Pastos y Forrajes [en línea] 2014, 37 (octubre-diciembre): Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269133842006>> ISSN 0864-0394.
- Guanga SE. 2013. Uso y Manejo de Asociaciones King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. thypoides*) con Maní Forrajero (*Arachis pintoi*) y Kudzu (*Pueraria phaseoloides*). Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias Extensión Santo Domingo de los Colorados. Santo Domingo de los Colorados: Recuperado el 5 de septiembre de 2017, de <https://es.scribd.com/document/132091501/USO-Y-MANEJO-DE-ASOCIACIONES-KING-GRASS-Pennisetum-purpureum-x->

Pthyphoides-CON-MANI-FORRAJERO-Arachis-pintoi-Y-KUDZU-Pueraria-phaseoloides#user-util-view-profile.

Instituto Plan Agropecuario. 2011. Presupuestación Forrajera. Uruguay: Pablo Hernández, 19 p.

Larios Carranza M. 2016. Calidad nutricional de tres forrajes tropicales cosechados a diferentes edades de corte en Zamorano, Honduras. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 36 p.

Lascano CE, Ávila P y Ramírez G. 1996. Aspectos metodológicos en la evaluación de pasturas en fincas con ganado de doble propósito. *Pasturas Tropicales* 18 (3):65- 70.

Rodríguez R. 1985. Producción de biomasa de poró gigante (*Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F.Cook) y King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. typhoides*) intercalados en función de la densidad de siembra y la frecuencia de poda del poró. Turrialba 1985. 96 p.

SAS® (Statistical Analysis System). Version 9.4. SAS Institute Inc.

STDF (Sistema de Toma de Decisión para la selección de especies Forrajeras). 2013. Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*). 1 p.

Thomas EW. 1996. Soil pH and Soil Acidity. In: Sparks DL, Page AL, Helmke PA, Leoppert RH, Soltanpour PN, Tabatabai MA, Johnson CT, Summer ME. *Soil Sci.* 37:29-38. *Methods of Soil Analysis. Part 3. Agronomy No. 5.* American Society of Agronomy. Inc. Madison. Wisconsin. United States. 487 p.

Vélez M, Hincapié JJ, Matamoros I. 2006. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Quinta edición. Zamorano Academic Press. Zamorano, Honduras. 336 p.

Walkey A and Black IA. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. In: Sparks DL, Page AL, Helmke PA, Leoppert RH, Soltanpour PN, Tabatabai MA, Johnson CT, Summer ME. *Soil Sci.* 37:29-38. *Methods of Soil Analysis. Part 3. Agronomy No. 5.* American Society of Agronomy. Inc. Madison. Wisconsin. United States. 1572 p.

