



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA

RECINTO: MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ

Trabajo de graduación

**Evaluación de fertilizante orgánico (Biol) en
pasto *Brachiariamutica* en el centro de prácticas
San Isidro – UNA Camoapa en el periodo de
Diciembre 2018- Marzo 2019**

AUTORES

Br. Vinda Vania Soza Fernández
Br. Luis Manuel Espinoza Méndez

ASESORES

MSc. Kelving John Cerda Cerda
MP. Néstor Javier Espinoza Granados

Camoapa, Boaco

Abril 2019



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE REGIONAL CAMOAPA

Recinto: Myriam Aragón Fernández

Trabajo de graduación

**Evaluación de fertilizante orgánico (Biol) en pasto
Brachiariamutica en el centro de prácticas San Isidro –
UNA Camoapa en el periodo de Diciembre 2018- Marzo
2019.**

(Para optar al título de Ingeniero Agrónomo)

AUTORES

Br. Vinda Vania Soza Fernández

Br. Luis Manuel Espinoza Méndez

ASESORES

MSc. Kelving John Cerda Cerda

MP. Néstor Javier Espinoza Granados

Camoapa, Boaco

Abril 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Sede Regional – Camoapa
Recinto Lorenza Myriam Aragón Fernández

Este trabajo de gradación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Universidad Nacional Agraria Sede Regional - Camoapa como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero Agronómico

Miembro del Tribunal

PhD. Víctor Aguilar

Presidente

Ing. Yasser García

Secretario

Ing. Luis Guillermo Hernández M

(Vocal)

Camoapa, Boaco

12 de abril 2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS

No	CONTENIDO	Páginas
	DEDICATORIA	i
	DEDICATORIA	ii
	DEDICATORIA	iii
	AGRADECIMIENTO	iv
	INDICE DE CUADRO	v
	INDICE DE FIGURAS	vi
	INDICE DE ANEXOS	vii
	RESUMEN	viii
	ABSTRACT	ix
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivo General	2
2.2	Objetivos Específicos	2
III	MATERIALES Y METODOS	3
3.1	Ubicación del área de estudio	3
3.2	Diseños metodológicos	4
3.2.1	Diseño experimental	4
3.3	Descripción del estudio	4
3.3.1	Dimensiones del experimento	5
3.3.2	Manejo del experimento	5
3.4	Variable a evaluar	6
3.4.1	Número De planta	6
3.4.2	Rebrote	6
3.4.3	Altura de planta	6
3.4.4	Porcentaje de cobertura	6
3.4.5	Producción de materia verde	6
3.4.6	Producción de materia seca	6
3.4.7	Análisis de datos	7
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8

4.1	Número de planta encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	8
4.1.2	Número de planta encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	9
4.1.3	Número de Rebrotos encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	10
4.1.4	Número de rebrote encontrados en las fechas evaluadas en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	11
4.1.5	La Altura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	11
4.1.6	Resultado de Altura encontrados en los cortes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	12
4.1.7	Porcentaje de Cobertura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	13
4.1.8	Resultado de cobertura en corte encontrados en los fertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	14
4.1.9	Resultado de rendimiento encontrados en los fertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	15
4.1.10	Resultado de rendimiento encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	16
V	CONCLUSIONES	18
VI	RECOMENDACIONES	19
VII	LITERATURA CITADAS BIBLIOGRAFÍA	20
IX	ANEXOS	23

DEDICATORIA

A Dios y la Virgencita de Guadalupe por guiarme por buen camino, por darme las fuerzas para continuar en este proceso de obtener unos de mis anhelos más deseados.

Con mucho amor y cariño a mis padres: **Erasmus Soza Diaz** y **Mariana Fernández Ortega** por su amor, paciencia, sacrificio y confianza en todos estos años por inculcarme en mí el ejemplo del esfuerzo y valentía.

A mis hermanas: **Mirta Mariana Soza Fernández** y **Fátima Fabiola Soza Fernández** por su cariño y apoyo incondicional durante este proceso por estar conmigo en todo momento. A **María Lourdes Espinoza Fernández** por ser una segunda madre por su amor y apoyo incondicional en todo momento.

A cada uno de mis **maestros** por brindarme el conocimiento adquirido y su apoyo a lo largo de mi carrera universitaria.

Dr: Vinda Vania Soza Fernández

DEDICATORIA

A **Dios**, que ha dado sabiduría, salud, paciencia y las fuerzas necesarias para continuar luchando día a día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se presentan, guiándome en todo momento principalmente en los momentos difíciles. Al Divino Niño y a la Virgen María Auxiliadora.

Con mucho amor y cariño a mis padres: **Ramon Espinoza Marín** y **María Antonia Méndez Flores**, quienes me dieron la dicha de la existencia, por brindarme confianza y apoyo en los momentos más difíciles, por el apoyo incondicional durante mi formación educativa y profesional por su confianza para lograr terminar mis estudios.

En memoria de mi Abuelita: **Dominga Flores Gómez**, por ser excelente mujer por, inculcarme buenos valores y estar pendiente de mis estudios hasta sus últimos días.

A mis hermanos y en especial a mi hermano **Adolfo Espinoza Méndez**, por su apoyo incondicional durante mi formación.

A cada uno de los **maestros**, a quienes tuve la oportunidad de conocer, de los cuales aprendí todos los conocimientos que hoy en día han hecho de mi una persona profesional, gracias por compartir lo que un día ustedes recibieron.

Br: Luis Manuel Espinoza Méndez

AGRADECIMIENTO

Primeramente, se la dedico a **Dios** por que a él le debo todo lo que tengo y lo que soy, gracias a el que me regala la sabiduría, entendimiento y conocimiento día a día, me fortalece y me llenar de oportunidades.

A mis padres: **Erasmus Soza Diaz** y **Mariana Fernández Ortega** gracias a ellos que siempre me están apoyando incondicionalmente. Por qué me han enseñado ha desafiar los retos y alcanzar mis metas con su motivación.

A mis hermanas: **Mirta Mariana Soza Fernández** y **Fátima Fabiola Soza Fernández**, porque de alguna u otra manera han influenciado en mi vida con su tiempo y apoyo incondicional. A mi segunda Madre **María Lourdes Espinoza Fernández** por su amor y apoyo incondicional.

A mis asesores de tesis **MSc. Kelving John Cerda Cerda** y **MP. NéstorJavier Espinoza Granados**, por compartir sus conocimientos a cada uno de nosotros por su atención, paciencia y el tiempo que nos brindaron en este proceso de tesis.

A mi compañero de tesis: **Luis Manuel Espinoza Méndez** por su paciencia y comprensión en todo momento de nuestra tesis.

A mi amiga y comadre **MV: Olivia PalacioRugama** por su apoyo incondicional que me brinda en todo momento.

Dr: Vinda Vania Soza Fernández

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por guiarme al camino correcto, por darme las fuerzas necesarias para enfrentar cada obstáculo presentado a lo largo de mi carrera y hacer que haya culminado una de mis metas propuesta.

A mis padres **Ramon Espinoza Marín** y **María Antonia Méndez Flores** por ser los pilares fundamentales en mi vida por su apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de estos años.

De manera especial a mis asesores **MSc. Kelving Cerda Cerda**, y al **MP. Néstor Espinoza Granados**, por ser las personas que me guiaron con sus aportes, conocimientos, tiempo para facilitarme, los medios de culminación de este estudio.

A mi compañera de tesis **Vinda Vania Soza Fernández** por su empeño y dedicación en la realización de este trabajo.

A mis compañeros de clase y especial a **José Andrés Lira**, por su apoyo durante la realización de este estudio y amigos que de una u otra manera estuvieron conmigo apoyándome en las buenas y en las malas a enfrentar cada dificultad presentada.

Br: Luis Manuel Espinoza Méndez

INDICE DE CUADROS

Cuadro	CONTENIDO	Páginas
1	Descripción de factores que conforman los tratamientos	4
2	Análisis del suelo comarca Coyanchigue municipio de Camoapa departamento de Boaco. Laboratorio de Suelo y Agua de la Universidad Nacional Agraria.	5
3	Resultados de laboratorio de fertilizante Biol (Laboratorio de Suelo y Agua UNA, 2019)	6
4	Costo de manejo de fertilizantes evaluados en centro de practica San Isidro, UNA Sede Camoapa entre el periodo de Diciembre, 2018 a Marzo 2019	17

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGIN
		A
1	Ubicación de la ciudad de Camoapa. (INIFOM, 2005)	4
2	Número de planta encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	11
3	Número de planta encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	13
4	Número de Rebrotos encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	14
5	Número de rebrote encontrados en las fechas evaluadas en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	14
6	La Altura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	16
7	Resultado de Altura encontrados en cortes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	17
8	Porcentaje de Cobertura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	18
9	Resultado de cobertura en corte encontrados en los fertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	20
10	Resultado de rendimiento encontrados en los fertilizantes evaluados en el pasto <i>Brachiariamutica</i> .	21
11	Resultado de rendimiento encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto <i>Brachiaría mutica</i> .	22

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PAGINA
1:Fotografías del área experimental San Isidro UNA Camoapa	23
2: División de los bloques.	24
3:Extracción de Biol del Biodigestor	24
4: Aplicación de los tratamientos	25
5: Uso del marco de pie cuadrado.	25

RESUMEN

En Nicaragua, la principal fuente de alimentos para el ganado bovino lo constituyen las pasturas cosechadas directamente por los animales en pastoreo y otra especie forrajeras utilizadas bajo sistema de cortes, siendo las gramíneas forrajeras las plantas que constituyen la mayor parte de las áreas de forraje para el ganado. El biol es un biofertilizante orgánico líquido, resultado de la descomposición en ausencia de oxígeno de residuos producidos por animales (excretas), utilizado para mejorar la fertilidad del suelo y aumentar los rendimientos en los cultivos. El propósito principal de este estudio es evaluar el efecto que tiene la aplicación del biofertilizante (Biol) sobre la productividad del pasto (*Brachiariamutica*) fuente de alimentación bovina en algunas unidades de producción de la zona ganadera de Camoapa. Se estableció en un experimento bifactorial en arreglo de parcela divididas, evaluando dosis de fertilizantes (Biol, Urea 46 % y sin fertilizante) como factor A, con periodos de cortes (30, 45, 60 días después de corte de uniformidad) como factor B, con diseño de bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 réplicas. Las variables a evaluar fueron: Numero de plantas, numero de rebrotes, altura y porcentaje de cobertura, rendimiento de materia seca. Para el análisis de datos se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) al 95% de confianza para las variables de comportamiento vegetativo y productivo entre los tratamientos evaluados, se aplicó separación de media Duncan. Como resultado general se obtuvo, que los fertilizantes Biol 70% y Urea 46% presentaron diferencia significativa en el porcentaje de cobertura del pasto (*Brachiariamutica*), de igual manera para el rendimiento de T/MS/h se encontró diferencia significativa Biol 70% categoría (a) con 3.56 T.Ms/ha, seguido del fertilizante inorgánico Urea categoría (a) con 3.53 T.MS/ha, continuando el fertilizante Biol 50% categoría (b) con un rendimiento de 3.24 T.MS/ha y para el tratamiento testigo sin fertilizante categoría (a) con 2.85 T.MS/ha. Al realizar el ANDEVA el resultado de rendimiento de T/MS/h, indico que se encontró diferencia significativa (Pr=0.06). La utilización de abono orgánico es más factibles económicamente

Palabras clave: Pará, Biofertilizante, Urea 46 %, materia seca

ABSTRACT

In Nicaragua, the main source of food for cattle is pastures harvested directly by grazing animals and other forage species used under the cut system, with forage grasses being the plants that make up most of the forage areas for grazing the cattle. Biol is a liquid organic biofertilizer, the result of the decomposition in the absence of oxygen from waste produced by animals (excreta), used to improve soil fertility and increase yields in crops. The main purpose of this study is to evaluate the effect of the biofertilizer application (Biol) on the productivity of the grass (*Brachiaria mutica*) source of cattle feed in some production units of the Camoapa cattle area. It was established in a bifactorial experiment in divided plot arrangement, evaluating fertilizer doses (Biol, Urea 46% and without fertilizer) as factor A, with cut-off periods (30, 45, 60 days after cut of uniformity) as factor B, with design of complete blocks at random with 4 treatments and 4 replicas. The variables to be evaluated were: Number of plants, number of sprouts, height and percentage of coverage, yield of dry matter. For the analysis of data, an analysis of variance (ANOVA) at 95% confidence was made for the variables of vegetative and productive behavior among the treatments evaluated, Duncan mean separation was applied. As a general result, it was obtained that fertilizers Biol 70% and Urea 46% presented a significant difference in the percentage of grass cover (*Brachiaria mutica*), in the same way for the yield of T / MS / h significant difference was found Biol 70% category (a) with 3.56 T.Ms/ha, followed by the inorganic fertilizer Urea category (a) with 3.53 T.Ms/ha, continuing the fertilizer Biol 50% category (b) with a yield of 3.24 T.Ms/ha and for the control treatment without fertilizer category (a) with 2.85 T.Ms/ha. When performing the ANDEVA the performance result of T / MS / h, indicated that significant difference was found ($Pr = 0.06$). The use of organic fertilizer is more economically feasible

Key words: Pará, Biofertilizer, Urea 46%, dry matter

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, la principal fuente de alimentos para el ganado bovino lo constituyen las pasturas cosechadas directamente por los animales en pastoreo y otra especie forrajeras utilizadas bajo sistema de cortes, siendo las gramíneas forrajeras las plantas que constituyen la mayor parte de las áreas de forraje para el ganado (Hidalgo, 2017). El éxito de la productividad ganadera depende de cuatro factores fundamentales que son: el manejo pecuario, las características físicas y nutricionales del suelo, las condiciones del clima y la alimentación; esta última relacionada al tipo de alimento con que cuenta el productor, en proporción y calidad adecuadas por unidad animal (Inatec, 2018).

Las energías renovables son energías limpias que contribuyen a cuidar el ambiente frente a los efectos contaminantes de otro tipo de energías y evitar el agotamiento de los combustibles fósiles. La digestión anaeróbica¹ es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno. Este proceso genera dos productos principales: biogás² (gas natural compuesto principalmente por metano) y Biol (un biofertilizante) (Nick, 2016).

El uso del biol permite un mejor intercambio catiónico al suelo. Con ello se aplica la disponibilidad de nutrientes del suelo. Ayuda a mantener la humedad, este se puede emplear como fertilizante líquido, es decir por aplicación por rociado o aplicarlo junto con agua de riego en sistema automático de irrigación (ProfEC, 18). El biol es un biofertilizante orgánico líquido, resultado de la descomposición en ausencia de oxígeno de residuos producidos por animales (excretas), utilizado para mejorar la fertilidad del suelo y aumentar los rendimientos en los cultivos. La generación de tecnologías de bajos costos como el biol es importante ya que ayuda a mantener o incrementar los rendimientos de los cultivos que son de mucha importancia para el país (Warnars, 2014).

El propósito principal de este estudio es evaluar el efecto que tiene la aplicación del biofertilizante (Biol) sobre la productividad y calidad nutritiva del pasto (*Brachiaria mutica*) fuente de alimentación bovina en algunas unidades de producción de la zona ganadera de Camoapa.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

- Evaluar el efecto de fertilizante orgánico (Biol) sobre la productividad del pasto *Brachiariamutica* en el centro de prácticas San Isidro – UNA Camoapa.

2.2. Objetivos Específicos:

- Comparar el efecto de fertilización orgánica e inorgánica y fechas de corte en el crecimiento y del desarrollo de cobertura del pasto *Brachiariamutica*.
- Estimar los costos de manejo de fertilización orgánica (biol) e inorgánica (urea 46%) y fechas de corte de pasto *Brachiariamutica*.
- Determinar el efecto entre la fertilización orgánica (biol) e inorgánica (urea 46%) y fechas de corte en el rendimiento de materia seca del pasto *Brachiariamutica*.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación de área de estudio

El estudio se realizó en el centro de práctica San Isidro propiedad de la Universidad Nacional Agraria ubicada en el kilómetro 118 carreteras a Rancho Rojo, en el municipio de Camoapa departamento de Boaco, situado en la región central del país a 554 msnm; en las coordenadas N 12°23' y W 085°29'. La finca limitada al norte con la Cooperativa Masiguito, al sur Finca Santa Rosa del Sr: Francisco Arróliga, al este Cooperativa Masiguito, y al oeste con la finca de los Srs. Jorge Rivera y Domingo Herrera.



Figura 1. Ubicación de la ciudad de Camoapa. (INIFOM, 2005)

El municipio de Camoapa del Departamento de Boaco se ubica a 120 km de la capital Managua, se localiza en la posición geográfica de latitud 12°22'48" N y longitud 85°30'36" W con una altitud aproximada de 520 m.s.n.m, el clima es variado, con una temperatura promedio anual de 25.2 °C. La precipitación pluvial alcanza desde los 1200 hasta los 2000 mm en el año sobre todo en la parte noroeste del municipio, sus límites al norte con el departamento de Matagalpa y Boaco, al sur con el departamento de Chontales, al este con la RAAS y al oeste con el Municipio de San Lorenzo y departamento de Boaco (INIFOM, 2005).

3.2 Diseño metodológico

3.2.1 Diseño experimental

Se estableció en un experimento bifactorial en arreglo de parcela divididas, evaluando dosis de fertilizantes (Biol, Urea 46 % y sin fertilizante) como factor A, con periodos de cortes (30, 45, 60 días después de corte de uniformidad) con diseño de bloques completos al azar con 12 tratamientos y 4 réplicas.

Tratamientos	Factor A (fertilización)	Factor B (días después de corte de uniformidad)
T1: (a1b1)	Sin fertilizante	30
T2: (a1b2)	Sin fertilizante	45
T3: (a1b3)	Sin fertilizante	60
T4: (a2b1)	15 kg / ha urea 46 %	30
T5: (a2b2)	15 kg / ha urea 46 %	45
T6: (a2b3)	15 kg / ha urea 46 %	60
T7: (a3b1)	50 % de biol	30
T8: (a3b2)	50 % de biol	45
T9: (a3b3)	50 % de biol	60
T10: (a4b1)	70 % de biol	30
T11: (a4b2)	70 % de biol	45
T12: (a4b3)	70 % de biol	60

Cuadro 1. Descripción de factores que conforman los tratamientos

3.3 Descripción del estudio

El presente estudio se realizó con el fin de evaluar el efecto del fertilizante orgánico (Biol) sobre la productividad del pasto Pará (*Brachiariamutica*), para tal efecto, se conformó cuatronicos de fertilizantes y 3 fechas de cortes (30 días, 45 días y 60 días). Totalizando 12 tratamientos (interacción entre factores)

3.3.1 Dimensiones del experimento

El área experimental se diseñó por parcelas grandes (fertilizantes) de 44 m² (11*4). Las subparcelas tuvieron dimensión de 3.6 *4 para un área de 14.4 m², las cuales se separaron los bloques por una distancia de 2.3 metros, para reducir el efecto del borde. El área del experimental formando con los bloques fue un área de 735 m², dando un total de área experimental de 2,940 m² para el ensayo.

3.3.2 Manejo del experimento

Para el manejo del ensayo se dispuso de un área del centro de práctica San Isidro de la UNA Camoapa que correspondió de 2,940m² se delimitó un área de pasto *Brachiaria mutica* que se ubicó en potreros ya establecidos. Se realizó un corte de uniformidad antes de la aplicación de los tratamientos.

Posteriormente se realizó la delimitación de las 4 parcelas experimentales y de forma aleatoria se asignó el tratamiento para cada una de ellas, incluyendo el grupo testigo. A los 15 días posteriores al corte se realizó la primera aplicación del tratamiento a cada parcela y la segunda aplicación a los 30 días y la última se realizó a los 45 días respectivamente.

El ensayo duró 4 meses, comprendido entre el periodo del mes de diciembre de 2018 y marzo 2019.

Cuadro2. Análisis del suelo comarca Coyanchigue municipio de Camoapa departamento de Boaco. Laboratorio de Suelo y Agua de la Universidad Nacional Agraria.

pH (H ₂ O)	MO (%)	N (%)	P-Disp ppm	Arcilla %	Limo %	Arena %
5,23	9,01	0,4503	13,22	33,8	38	28,2
				Clase de textura: Franco Arcilloso		

Fuente: laboratorio de Suelo y Agua de la UNA.

Según los resultados obtenidos del análisis de suelo del centro de prácticas San Isidro, reflejo un pH de 5.23 (medianamente ácido) una cantidad de MO de 9.01. un porcentaje de nitrógeno de 0.45 y una disponibilidad de P 13.22 Ppm. Dicho suelo tiene una textura Franco arcilloso.

Cuadro 3: Resultados de laboratorio de fertilizante Biol (Laboratorio de Suelo y Agua UNA, 2019)

Material analizado: Biol. **Finca:** Manat **Propietario:** Juan Ramón Herrera. Municipio de Boaco, Departamento de Boaco.

pH	MO	N	P	K	Ca
	%				
7.61	4.51	0.56	0.17	2.24	0.26

3.4 Variables evaluadas

3.4.1 Número de plantas

Se contó el número de plantas utilizando un marco cuadrado el cual se elaboró con una medida de un pie cuadrado, el procedimiento consistió en lanzar el marco en 6 lanzamientos en cada parcela.

3.4.2 Rebrote

Se midió a través de conteo de yemas apicales de la planta de pasto con una frecuencia de siete días, iniciando a los 14, 21, 28, 35, 42, 49,56 y 60 días. Se realizó utilizando en 6 puntos de muestreos seleccionados en pie cuadrado cada uno.

3.4.3 Altura de la planta

Se midió con una cinta métrica (Cm) colocada verticalmente sobre el nivel del suelo, mirando horizontalmente a través de la pastura y luego se valoró su altura promedio.

3.4.4 Porcentaje de cobertura

Se midió de manera visual, con frecuencia de 7 días iniciando a los 14, 21, 28, 35, 42, 49,56 y 60 días los datos fueron anotados en hoja de control respectiva. La estimación se realizó de forma horizontalmente por medio del porcentaje de la superficie cubierta por pasto en pie cuadrado, agrupando los porcentajes de cobertura en tres clases: $\leq 35\%$, 35 a 70% y $> 70\%$ (cobertura baja, media y alta) respectivamente.

3.4.5 Producción de materia verde

A los 30,45 y 60 días se realizó el corte de la biomasa de un pie cuadrado en tres puntos de muestreo y se pesó en campo, utilizando balanza digital en Kg, los datos de igual manera fueron anotados en hoja de control.

3.4.6 Producción de materia seca

A los 30, 45 y 60 días se tomó una muestra homogénea y se envió al laboratorio para secarlo en un horno con temperatura 105 °C por 24 horas determinando pérdida de humedad, para el cálculo de materia seca en Kg.

3.4.7 Análisis de datos

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) al 95% de confianza para las variables de comportamiento vegetativo y productivo entre los tratamientos evaluados. Si se encontrará diferencia significativa entre tratamiento se aplicó separación de media Duncan.

Modelo Aditivo Lineal de Parcela Dividida

El modelo aditivo lineal para un diseño de parcelas divididas establecido en bloques completo al azar.

$$Y_{ijk} = \mu + p_k + \alpha_i + E_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{ijk} \dots$$

Y_{ijk} = La k-ésima observación del i-j-ésimo tratamiento.

μ = Mediana General.

p_k = Efecto del k-ésimo bloque.

α_i = Efecto del i-ésimo nivel del factor A.

E_{ik} = Error del factor (A).

β_j = Efecto del j-ésimo nivel del factor B.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto del i-j-ésimo nivel de la interacción AB.

E_{ijk} = Error del factor (B).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Número de planta encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

Se comparó cuatro bio-fertilizante en *Brachiariamutica* conformados por, Urea 46 %, Biol 50%, Biol 70 % y el testigo (sin fertilizante).

En la figura 2, se puede observar que el número de plantas registrado en las fechas del 28 de enero al 09 de Marzo del 2019. El más alto registrado en esta fecha (28 de enero) fue en el fertilizante Biol 70% con un promedio de plantas (a), seguido del fertilizante con Urea 46 % registrando un promedio de 6.88 plantas (a), el fertilizante que presentó promedio más bajo fue Biol 50% con un promedio de 6.79 de plantas (a) y sin fertilizante 6.58 plantas (a)

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que el fertilizante Biol 70% con un promedio de 6.83 plantas (a), seguido del fertilizante con Urea 46 % con 7 plantas (a), el fertilizante que presentó promedio más bajo fue Biol 50 % con un promedio de 8.13 plantas (b), en el fertilizante sin fertilizante fue de 6.71 (a).

Al realizar el ANDEVA al registro de número de plantas, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para los cuatro tratamientos al inicio de los muestros. En el último muestro si se encontró diferencia de número de planta para factor fertilización ($Pr = 0.003$)

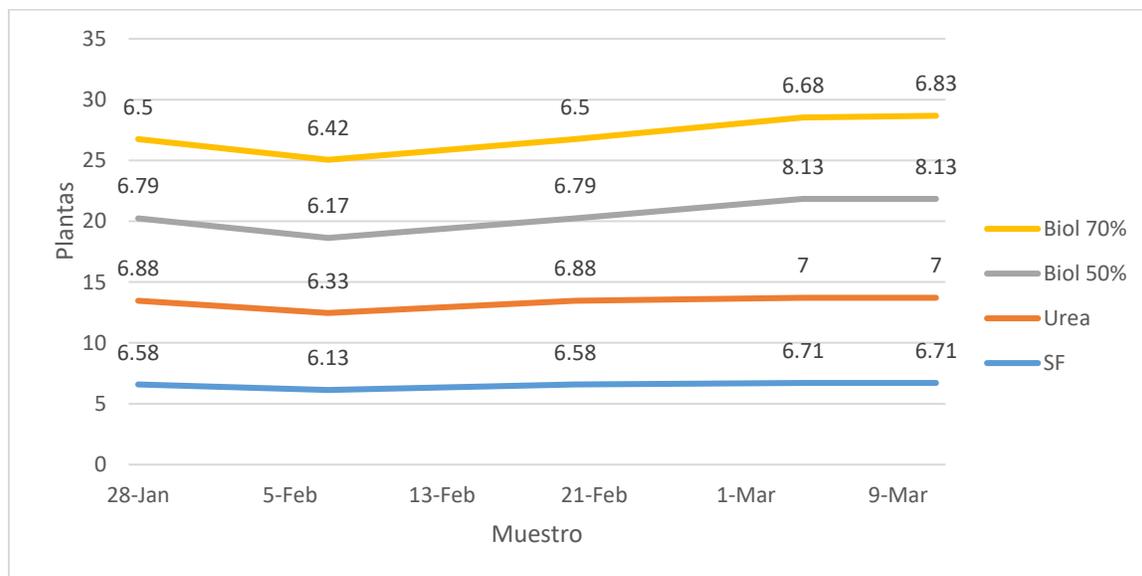


Figura 2. Número de planta encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

Los beneficios al fertilizar los forrajes se pueden observar en una mayor producción de biomasa y un incremento en la altura de la planta, relación hoja-tallo, densidad, contenido de nitrógeno (proteína) y digestibilidad de los forrajes. Además, se obtiene un ligero

aumento en el consumo del pasto y en la producción de carne y leche, por lo que, si se fertiliza y no se aumenta la carga animal para aprovechar la biomasa producida, los beneficios económicos de esta práctica son pocos

4.1.2 Número de planta encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

Se comparó tres fechas de corte en *Brachiariamutica* conformados por 30 días, 45 días y 60 días después de corte de uniformidad.

En la figura 3, se puede observar que el número de plantas registrado en las fechas del 28 de enero al 09 de Marzo del 2019. El más alto registrado en esta fecha (28 de Enero) fue a los 30 días con 6.75 plantas (a), seguido de los 45 y 60 días con promedio de 6.66 plantas (a) para ambas fechas.

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que promedio registrado a los 30 días 6.81(a), plantas 45 días 7.19 (a) y 60 días 7.50 (a). plantas

Al realizar el ANDEVA al registro de número de plantas, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para las tres fechas de cortes.

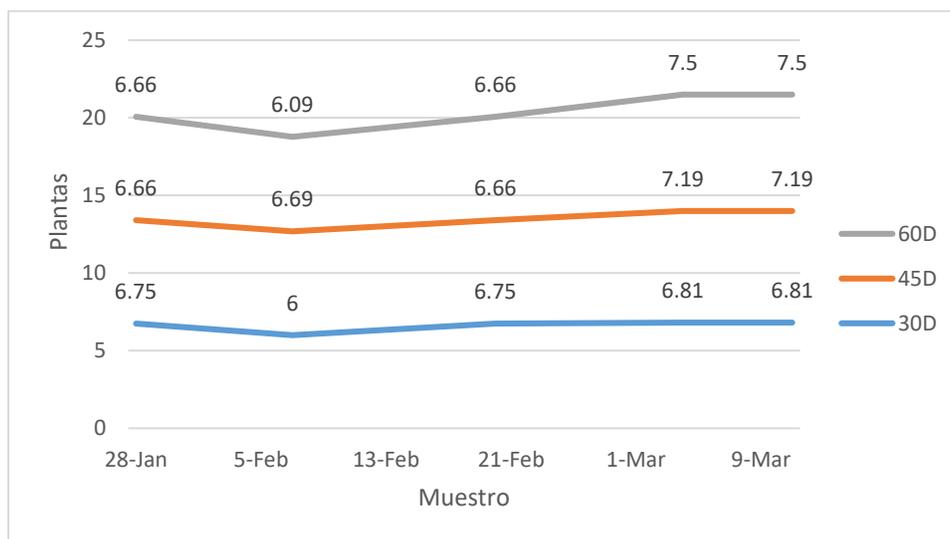


Figura 3.Número de planta encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

Las especies del género *Brachiaria*, difieren en su hábito de crecimiento, requerimientos nutricionales y en variaciones del crecimiento después de cada intervalo entre fecha y fecha de corte (Belalcazar, 1995)

4.1.3 Número de Rebrotos encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

En la figura 4, se puede observar que el número de rebrote registrado en las fechas del 28 de enero al 09 de Marzo del 2019. El más alto registrado en esta fecha (28 de enero) fue en el fertilizante Biol 70% con un promedio 7.25 de rebrote(a), seguido del fertilizante con Urea 46 % registrando un promedio de 5.65 (a), el fertilizante que presento promedio más bajo fue Biol 50% con un promedio de 5.48 de rebrote (a) y sin fertilizante 5.40 de rebrote (a)

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que el fertilizante Biol 50% con un promedio de 5.75 (a), seguido del fertilizante con Biol 70% con un promedio 5.63 de rebrote (a), el fertilizante Urea 46 % con un promedio de 5.33 de rebrote (a), en el testigo sin fertilizante fue el más bajo con un promedio de 4.98 (a).

Al realizar el ANDEVA al registro de número de rebrote al primer muestreo, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para los cuatros fertilizante al inicio de los muestreos. En el último muestreo si se encontró diferencia de numero de planta para factor fertilización ($Pr = 0.16$)

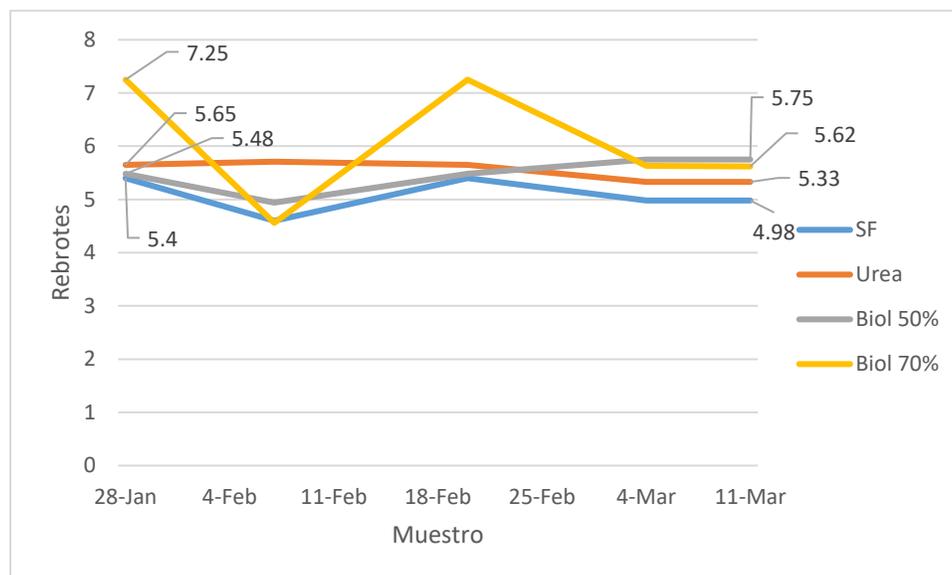


Figura 4.Número de Rebrotos encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

El factor del intervalo de tiempo de corte limita de cierta manera el desarrollo de las *Brachiaria* sea por la carencia de luz, así como por la baja captación de nitrógeno, según lo expresado por (Avendaño, 1996)

4.1.4. Número de rebrote encontrados en las fechas evaluadas en el pasto *Brachiariamutica*.

En la figura 5, se puede observar que el número rebrote registrado en las fechas de corte del 28 de enero al 09 de Marzo del 2019. El más alto registrado en la fecha 28 de enero fue a los 60 días con 6.68 de rebrote (a), seguido de los 45 promedio de 5.61 de rebrote (a) y el más bajo de los 30 días con un promedio de rebrote 5.44 (a)

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que promedio registrado a los 30 días 5.09 de rebrote (a), 45 días (a) 5.5 y 60 días 5.67 rebrote (a).

Al realizar el ANDEVA al registro de número de plantas, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para las tres fechas de cortes.

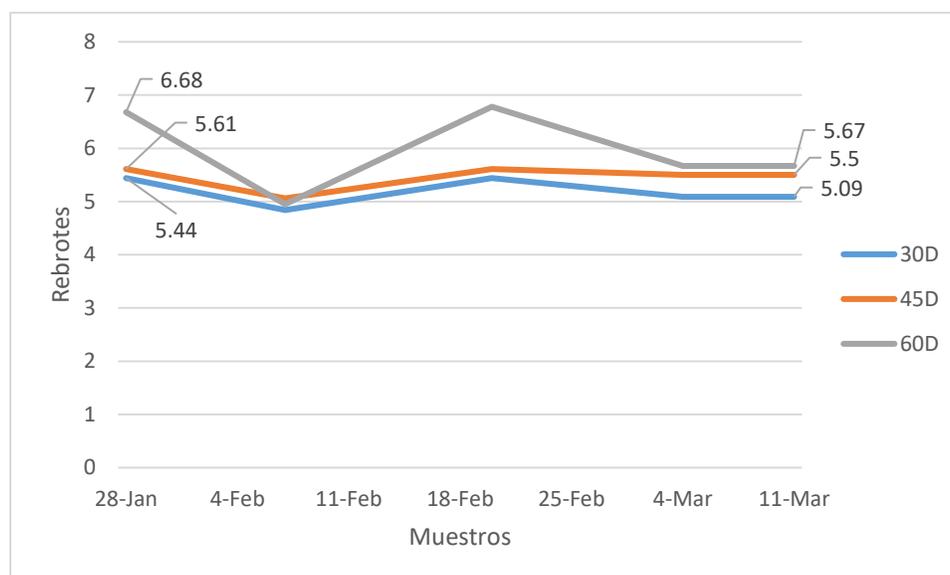


Figura 5. Número de rebrote encontrados en las fechas evaluadas en el pasto *Brachiariamutica*.

La eficiencia productiva al manejar el rebrote implica cosechar el forraje en la fase adecuada de desarrollo incrementando el número de cortes por año. Existen otros componentes que se integran al rendimiento productivo del pasto: mayor calidad de forraje (por baja presencia de componentes del forraje con baja calidad, material senescente), resistencia a factores que afectan a la planta (sequía, plagas, bajas temperaturas, etc.) (Quiroz, 2015).

4.1.5 La Altura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*

En la figura 6, se puede observar que las alturas registradas en las fechas del 28 de enero al 09 de marzo del 2019. El más alto registrado en esta fecha (28 de enero) fue en el fertilizantesin fertilizante con un promedio de altura 30.5 cm (a), seguido del fertilizante con Urea 46 % registrando un promedio de 27.72 cm de altura(a), el fertilizante que presento promedio 27.17 fue Biol 70%, y con un promedio de altura 26.23 cm(a) el Biol 50%.

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que el tratamiento Biol 50% con un promedio de 61.09 cm de altura (a), seguido del tratamiento con Biol 70 % con un promedio de37.92 cm de altura (a), el tratamiento Urea 46% que presento un promedio de 33.92 cm de altura (a), el tratamiento sin fertilizante fue el más bajo con un promedio de altura de 30.9 cm (a).

Al realizar el ANDEVA al registro de número de plantas, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para los cuatros tratamientos al inicio de los muestreos. En el último muestreo si se encontró diferencia de numero de planta para factor fertilización ($Pr = 0.33$)

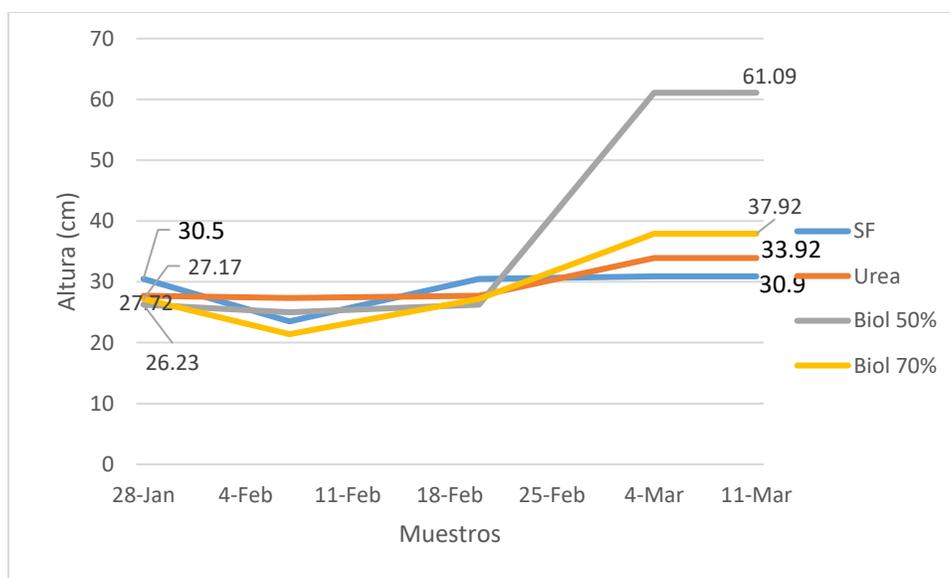


Figura 6.La Altura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

La edad de crecimiento actúa en el porcentaje de hojas del pasto. Datos de Funes (Funes, 1997), reflejan un descenso en el contenido de hojas a medida que el pasto madura.

(McClymont, 1969) señala que existen mayores diferencias entre estadios de crecimiento de una misma especie que entre especies distintas.

4.1.6. Resultado de Altura encontrados en los cortes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

En la figura 7, se puede observar que el resultado de altura registrado en las fechas de corte del 28 de enero al 09 de Marzo del 2019. El más alto registrado en esta fecha (28 de Enero) fue a los 60 días con 28.67 de resultado de altura (a), seguido de los 45 promedio de 27.83 de altura(a) y el más bajo de los 30 días con un promedio de rebrote 27.22.

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que promedio registrado a los 45 días 50.72de altura (a), 60 días (a) 38.03 y 30 días 34.11de altura(a).

Al realizar el ANDEVA al registro de número de plantas, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para las tres fechas de cortes.

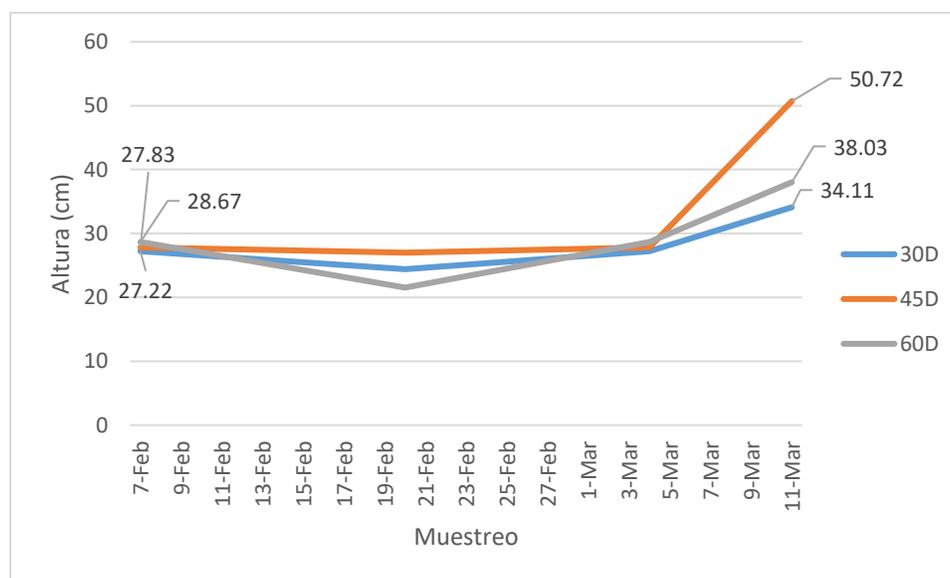


Figura 7. Resultado de Altura encontrados en cortes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

La altura de la planta se incrementa lógicamente con la edad. El aumento de la altura con un nivel aceptable de nitrógeno como fertilizante, es la respuesta fisiológica de la planta, cuando crece en un medio en el que existe un mayor suministro de elementos nutritivos (Rojas M. B., 2011).

4.1.7 Porcentaje de Cobertura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

En la figura 8, se puede observar que el porcentaje de cobertura registrado en las fechas del 28 de enero al 09 de Marzo del 2019. El más alto registrado en esta fecha (28 de enero) fue en el fertilizante de Urea 46% con un promedio de 40.81 (a), seguido de la parcela a la que

no se le aplicofertilizante registrando un promedio de 38.17 de cobertura (a), el fertilizante que presento promedio 35.63 fue Biol 70%, y con un promedio de 35 el Biol 50% (a).

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que el tratamiento Biol 50% con un promedio de 59.79 de cobertura (a), seguido del tratamiento con Biol 70 % con un promedio de 58.32 de cobertura (a), el tratamiento Urea 46% que presento un promedio de 53.75 de cobertura (a), el tratamiento sin fertilizante fue el más bajo con un promedio de altura de 52.92(a).

Al realizar el ANDEVA al registro de número de plantas, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para los cuatros tratamientos al inicio de los muestreos. En el último muestreo si se encontró diferencia de numero de planta para factor fertilización ($Pr = 0.60$)

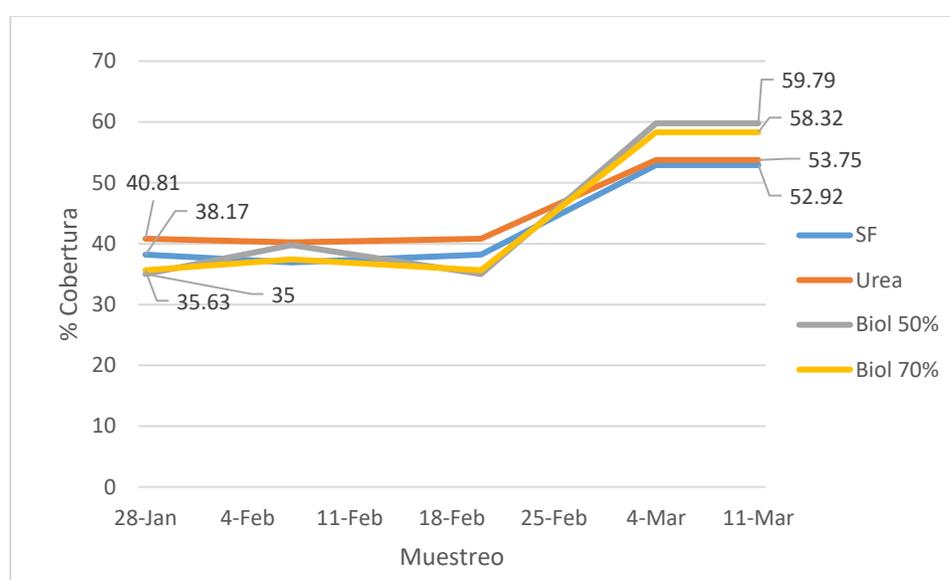


Figura 8. Porcentaje de Cobertura encontrados en los biofertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

(Rugama, 2014) el aumento de la cobertura y rendimiento con la edad de la planta se debe a un incremento de la capacidad metabólica que poseen los pastos en el proceso de movilización y síntesis de sustancias orgánicas.

4.1.8. Resultado de cobertura de los cortes encontrado en los fertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

En la figura 9, se puede observar que el resultado de cobertura registrado en las fechas del 28 de enero al 09 de Marzo del 2019. El más alto registrado en esta fecha (28 de Enero) fue a los 30 días con 38.14 de resultado de cobertura (a), seguido de los 45 promedio de 37.19 de cobertura (a) y el más bajo de los 60 días con un promedio de cobertura 36.88.

El registro realizado en el último muestro fue el 11 de marzo de 2019, encontrando que promedio registrado a los 60 días, 61.41 de cobertura (b), 45 días (ab), 55.16 y 30 días 52.03 de cobertura(a).

Al realizar el ANDEVA al registro de número de plantas, no encontró diferencia significativa ($Pr > 0.05$) para las tres fechas de cortes. Al último muestro realizado se encontró diferencia significativa ($Pr = 0.49$)

Figura 9. Resultado de cobertura en corte encontrados en los fertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

4.1.9. Resultado de rendimiento de materia seca encontrados en los fertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*

Los rendimientos totales obtenidos reflejaron, que el factor fertilizante se obtuvo el mayor rendimiento fue la parcela tratada con Biol 70% obteniendo 3.56 T/MS/Ha (b), seguido por Urea 46 % con 3.53 T/MS/Ha (b) y con menor rendimiento el tratamiento Biol 50% con 3.24 T/MS/Ha (ab) y sin fertilizante 2.85 T/MS/Ha (a)

Al realizar el ANDEVA el resultado de rendimiento de T/MS/h, indico que se encontró diferencia significativa ($Pr = 0.06$).

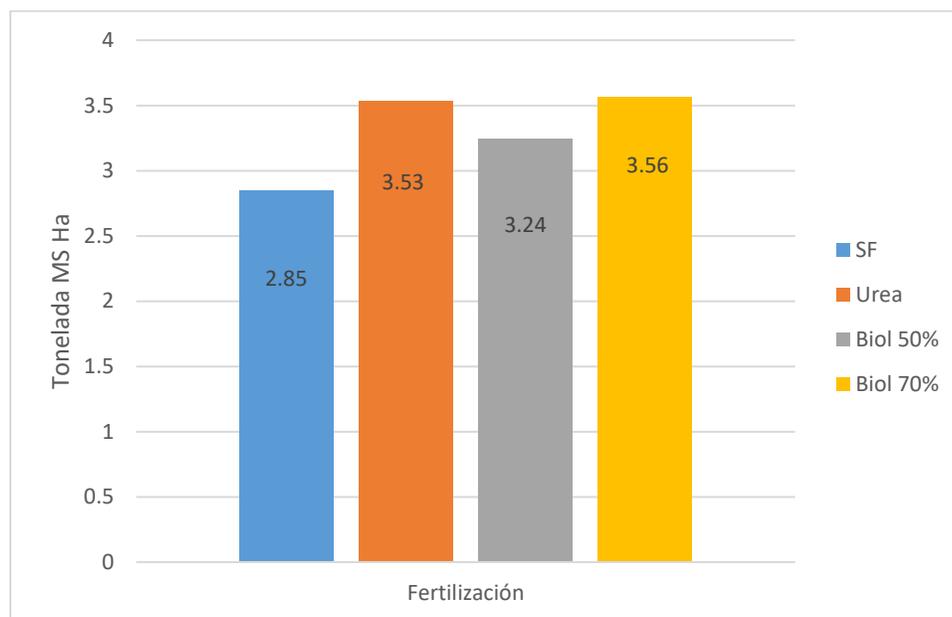


Figura 10. Resultado de rendimiento encontrados en los fertilizantes evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

El comportamiento de crecimiento de este pasto se considera normal, siempre y cuando las condiciones edáficas y de ambiente sean favorables. Según Undersander et al., (2002), señalan que después de los 40 días la mayoría de los pastos de corte tienden a mantener el rendimiento. Además, estos mismos autores expresan que para obtener buenos

rendimientos se debe considerar la especie a usar y la respuesta de las plantas al corte y/o pastoreo.

4.1.10. Resultado de rendimiento de materia seca encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

Los rendimientos totales obtenidos reflejaron, que el factor fechas de corte se obtuvo el mayor rendimiento fue a los 60 días con promedio de 4.22 T/MS/Ha (c), seguido por corte 45 días 3.51 T/MS/Ha (b) y a los 30 días 2.16 T/MS/Ha (a).

Al realizar el ANDEVA el resultado de rendimiento, indico que se encontró diferencia significativa (Pr=0.0001).

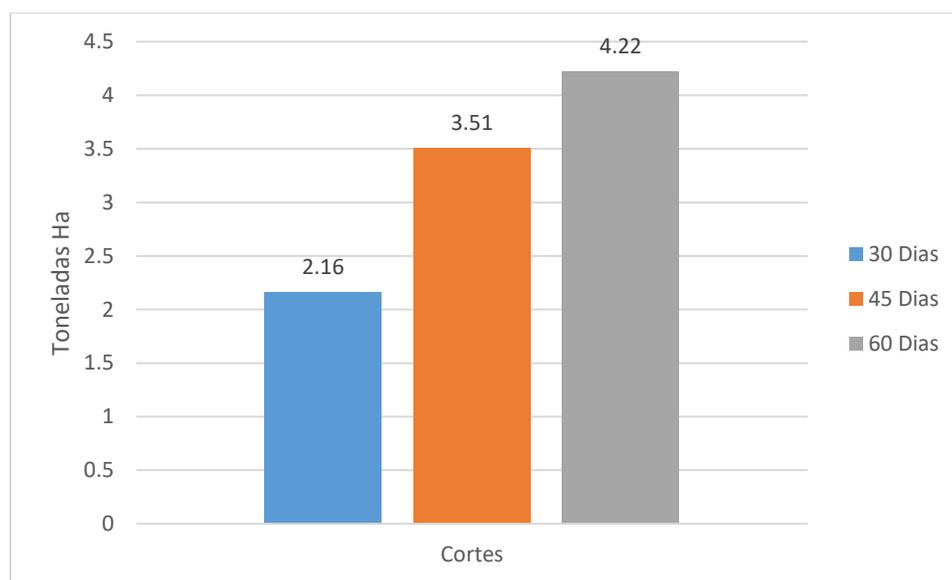


Figura 11. Resultado de rendimiento encontrados en las fechas de corte evaluados en el pasto *Brachiariamutica*.

La fertilización se debe hacer teniendo en cuenta el comportamiento fisiológico de la planta para evitar desbalances de nutrientes y maximizar los rendimientos de forraje y la producción animal Velez& Escobar (1970) reportaron producción de 2.6 ton/ha de materia seca /corte sin fertilizar y con aplicación de 50 Kg/ha de nitrógenos /corte se obtuvieron rendimiento de 5.5 ton/ha de materia seca con seis corte por año (Cuesta, 2005)

(Cerda, 2013) El efecto más notable de la fertilización de pastos es el incremento en el rendimiento de materia seca; esta respuesta es la que generalmente se analiza para demostrar los beneficios obtenidos con la fertilización.

Concepto	Sin Fertilizante	Urea 46 %	Biol 70%	Biol 50 %
Cantidad de fertilizante UM	0	15 Kg	210 litro	150 litro
Costo de Fertilizantes U\$/UM	0	0.53	0.01	0.01
Costo de fertilizante U\$/ha	0	8.00	2.1	1.5
Costo de jornada de aplicación U\$ / ha	0	6.90	6.90	6.90
Numero de aplicación	0	3	3	3
Costo total de fertilizante U\$	0	24	6.3	4.5
Costo total de la aplicación U\$	0	20.70	20.70	20.70
Total de costo de fertilizantes	0	44.7	27.00	25.2

**Cua
dro
4.
Cos
to
de
man
ejo
de
ferti
liza
ntes
eval
uad
os
en
cent**

ro de practica San Isidro, UNA Sede Camoapa entre el periodo de Diciembre, 2018 a Marzo 2019.

En el siguiente cuadro 4, describe el costo de los insumos (fertilizante) utilizados en la realización del experimento, además de las actividades laborales. Dicho costo estan destruidos por cada uno de los fertilizantes: para Urea 46% se obtuvo un costo neto de U\$44.8

para 15kg seguido de biol 70% con un costo de U\$27.00 para 210 ltsy por último el biol 50% con un costo de U\$25.2 para 150 ltsy claramente se puede apreciar la ventaja del fertilizante orgánico ya que en este caso el fertilizante inorgánico Urea46% posee aproximadamente el doble de los costos de los demás fertilizante orgánico Biol 50% ,70%.

V. CONCLUSIONES

- Para las variables números de rebrotes, altura, cobertura no se encontró diferencia significativa entre los factores evaluados.
- El uso de biol tiene bajos costo de producción comparados con los fertilizantes sintéticos.
- En el biol al 50% se obtuvieron los promedios de planta más altas con 8.13 con probabilidad de ($Pr > 0.003$)

- Para la variable rendimiento de materia seca se encontró diferencia significativa en el factor fertilizante para biol 70% con promedio de 3.5 T/MS/Ha con probabilidad de ($Pr > 0.06$).

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del biol al 70% por la cantidad de materia seca producida.

- Realizar análisis Bromatológico del pasto al cual se le aplico fertilizante orgánico para determinar su valor nutricional.

- Diseñar una estrategia de uso de los fertilizantes orgánicos (biol) en los pastos, aprovechando los biodigestores construidos en las fincas de los productores.

VII. LITERATURA CITADA

Avendaño, G. (1996). *tesis*. colima: digeset.ucol.

Belalcazar. (1995). *Efecto de alturas de corte sobre la producción de forraje de Brachiaria sp. en el piedemonte Llanero de Colombia*. colombia: docplayer.

Cerda, R. (2013). *productivida del pasto Brachipara (b.arrectax b mutica) con varias dosis de nitrogeno y frecuencia de corte en Guanacaste, costa rica*. Costa rica : consejo editorial revista intersede.

Cuesta, P. (Mayo de 2005). *Produccion y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovinasen las regiones caribe y valles interandinos*. Bogotá, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

Espinosa, B. (29 de junio de 2013).
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/10406/976>

Funes, F. (1997). *Introduccion y evaluacion de inicial de gramineas en cuba*. Cuba: Instituto superior de ciencias agropecuaria .

Hidalgo, w. (03 de abril de 2017). www.laprensa.com.ni/2017/04/03/economia/2209504-funides-urge-adaptar-a-la-ganaderia-de-nicaragua-al-cambio-climatico.

Imbaquingo, & Naranjo. (2010). Obtenido de Dinámica de la producción primaria y valor nutritivo de tres: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n2/a02v29n2.pdf>

Inatec. (febrero de 2018). www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Bovino_y_Caprino_opt.pdf.

INIFOM. (2005). *Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal*. Obtenido de Caracterización de Camoapa: <http://www.inifom.gob.ni>

McClymont. (1969). *EFFECTO DE LA ALTURA Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE EL CONTENIDO DE MATERIA SECA Y LA RELACIÓN HOJA-TALLO EN LA Brachiaria híbrida (Pasto Mulato)*. . cuba: EDELAY FRECUENNCIA.

Nick, V. (enero de 2016). repositorio.una.edu.ni/3472/1/tmf041864d.pdf.

ProfEC, G. (11- 12-18 de diciembre de 18). http://www.german-profec.com/cms/upload/Reports/Estudio%20sobre%20el%20Valor%20Fertilizante%20de%20los%20Productos%20del%20Proceso%20Fermentacion%20Anaerobica%20para%20Produccion%20de%20Biogas_ntz.pdf.

Quiroz, E. F. (Mayo de 2015). *PRODUCCIÓN Y MANEJO DE GRAMÍNEAS TROPICALES PARA PASTOREO EN ZONAS INUNDABLES*. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/280082284_Produccion_y_Manejo_de_Gramineas_Tropicales_para_Pastoreo_en_Zonas_Inundables

Rojas, M. B. (2011). *Productividad y concentración de nutrientes del Taiwán Cubano (Pennisetum purpureum X Pennisetum tiphoides), CT 115, en época lluviosa, 2010 en la Fincas Santa Ros. Managua.*

Rugama, N. O. (2014). *Efecto del biosólido sobre la producción y calidad del pasto CT 115, en la Hacienda Santa Rosa, UNA, Managua, Nicaragua.* Managua: managua.

Undersander, Alberth, Cosgrove, Jhonson,, & Peterson,. (2002). *Profit a guide to rotational grazing, University of Wisconsin.* Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/1455/1/tnf01r741p.pdf>

Warnars, e. a. (febrero de 2014). https://knowledge.hivos.org/sites/default/files/publications/estudio_sobre_el_biol_sus_usos_y_resultados.pdf.

Zarante, f. (2002 de octubre). https://scholar.google.com/scholar?es&as_sdt=0%2C5&q=analisis+bromatologico+en+brachiaria+mutica+45+dias+de+corte&bntnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3DhUADK1Y2ID4J.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Fotografías del área experimental San Isidro UNA Camoapa



Selección del área experimental



Corte de uniformidad

**Anexo 2:
División de
los bloques.**



Estaquillado y división de bloques

Anexo 3:Extracción de Biol del Biodigestor



Pila del Bio digestor
Extracción del Biol



Anexo 4: Aplicación de los tratamientos



Aplicación de los biofertilizante

Anexo 5: Uso del marco de pie cuadrado.



Toma de muestra de materia verde



Recolección de muestras