UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANÁLISIS NUTRICIONALES Y PRODUCCION DE BIOMASA DE 2 PASTOS HÍBRIDOS MULATO II(BRACHIARIA HÍBRIDO CIAT 36087)Y MAVUNO (BRACHIARIA BRIZANTA X RUZIZIENSIS)

SANCHEZ FERNANDEZ BRIAN ANDRES
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA
2020

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANÁLISIS NUTRICIONALES Y PRODUCCION DE BIOMASA DE 2 PASTOS HÍBRIDOS MULATO II(BRACHIARIA HÍBRIDO CIAT 36087)Y MAVUNO (BRACHIARIA BRIZANTA X RUZIZIENSIS)

SANCHEZ FERNANDEZ BRIAN ANDRES
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA
2020

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

ANÁLISIS NUTRICIONALES Y PRODUCCION DE BIOMASA DE 2 PASTOS HÍBRIDOS MULATO II(BRACHIARIA HÍBRIDO CIAT 36087)Y MAVUNO (BRACHIARIA BRIZANTA X RUZIZIENSIS)

SANCHEZ FERNANDEZ BRIAN ANDRES
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PELAEZ RODRIGUEZ HENRY OLAY

MACHALA, 04 DE MAYO DE 2020

MACHALA
2020

Determinacion de la producción de biomasa, valor nutricional y tiempo de recuperacion de dos pastos híbridos Mulato II (Brachiaria hibrida CIAT 36087) Y Mavuno (Brachiaria brizantha x ruzizisiensis

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%	4%	1%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	recursosbiblioteca.utp.edu.co Fuente de Internet	2%
2	manglar.uninorte.edu.co Fuente de Internet	1%
3	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	www.scielo.org.co Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1%

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 35 words
Excluir bibliografía	Activo		

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SANCHEZ FERNANDEZ BRIAN ANDRES, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado ANÁLISIS NUTRICIONALES Y PRODUCCION DE BIOMASA DE 2 PASTOS HÍBRIDOS MULATO II(BRACHIARIA HÍBRIDO CIAT 36087)Y MAVUNO (BRACHIARIA BRIZANTA X RUZIZIENSIS), otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 04 de mayo de 2020

SANCHEZ FERNANDEZ BRIAN ANDRES
0706540044

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado primeramente a Dios, por un día más y permitirme estar a un paso de obtener un título profesional a mi madre Marisol quien a nuestra corta edad tuvo que partir hacia el extranjero en busca de trabajo para buscar un mejor futuro para nosotros, a mi padre Javier quien en la ausencia de mi madre se dedicó a cuidarnos y a la vez trabajar para que la estancia de mi madre en el extranjero sea corta y volvamos a estar junto nuevamente, a mi hermano Javier por su apoyo incondicional, a mi abuelo materno Francisco Daniel (+), mis abuelos paternos Salvador (+) y Luz Victoria (+), aunque ya no me acompañan hoy en día quiero que sepan que este triunfo va para ustedes, a mi abuela materna Rosario, Tíos, Primos gracias por su ayuda incondicional durante toda mi vida de estudiante.

Con muchísimo cariño y respeto este legro lo he obtenido gracias a ustedes.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quisiera iniciar dándole gracias a dios por brindarme un día de vida más y permitirme estar hoy día de hoy impartiendo para ustedes mi experiencia durante todo el trabajo de titulación

A mis queridos padres Javier Ernesto y Estela Marisol a mi hermano Javier Ernesto por su apoyo diario para que el día de hoy sea un profesional con mucho cariño para ellos

Además, quiero agradecer a los compañeros de 3er. ciclo de la catedra de pastos y forrajes en ese entonces por su ayuda durante la preparación y adecuación del terreno para la realización de mi trabajo de tesis.

A los distinguidos docentes especialistas Dr. Henry Peláez, Ing. José Quevedo, Dra. Sayda Herrera que estuvieron guiándome con sus conocimientos muchísimas gracias por su ayuda.

También al distinguido docente Ing. Irán Rodríguez Delgado por la ayuda prestada en la terminación de mi trabajo de titulación.

A mi gran amigo Enrique Coronel Aponte, por su ayuda incondicional en el cuidado y riego de los pastos.

Mis respetos y gratitud para ustedes

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Técnica de Machala en la Provincia de El Oro. Donde siendo hoy en dia el pasto uno de los alimentos menos costoso para un ganadero se buscó una nueva alternativa para la siembra de pastos híbridos Mavuno y Mulato II, donde el objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetro nutricionales con los que aporta cada pasto, produccion de biomasa y tiempo de recuperación utilizando 2 tipos fertilización, se realizó la separación de las 2 especies de pastos luego se subdividió en 2 tratamientos, donde se aplicó dosis de 5kg de nitrato de potasio para los tratamiento 1 de Mavuno y Mulato II, y para los tratamiento 2 una mezcla de 5kg de nitrato de potasio + 5kg de carbón triturado y en donde se aplicó un diseño y muestreo completamente al alzar. Transcurridos 120 dias después de la siembra, se tomó el primer muestreo, donde con un marco de madera de 1 metro de largo por un metro de ancho, se lo lanzo al azar 10 veces en diferentes partes de los tratamientos, lanzado este marco se procedía a cortar todo el pasto en el espacio, tomadas las muestras; 40 en total se procedió a pesar de forma individual para determinar la cantidad de pasto producido en un metro, y se obtuvieron pesos de 580 g hasta 1560 g de pasto producido, después se tomó una cantidad de 250 gramos de cada tratamiento para enviar a laboratorio, se rotulo 3 muestras de cada tratamiento 12 en total para análisis en laboratorio. En los procedimientos para la obtención de parámetros nutricionales se determinó cantidad de proteína, fibra y cenizas producidas. Después de que se tomó todos los datos se organizó todo en hojas de cálculo de Excel para luego ser llevadas al programa de análisis estadísticos spss. donde para las variables, proteína, fibra, ceniza, grasas, materia seca y la biomasa producida, se realizó un anova de un factor arrojando valores mayores a 0.05, y no existiendo interacción entre los factores de estudio especie y combinación de tratamientos, para lo cual no existe significancia hablando estadísticamente, pero viendo desde el punto de vista numérico si se observaron cambios. entre los valores que se obtuvieron en las diferentes variables esta: proteína para la especie Mavuno obtuvimos el 18.97 T1 Y 18.87 T2 mientras que 19.03% T1 mulato II y 18.90 T2 mulato II, en la variable biomasa nos dieron como resultado T2 Mulato 2. 9.45 t / ha, T1 Mulato 2. 9.27 t/ ha, T1 Mavuno 8.67 t/ha, t2 Mavuno 8.50 t/ha, para la variable fibra tuvimos porcentajes de 44.94% en Mavuno T1 44.51 en Mavuno T2, 36.89 en Mulato 2 T1, 32.69 en Mulato 2 T2. Llegando a la conclusión de que las 2 especies de pastos son importantes. Y que el fertilizante no influye

en la producción de ninguna de las especies por lo que cualquiera de estos pastos se puede tomar en cuenta para la alimentación de ganado.

PALABRAS CLAVE

Fertilizante, Brachiaria, Proteína, Biomasa, Brizantha, Ruziziensis, Mavuno, Mulato II

ABSTRAC

The present work was carried out at the Faculty of Agricultural Sciences (FCA) of the Technical University of Machala in the Province of El Oro. Where today the pasture is one of the least expensive food for a farmer, a new alternative was sought for the planting of Mavuno and Mulato II hybrid pastures, where the objective of this work was to evaluate the nutritional parameters with which each grass provides, biomass production and recovery time using 2 types of fertilization, the separation of the 2 species of pastures was then carried out. it was subdivided into 2 treatments, where a dose of 5kg of potassium nitrate was applied for treatments 1 of Mavuno and Mulato II, and for treatments 2 a mixture of 5kg of potassium nitrate + 5kg of crushed coal and where a design and sampling completely upward. After 120 days after planting, the first sampling was taken, where with a wooden frame 1 meter long by one meter wide, it was randomly thrown 10 times in different parts of the treatments, this frame was launched to cut all the grass in space, taking the samples; 40 in total, weighed individually to determine the amount of grass produced in one meter, and weights of 580 g were obtained up to 1560 g of grass produced, then an amount of 250 grams of each treatment was taken to send to the laboratory , 3 samples of each treatment 12 were labeled in total for laboratory analysis. In the procedures for obtaining nutritional parameters, the amount of protein, fiber and ash produced was determined. After all the data was taken, everything was organized in Excel spreadsheets and then taken to the spss statistical analysis program. where for the variables, protein, fiber, ash, fats, dry matter and the biomass produced, an anova of a factor was carried out yielding values greater than 0.005, and there was no interaction between the study factors species and combination of treatments, for what which does not exist significance speaking statistically, but seeing from the numerical point of view if changes were observed. Among the values that were obtained in the different variables is: protein for the Mavuno species we obtained 18.97 T1 and 18.87 T2 while 19.03% T1 mulatto II and 18.90 T2 mulatto II, in the biomass variable we obtained T2 Mulato 2. 9.45 t / ha, T1 Mulato 2. 9.27 t / ha, T1 Mavuno 8.67 t / ha, t2 Mavuno 8.50 t / ha, for the fiber variable we had percentages of 44.94% in Mavuno T1 44.51 in Mavuno T2, 36.89 in Mulato 2 T1, 32.69 in Mulato 2 T2. Coming to the conclusion that the 2 species of grasses are important. And that the fertilizer does not influence the production

of any of the species so that any of these pastures can be taken into account for feeding cattle.

KEYWORDS

Fertilizer, Brachiaria, Protein, Biomass, Brizantha, Ruziziensis, Mavuno, Mulato II

INDICIE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 12
2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA 14
2.1. Generalidades de los Pastos 14
2.2. Pastos y Forrajes 14
2.2.1. Pasto. 14
2.2.2. Pastura 15
2.2.3. Forraje 15
2.3. Clasificación de los pastos y forrajes. 15
2.4. Valor Nutritivo de los Forrajes 16
2.5. Biomasa 17
2.6. Materia Seca 17
2.7. Proteína 17
2.8. Fibra 18
2.8.1. Fibra Neutrodetergente. 18
2.8.2. Fibra Acidodetergente 18
2.9. Extracto etéreo 19
2.10. Suelos 19
2.10.1. Preparación Del Suelo 19
2.11. Riego 19
2.12. Fertilización 20
2.13. Control de malezas 20
2.14. Brachiaria Spp 20
2.14.1. Brachiaria decumbens ..... **¡Error! Marcador no definido.**
2.14.2. Brachiaria humidicola 21
2.14.3. Brachiaria brizantha 21
2.15. Mulato II 21
2.15.1. Taxonomía 22
2.15.2. Fertilización Del Pasto Mulato II 22
2.16. Mavuno 23
2.17. Características Nutricionales Y Adaptabilidad 23
3. **MATERIALES Y METODOS** 24

3.1. Localización del Estudio 24
3.2. Materiales 24
3.2.1. Materiales de campo 24
3.2.2. Materiales para obtención de contenido nutricional. 25
3.3. Variables a Considerar. 26
3.3.1. Medición de las variables 26
3.3.1.1. Medición de niveles proteicos 26
3.3.1.2. Cantidad de biomasa producida 27
3.3.1.3. Medición de niveles de aporte de fibra 27
3.3.1.4. Producción de ceniza 28
3.3.1.5. Medición de humedad 28
3.3.1.6. Medición de cantidad de grasas 28
3.3.1.7. Ancho de hoja, ancho de tallo, largo de hoja y altura de la planta 28
3.4. Población y muestra. 29
3.5. Metodología de campo 29
4. **RESULTADOS Y DISCUSIÓN** 30
4.1. Primer corte 60 dias 30
4.1.1. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Biomasa. 31
4.1.2. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable proteínas. 32
4.1.3. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable materia seca. 34
4.1.4. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza. 35
4.1.5. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas. 36
4.1.6. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra 37
4.1.7. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de hoja 41
4.1.9. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja 43
4.1.10. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla 45
4.2. Segundo corte 30 dias. 46
4.2.2. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Proteína 48
4.2.3. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable producción materia seca 50

4.2.4. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza 51

4.2.5. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas.....52

4.2.6. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra 53

4.2.7. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Ancho de hoja 56

4.2.8. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Ancho de Tallo 57

4.2.9. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja 58

4.2.10. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla 60

5. CONCLUSIONES.....62

6. RECOMENDACIONES.....63

7. BIBLIOGRAFÍA.....64

8. ANEXOS.....73

INIDICE DE TABLAS

Tabla 1.Valores nutricionales de las Brachiarias.. 17
Tabla 2. Taxonomía de Mulato II 22
Tabla 3 Producción de biomasa por ha en cada tratamiento Fuente: El Autor 30
Tabla 4 Análisis de aportes nutricionales 60 dias Fuente: El Autor 31
Tabla 5 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Biomasa. 32
Tabla 6 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable proteínas. 33
Tabla 7 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable materia seca. 34
Tabla 8 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza. 35
Tabla 9 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas. 37
Tabla 10 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra. 38
Tabla 11 Medición de Hojas, Tallo y Altura Fuente: El Autor 40
Tabla 12 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de hoja. 41
Tabla 13 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de tallo 42
Tabla 14 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja 44
Tabla 15 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla. 45
Tabla 16 Producción de biomasa por cada tratamiento T/ha Fuente: El Autor 46
Tabla 17 Valores Nutricionales 30 dias Fuente: El Autor 47
Tabla 18 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable producción de biomasa. **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 19 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Proteína. 49

Tabla 20 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable materia seca. 50
Tabla 21 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza. **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 22.ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas. 52
Tabla 23 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra 54
Tabla 24 Medición de tallo, hojas y altura Fuente: El Autor 55
Tabla 25 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de hoja. 56
Tabla 26 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Ancho de Tallo. 57
Tabla 27 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja. 59
Tabla 28 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla. 60

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. biomasa producida en 1ha por combinación de tratamientos 32
Gráfico 2 Media de Proteínas en las diferentes combinaciones en los tratamientos 33
Grafico 3 Media para materia seca en las diferentes combinaciones en los tratamientos 34
Grafico 4 Media para la variable ceniza en las diferentes combinaciones en los tratamientos 36
Grafico 5 Media para la variable grasas en las diferentes combinaciones de los tratamientos 37
Grafico 6 Media para variable fibra en las diferentes combinaciones en los tratamientos 38
Grafico 7 Media para la variable ancho de hoja en las diferentes combinaciones de tratamientos 41
Grafico 8 Media del ancho de tallo en las diferentes combinaciones en los tratamientos 43
Grafico 9 Media para el largo de hoja en las diferentes combinaciones en los tratamientos. 44
Grafico 10 Media para altura de la macolla en las combinaciones en los tratamientos. 45
Grafico 11 Media de producción de biomasa en las diferentes combinaciones en los tratamientos 48
Grafico 12 Media para la variable proteína en las diferentes combinaciones en los tratamientos 49
Gráfico 13 Media de materia seca en las diferentes combinaciones de tratamientos 50
Gráfico 14 Media de ceniza en las diferentes combinaciones en los tratamientos 51
Gráfico 15 Media para la variables grasas en las combinaciones en los tratamientos ... 53
Gráfico 16 Media de porcentajes de fibra para las diferentes combinaciones en los tratamientos 54
Grafico 17 Media para la variable ancho de hoja en las diferentes combinaciones en los tratamientos. 56
Grafico 18 Media para ancho de tallo en las diferentes combinaciones en los tratamientos 58
Grafico 19 Media para largo de hoja para las diferentes combinaciones en los tratamientos 59

Grafico 20 Media para la variable altura de macolla en las diferentes combinaciones en los tratamientos. 60

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Semilla de Mavuno 23
Anexo 2. Ubicación de la facultad de ciencia agropecuarias Fuente: Google Maps 24
Anexo 3. Reconocimiento del Terreno de siembra Potrero#13 FCA 73
Anexo 4. Malezas Presentes en el potrero 73
Anexo 5. Limpieza del Terreno de siembra 74
Anexo 6 Preparación del suelo de siembra 74
Anexo 7. Preparación del suelo 75
Anexo 8. Preparación de la semilla de Mavuno con una mezcla de semevin y vitavax. 75
Anexo 9. Semilla de Mulato II 76
Anexo 10 Siembra de las pasturas 76
Anexo 11. Control manual de malezas 77
Anexo 12. Químicos Utilizados para el control de malezas en el potrero 77
Anexo 13. Control de Hoja ancha con combatran 78
Anexo 14. Supervisión de los técnicos del trabajo en campo 78
Anexo 15 Preparación de los fertilizantes aplicados en los tratamientos 79
Anexo 16. Riego de la pastura 79
Anexo 17. Pastura luego de 120 dias de sembrada lista para la primera toma de muestra 80
Anexo 18. Toma de muestras 80
Anexo 19. Ingreso del ganado para el consumo de la pastura 81
Anexo 20. Pesaje para determinar biomasa producida y rotulación de muestras para procesamiento en laboratorio 81
Anexo 21 Proceso para la obtención de cenizas totales 82
Anexo 22 Destilación para la obtención de proteína 82
Anexo 23. Aplicación de agua destilada en el proceso de obtención de fibra 83
Anexo 24 Toma de la altura de la pastura Mavuno 84
Anexo 25. Toma de la altura de la pastura Mulato II 85
Anexo 26. Análisis de suelo realizado al potrero 86
Anexo 27. Análisis de textura del suelo 87

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el incremento de productividad de los pastizales se ha visto influenciado a través del mejoramiento genético, y las buenas prácticas de cultivo acompañado de los factores climáticos y la fertilización que contribuirán con la rentabilidad de una explotación con propósito para carne o leche(1).

Los forrajes constituyen una base fundamental en la alimentación de los rumiantes del trópico(2). Para tener un buen desarrollo el suelo debe constar con las principales características (textura, pH, porcentaje de materia orgánica, minerales y nutrientes), y las condiciones climáticas adecuadas (precipitaciones, humedad relativa y la temperatura) (3).

Las especies forrajeras han tenido un gran impacto en climas tropicales, debido a que es un alimento con el costo más bajo y a las bondades que tiene cada especie como el aporte de requerimientos proteicos en la dieta de cada animal. (4).

En cuanto al suelo tiene una intervención primordial, pero es una de las fuentes que tiene más vulnerabilidad ya que es un de las fuentes con más reserva de carbono y se ve disminuido por la excesiva explotación agrícola y ganadera. Los pastizales tienen una buena capacidad para tomar carbono del suelo por lo que se debe estudiar la capacidad de almacenamiento de carbono en el suelo ya que los pastos ocupan en su mayoría la superficie de nuestro planeta(5).

Es por eso que el presente trabajo investigativo busca dar soluciones al ganadero sobre nuevos tipos de pasturas, que aporten con mejores rangos nutricionales y que soporten mayor cantidad de carga animal, también sobre la inclusión de fertilizantes de tipo orgánico.

OBJETIVOS

Objetivo general

Demostrar la producción de biomasa total, valor nutricional y tiempo de recuperación del cultivo utilizando nitrato de potasio y carbón molido en dos variedades de pastos híbridos Mulato II y Mavuno para la alimentación del ganado bovino en la granja Santa Inés.

Objetivos específicos

- Determinar la mejor producción de follaje, de estas dos especies de pastos, utilizando dos tipos de fertilizantes mediante la medición de la biomasa total.

- Establecer la composición nutricional de las especies de pastos Mavuno y Mulato II a través de la medición de los porcentajes de proteína, materia seca y fibra.

- Conocer el tiempo óptimo de recuperación de las dos especies de pastos luego del pastoreo.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1. Generalidades de los Pastos

Hernández, et all (6) y Elizondo y Boschini(7) citado por (8) considera a los pastos son una familia de gran importancia, que pertenece a las monocotiledóneas. Existen de diferentes tamaños que van desde 2-3cm de altura hasta 3.0 m que alcanza un bambú y se clasifican en anuales y perennes. Constituyen una gran fuente de alimento para rebaños bovinos en el trópico, y son la base fundamental de la alimentación de los rebaños bovinos, se puede considerar a todos los forrajes aportan con los nutrientes necesarios para llevar a cabo las diferentes funciones corporales que son mantenimiento, crecimiento y reproducción.

En los pastos la semilla es una forma de reproducción sexual que tienen las plantas, y cumplen con la función de multiplicación y de perpetuar cada especie, es un medio en el que las plantas se movilizan en el tiempo y espacio siendo aún una forma pasiva sirve para que las plantas encuentren otros microambientes. Dentro de una producción se debe tener siempre en cuenta la calidad de semilla, condiciones naturales además de los macro y micronutrientes del suelo pasa obtener su rendimiento al máximo(9).

2.2. Pastos y Forrajes

2.2.1. Pasto: es una planta ya sea gramínea o leguminosa que son sembradas en un espacio o terreno (potrero) donde el ganado se recrea y alimenta del mismo(3).

2.2.2. Pastura: es toda una biomasa forrajera donde el ganado va a pastorear puede ser de forma natural o con pasturas establecidas con pastos de corte o con plantas de talla baja(3)

2.2.3. Forraje: es toda gramínea o leguminosa que es cosechada y su objetivo es se suministrada para alimentación de los animales: en fresco o verde o sometida a procesos de conservación como (heno, ensilaje)(3)

2.3. Clasificación de los pastos y forrajes.

En los últimos tiempos la ganadería bovina ha tenido un gran desarrollo, ya que es una de las principales actividades productivas de diferentes regiones. cuya actividad depende de la utilización de terrenos, con capacidad para producir pastos de buena calidad, alimento de menor costo y principal fuente de alimentación del ganado bovino, que garanticen un producto de buena calidad y en mayor volumen para el propósito de una ganadería, ya sea para carne o leche y su clasificación es la siguiente(10).

- ***Gramíneas forrajeras***

- ***Por su forma de crecimiento***

- Crecimiento erecto
- Crecimiento rastrero
- Crecimiento semi erecto

- ***por su ciclo vegetativo***

- Pastos de producción anual o bianual
- Perennes

- ***Para su uso***

- Pastoreo y corte

- ***Leguminosas***

- ***Herbáceas***

- Centrosema
- Maní forrajero
- Soya forrajera

- ***Arbustivas***

- Gandul
- Leucaena
- Morera

2.4. Valor Nutritivo de los Forrajes

Cuartas, Cardona, et all (11) citado por (12)El valor nutritivo de un forraje depende en sí de los factores ambientales y climáticos. por eso la ganadería de hoy en día se basa en un pastoreo rotacional, en donde la fuente de alimentación por lo general son gramíneas además de otros tipos de pastos, en épocas de sequía si no se tiene un adecuado manejo la disponibilidad y calidad de los pastos disminuye drásticamente.
El valor nutritivo son todos los contenidos que tiene cada pasto para suplir las necesidades nutricionales de cada animal en crecimiento, mantenimiento y reproducción. Durante el pastoreo solo las pasturas deberían aportar con los nutrientes necesarios para el animal, aunque debido a diferentes estaciones climáticas, (13).

El respectivo valor nutricional de los forrajes depende principalmente de cada especie de pasto que se posea, ya que la ingesta de este depende de su consumo lo cual repercute directamente sobre la producción en el ganado lechero (14).

Brachiarias.				
Genero	***PB***	***FDA***	***FDN***	***LIGNINA***
Brachiaria brizantha x ruziziensis	17	37	61	3
Brachiaria brizantha x ruziziensis x decumbens	16	32	59	3
Panicum maximum	15	35	65	4
Brachiaria brizantha marandu	13	34	61	4

Tabla 1.Valores nutricionales de las Brachiarias. Fuente Pemán. (15).

2.5. Biomasa

Biomasa en los sistemas pastoriles está determinado por la producción de materia verde por hectárea a lo largo del año. Por eso siempre se debe tener en cuenta que el manejo de los forrajes siempre está determinado por factores ambientales (16). La biomasa es toda la materia verde que es tomada en pastoreo por bovinos en el potrero (17). Aunque puede ser en fresco o tomada directamente (18).

2.6. Materia Seca

Además Castro, J (19) citado por Pintado, et al. (19 p. 29) afirma que diferentes nutrientes que tiene la materia seca son de gran importancia para un organismo animal, ya que son indispensables para la correcta realización de metabolismos y al no tener el forraje la correcta cantidad de nutrientes podrían causas graves alteraciones para el organismo animal acompañado de problemas de salud.

También Bedoya (21) y Milera, et al (22) citado por Pintado et all (19 p. 29) afirman que el contenido de materia seca que es ingerida por el animal en el pastoreo se encuentra influenciada por diversos factores, por ejemplo: la cantidad de forraje que tiene disponibilidad para ser servido, nivel productivo, genética del animal, etapa de madurez en la que se encuentra el pasto, y condiciones climáticas como: la temperatura, precipitaciones, humedad, y posibles plagas presentes en el suelo o que pueden afectar a la producción de la planta.

2.7. Proteína

La proteína es uno de los nutrientes de gran importancia en la alimentación animal ya que está formado por varias cadenas repetitivas de aminoácidos, es un parámetro que se utiliza o se mide para saber la calidad de un forraje(3).

También la proteína cruda es una denominación (PC), y es un término que se da para nombrar sustancias nitrogenadas como: nitrógeno mineral, amoniacal, aminoácidos, proteínas y se determina de acuerdo al contenido total de nitrógeno. el contenido de proteína disminuye a medida que el pasto va desarrollando en pastos de zonas tropicales

el contenido de proteína disminuye más rápido que el de zonas templadas y en condiciones de humedad excesiva disminuye más rápido(23).

2.8. Fibra

La fibra es todo el alimento groso que es sometido a una segunda masticación para disminuir su tamaño es la pared celular, está compuesta por un cristalino o porción fibrosa(esqueleto), también de una matriz no fibrosa bastante hidratada y que tiene parecido a un gel(23). El mejor momento para la utilización de un pasto es al día 21 momento óptimo, en donde la proteína y su digestibilidad se encuentra con un nivel alto y el contenido de fibra aumenta, especialmente la fibra neutrodetergente lo que ocasionara que el animal tenga una sensación de saciedad y consuma menor cantidad de pasto(24).

Durante el proceso de rumia se mezclan todos los contenidos del rumen con las partículas largas que son menos digeridas para ser reenviadas a la boca para ser sometidas de nuevo. Se repite hasta que la partícula tenga un tamaño ideal, para poder seguir su curso en el sistema digestivo y a su vez ser fácilmente sintetizada por la microflora (bacterias, protozoarias) del rumen, la rumia estimula la producción de saliva que es rica en buffers la que ayuda a mantener el PH del rumen evitando acidosis en el animal. La fibra en el forraje estimula la rumia por lo que esto ayuda a mantener la salud del rumen, además esta pared celular es muy importante para varios procesos como: el desarrollo, mantenimiento y reproducción (25).

2.8.1. Fibra Neutrodetergente.

Al hablar de calidad de pastos otro de los factores fundamentales que se debe tener en cuenta al realizar el análisis bromatológico, es la cantidad de fibra neutrodetergente y la acidodetergente(26).

2.8.2. Fibra Acidodetergente

Calsamiglia, (27) citado por (28) dicen que la fibra acidodetergente se encuentra constituida por la celulosa y la lignina. También es conocida como fibra poco soluble porque puede retener cantidades de agua en su estructura, lo que da lugar a mezclas por viscosas; y da lugar a mazas fecales con más volumen y acelera la motilidad intestinal, la fibra acidodetergente es difícil de ser fermentada y resiste el ataque de los microorganismos presentes en el rumen.

2.9. Extracto etéreo

El extracto etéreo es el contenido de grasas presentes en la materia prima, para realizar su determinación se debe de realizar el pesado y secado de la muestra. se pesa aproximadamente 2g de muestra y se seca previamente a 60°, con el equipo de soxhlet donde se añada Éter como un solvente durante un periodo de 6h, luego de trascurrido este tiempo se seca la muestra y se pesa el dedal o matraz utilizado para saber cuál es el nivel de grasa que contiene la materia prima(29).

2.10. Suelos

En el establecimiento de una pastura uno de los factores limitantes es la compactación del suelo, causada por la labranza, manejo, tránsito de animales o maquinaria agrícola. Lo que provoca que el suelo se endurezca y por ende disminuye su porosidad(30). El tipo de suelo, que rinde más son los arcillosos que en los arenosos, su mérito está en la adaptación proporciona forraje verde, tierno y abundante(31).

2.10.1. Preparación Del Suelo

Durante la preparación del terreno lo primero que se debe de hacer es una limpieza de la maleza dejando siempre los árboles de sombra filtrable para que debajo de estos el pasto no quede sin desarrollarse con normalidad, este control o limpieza se la puede realizar mediante la aplicación de herbicidas o por quema de todo el material que no sirva, una vez realizado todo esto se debe de realizar una labranza para mejorar la calidad del suelo es decir ayudar a tener un suelo más blando, todo esto para facilitar el contacto de la semilla con el suelo y que las raíces de la planta puedan desarrollarse bien y agarren los nutrientes propios del suelo y los que se aplican mediante la fertilización(32).

2.11. Riego

La disponibilidad de agua es el principal factor limitante para el incremento y mantenimiento de las áreas verdes (33). Ya que asegura la producción forrajera; una baja en la precipitación conlleva a una reducción en la disponibilidad de pasturas, lo que provoca un descenso en el volumen de leche y carne, además de una baja en los acontecimientos reproductivos de los hatos(34).

La falta de riego en las fases de siembra y el exceso en la fase de maduración y durante la cosecha, tiene un efecto considerable y por eso se dice que las épocas óptimas para realizar una siembra de pastos es cuando las condiciones climáticas de precipitación y

temperaturas son favorables es decir en épocas cuando tenemos lluvias. esto conllevara a un buen crecimiento y desarrollo de las plantas(35).

2.12. Fertilización

Para evitar que el pasto carezca de nutriente nutrientes del suelo es de gran importancia recuperarla mediante el uso de fertilizantes ya sea orgánicos o inorgánicos(36). Uno de los nutrientes más importantes en la producción de un pastizal, es el nitrógeno el que mantiene una constante interacción bioquímica entre el suelo y la planta, el objetivo de una fertilización nitrogenada es producir un incremento bastante considerable en las respuestas del P, además de aumentar el crecimiento y adelantar la disponibilidad de los pastos lo que resulta beneficioso. Luego de que se realiza la fertilización el efecto más notable es que comienza a existir un incremento al rendimiento de materia seca(37).

2.13. Control de malezas

En todo establecimiento forrajero existe la presencia de especies leñosas y herbáceas que son un problema y traen una disminución, además de limitar el acceso y la oferta forrajera destinado para el consumo del ganado bovino, desde hace mucho tiempo se ha utilizado varios métodos para el control de malezas los cuales van desde el método mecánico o con las manos, y el químico el uso de herbicidas. en el caso de químicos se puede utilizar el 2,4 D, es un químico solido con una perfecta solubilidad en el agua de color blanco(38).

Otro químico que ayuda con el control de malezas es el Picloram este tipo de químico ataca a plantas perennes hoja ancha presentes en los potreros para ganado al igual que en especies leñosas generalmente se lo puede mezclar con 2,4 D para obtener un resultado más eficiente. otro herbicida usado es el Metsulfuron este producto es inhibidor de los aminoácidos ramificados en las plantas y con ello controla malezas puede ser selectivo en algunos pastizales y árboles frutales(39).

2.14. Brachiaria Spp

Los pastos del género Brachiaria fueron utilizadas por primera vez en América tropical en los hace ya más de 60 años, en estos últimos años han demostrado que tienen un gran nivel productivo al tener una buena producción de biomasa, Esto según estudios realizados en países de Sudamérica y el Caribe en los que se utilizaron pastos de géneros Brachiarias y se obtuvieron buenos resultados en los alimentos para bovinos. Entre las recomendadas para suelos problemas tenemos(40):

- B. decumbens
- B. humidicola
- Brachiaria brizantha.

2.14.1. Brachiaria humidicola

Es originaria del este y sureste de África tropical fue traída a Sudamérica con la finalidad de mejorar la producción de pastos en suelos ácidos y de pobre valor nutritivo donde no existen pastos adaptados a este tipo de clima donde esta especie puede ser una alternativa requerida para los productores, es de ciclo vegetativo perenne con una capacidad productiva de 8 a 10 ton x ha x año de materia seca(41).

2.14.2. Brachiaria brizantha

Es una especia de tipo perenne. Se encuentra distribuida ampliamente en las regiones tropicales, es una planta erecta, en las hojas pueden presentar vellosidades o sin vellosidades, el tallo puede llegar a medir hasta 2.0 m lo rizomas son cortos, duros y curvos y con estolones, las macollas poseen una alta vigorosidad. Se adaptan a una fertilización moderada, se puede manejar con pastoreo continuo o rotacional; su nivel de proteína se maneja entre un 7 y 14% y su periodo de descanso es de 30 – 35 dias (42).

2.15. Mulato II

Es un tipo de forraje con características adaptables a climas tropicales, es decir se adaptan a climas con altas temperaturas y baja precipitación con su contenido de proteína cruda de 18-21 % y su digestibilidad del 55 – 66%(43).

Es una de las nuevas alternativas en forraje verde cuando se necesita alto rendimiento en explotaciones semi- intensivas en animales para carne o leche, este pasto es recomendado para ambientes tropicales en regiones donde la calidad del suelo posee: suelos ácidos, fertilidad con calidad media y bajas, con épocas de sequía prolongadas, altas temperaturas y con una humedad relativa y principalmente en localidades donde exista riesgos de ataques de especies de salivazos. Hibrido apomictico (reproducción asexual, por medio de semillas) y que no puede dar origen a otra generación. El pasto Mulato II es el resultado de cruces entre B. ruziziensis y B. decumbens(44).

El Mulato II tiene unas características nutricionales de buena calidad que contribuirían de buena manera en una explotación con propósito para carne o leche tiene un nivel de

proteína de 12 a 24%, sus tallos son de color verde fuerte con hojas lanceoladas de color verde con 15-20 cm de largo y con un ancho aproximadamente de 3.8 cm (45).

2.15.1. Taxonomía

Reino:	Plantae
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideae
Tribu:	Paniceae
Género:	Brachiaria
Especie	*B. hibrido*

Tabla 2. Taxonomía de Mulato II

2.15.2. Fertilización Del Pasto Mulato II

El pasto Mulato II, tiene una alta calidad forrajera es decir una buena producción de forrajes, es el indicado para un pastoreo rotacional intensivo. Su tiempo de recuperación es ideal rápida siempre y cuando y respeten los periodos de descanso y recuperación que por lo general son de 21 a 28 dias más o menos en épocas de lluvias ya que la planta requiere que la fertilidad del suelo se encuentre de media a baja para que pueda maximizar su producción de biomasa es recomendable realizar la fertilización periódicamente con nitrógeno y fosforo una vez al año dependiendo del resultado de los análisis de suelos(45).

2.16. Mavuno

Mavuno proviene de un término africano que significa buena o mejor cosecha. el pasto Mavuno es un hibrido que se obtiene a partir del cruce entre B. brizantha y B. ruziziensis. es una planta de crecimiento grupal tiene la característica de crecer en forma erecta de forma tetraploide, con una altura promedio de 1.30 metros. Posee hojas largas y anchas, arqueadas además tiene unas vellosidades en ambos lados de las hojas y tallos. En cuanto a su sistema radicular es bien amplio y robusto y gracias a esto garantiza una mejor tolerancia al estrés por falta de riego y pueda regenerase en épocas de sequía. en cuanto a su tallo cuando está en contacto con el suelo se enraíza luego de haber sido pisoteado por los animales en el pastoreo(46).

Anexo 1. Semilla de Mavuno

2.17. Características Nutricionales Y Adaptabilidad

El pasto Mavuno posee una buena rusticidad en comparación con otros pastos ya que llega a tolerar la sequía y plagas como el salivazo. Es un pasto que tiene una digestibilidad que es mayor al 66%, que tiene una característica principal y que puede llegar a ser un problema serio además de ocasionar perdidas es decir tolera el salivazo (mión)(46).

Posee un nivel de proteína de 18-21%. además de adaptarse a suelo con un pH > 5.2 tiene una buena reacción a la fertilización, es resistente a la sequía, responde medianamente a climas fríos, posee raíces agresivas y entierran profundamente y tiene una buena relación tallo / hojas (46).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del Estudio

Esta investigación fue realizada en la granja Experimental "Santa Inés", ubicada en la facultad de Ciencia Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, kilómetro 5 ½ vía Machala – Pasaje

Longitud: 79° 54' 05"

Latitud: 3°17'16"

Altitud: 5 msnm.

Temperatura: 22 a 35 °C

COORDENADAS UTMACH

Este: 616231.45m E

Norte: 9638889.32 m S

Zona: 17 M

Anexo 2. Ubicación de la facultad de ciencia agropecuarias Fuente: Google Maps

3.2. Materiales

3.2.1. Materiales de campo

- Overol
- Botas
- Cámara

- Hojas para registro
- Guantes de látex
- Barretas
- Lampas
- Machetes
- Tijeras de podar
- Cubetas
- Bombas de mochila (20lt)
- Bombas de 4 pulgadas para riego
- Regadores con alcance de 15 metros.
- Herbicidas
- Fertilizantes
- Cintas
- Estacas

3.2.2. Materiales para obtención de contenido nutricional.

- Hidróxido de sodio
- Ácido Sulfúrico
- Ácido Bórico
- H2O Destilada
- Ácido Clorhídrico
- Hidróxido de sodio
- Ácido Sulfúrico
- Ácido Bórico
- H2O Destilada
- Ácido Clorhídrico
- Equipo de micro Kjeldahl
- Cartuchos de celulosa
- Equipo soxhlet
- Bolsas de celulosa
- Tabletas de antiespumantes y catalizadores

3.3. Variables a Considerar.

- Medición de los niveles proteicos
- Cantidad de biomasa
- Medición de niveles de fibra
- Producción de ceniza
- Medición de humedad
- Medición de cantidad de grasas
- Ancho de hoja
- Ancho de tallo
- Largo de hoja
- Altura de la planta

3.3.1. Medición de las variables

3.3.1.1. Medición de niveles proteicos

- Para medir la calidad proteica realizaremos un procedimiento de laboratorio el mismo que consiste a colocar en tubos de precipitación con capacidad de 200 ml en su base 2 tabletas de antiespumante y 2 de catalizador.
- Luego de realizado esto se toma 6ml de ácido sulfúrico.
- Una vez que se realizó esto se colocó 1g de muestra, cumplido esto se puso las muestras en la máquina y se determinada por el método de Kjeldahl durante una hora para luego dejarlas reposar hasta el próximo día se sometidas a destilación en la máquina de destilación.
- Al día siguiente se tomó cada muestra y se la metió a la máquina de destilación donde el proceso dura aproximadamente 25min.
- Transcurrido este tiempo se sacó y se realizó una reacción de cambio de color con ácido clorhídrico previamente se colocó 4 gotas de naranja de metilo para observar el cambio de color a rojo. para todo este proceso se utilizó: hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido bórico y agua destilada.

Para calcular la proteína se utilizó la siguiente formula:

$$PR = \frac{V.ml\ de\ Hcl\ x\ Normalidad\ de\ Hcl\ x\ 0.014\ x\ 6.25}{Peso\ de\ la\ muestra}\ x\ 100$$

- V. ml de HCL: volumen de ácido clorhídrico consumido
- Normalidad de Hcl: la normalidad en la que se encuentra el ácido en este caso esa 0.2 normal
- 0.014
- 6.25

3.3.1.2. Cantidad de biomasa producida

- Para este cálculo se tomó 10 muestras de cortes en 1 metro
- Después se procedió a pesar y tabular los datos.
- Para sacar el valor de la biomasa producida se llevó los datos a spss y se sacó una prueba de anova
- Para sacar el cálculo de biomasa total por tratamientos se transformó los g a kg y lo kg a T/ha realizando una regla de tres

3.3.1.3. Medición de niveles de aporte de fibra

- Para este cálculo se necesitó bolsas de celulosa.
- Se pesó 1 gramo de pasto y se sello
- Realizamos un desengrasado con 200 ml de acetona durante 10 min con constante movimiento
- Luego se sometió a un baño acido con ácido sulfúrico al 0.2 normal de 40min transcurrido este tiempo se realizó 3 enjuagues de 3 min cada uno
- Después se realizó un baño básico con hidróxido de sodio al 0.2 normal por 40 min y así mismo 3 enjuagues de 3 min cada uno.
- Una vez realizado todo este proceso con papel secante se extrajo el exceso de líquido, para luego ponerlos a la estufa durante 4 horas a 100grados al igual que los crisoles.
- Con el tiempo cumplido se sacó las bolsas y crisoles de la estufa y se tomó el peso de cada uno.
- Luego se coloca en los crisoles y se somete a calcinación en mufla durante 6 horas a 600 grados.
- Al día siguiente se sacó y se pesó la ceniza descontando el valor del crisol
- Para este cálculo se utilizó la siguiente formula

3.3.1.4. Producción de ceniza

- Para calcular la producción de ceniza se necesitó crisoles limpios
- Se los coloco en estufa durante 4 horas, después de este tiempo se pesó cada crisol y se registró su peso
- Luego se pesó 5 gramos de muestra
- Realizado todo este proceso se sometió a calcinación durante 5 horas a 500 grados
- Al día siguiente se sacó de la mufla y se pesó descontando el valor del crisol.

y se utilizó la siguiente formula:

3.3.1.5. Medición de humedad

- Para la medición de humedad se pesó 5g de muestra
- Se picó los 5 gramo y se colocó en estufa a 105° durante toda la noche
- Al otro día se sacó las muestras al desecador y se esperó 40min para que enfriaran
- Luego se pesó las capsulas y se anotó el peso

y se utilizó la siguiente formula

3.3.1.6. Medición de cantidad de grasas

- Para la medición de grasas se necesitó dedales, muestra y alcohol etílico
- Se pesó la muestra 5g y se colocó en los dedales
- Una vez pesado se colocó en la maquina determinadora de grasas por el método de soxhlet añadiendo 80cc de alcohol etílico
- Se esperó un total de 2 horas a una temperatura de 210° luego se recuperó los dedales y se colocó en estufa durante 4 horas a temperatura de 105°
- Luego se pesó los dedales y se tomó ese dato de peso.

3.3.1.7. Ancho de hoja, ancho de tallo, largo de hoja y altura de la planta

- Para la medición de estas variables se tomó 10 macollas de cada tratamiento
- De las cuales con un calibrador o pie de rey de medio la parte más ancha de la hoja es decir la parte central y así mismo para el tallo tomando la medida de los entrenudos.
- Para el largo de la hoja se utilizó una regla colocándola desde el inicio de la hoja hasta la punta de la hoja.

- Para la toma de la altura de la planta y utilizo un flexómetro colocando desde la raíz hasta la punta de la última hoja
- Estos datos fueron llevados a Excel y tabulados dependiendo la edad de corte

3.4. Población y muestra.

La presente investigación que se realizo fue de tipo experimental, con un diseño completamente al azar, en donde se dividió el terreno o potrero a la mitad porque se sembró 2 tipos de pasto, a las variedades de pasto en este caso Mavuno y Mulato II, se las dividió a la mitad sacando 2 tratamientos de cada especie y se los fertilizo con lo siguiente.

Área del potrero: 2500 m^2

Tratamiento 1 Mavuno y Tratamiento 1 de Mulato II: 5 kg de Nitrato de Potasio

Tratamiento 2 Mavuno y Tratamiento 2 de Mulato II: 5 kg de Nitrato de Potasio + 5 kg de Carbón

3.5. Metodología de campo

Para el trabajo de campo se seleccionó el potrero numero 13 predio ubicado en la grana santa Inés, en la facultad de ciencias agropecuarias, propiedad de la universidad técnica de Machala, se procedió al control de malezas y limpieza, se realizó un arado y arreglo de las torres de riego, hicimos un análisis de suelos. Preparando el potrero durante 2 dias consecutivos y luego se procedió a la siembra se dividió el potrero a la mitad y el método de siembra se lo realizo al boleo, en cuanto al manejo del pasto, se realizó los riego cada 2 dias, y control de maleza utilizando combatram glifosato y Pyrazosulfuron-ethy, y las fertilizaciones establecidas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Primer corte 60 dias.

Mavuno NP	t/ha	Mavuno NP +Carbón	t/ha
R1T1	4,05	R1T2	8,34
R2T1	8,41	R2T2	9,17
R3T1	11,23	R3T2	8,15
R4T1	10,5	R4T2	9,03
R5T1	4,68	R5T2	6,63
R6T1	8,1	R6T2	11,82
R7T1	12,42	R7T2	5,81
R8T1	8,5	R8T2	11,62
R9T1	12,24	R9T2	11,55
R10T1	6,58	R10T2	10,53
Mulato II NP	t/ha	Mulato II NP+ carbón	t/ha
R1T1	9,65	R1T2	8,93
R2T1	6,02	R2T2	13,16
R3T1	9,19	R3T2	12,68
R4T1	11,24	R4T2	7,76
R5T1	13,51	R5T2	11,01
R6T1	11,45	R6T2	8,78
R7T1	5,15	R7T2	9,83
R8T1	5,21	R8T2	5,32
R9T1	6,41	R9T2	5,49
R10T1	7,14	R10T2	11,58

Tabla 3 Producción de biomasa por ha en cada tratamiento Fuente: El Autor

TRATAMIETO	***PROTENÍNA***	***MATERIA SECA***	***CENIZA***	***GRASAS***	***FIBRA***
Mavuno NP					

R1T1	18,9	27,66	3,07	1,55	51,18
R2T1	19	25,05	4,57	1,21	49,84
R3T1	19,01	25,31	4,46	1,30	50,07
Mavuno NP+ carbón					
R1T2	18,8	23,61	2,90	1,60	46,91
R2T2	18,9	25,16	3,39	1,28	48,74
R3T2	18,9	27,21	3,38	1,30	50,79
Mulato II NP					
R1T1	18,7	30,66	3,09	1,06	53,52
R2T1	19,2	31,40	2,75	1,36	54,71
R3T1	19,2	31,20	2,57	1,30	54,27
Mulato II NP+ carbón					
R1T2	18,9	31,08	3,87	1,00	54,84
R2T2	18,8	30,14	2,68	1,38	53,00
R3T2	19,01	27,67	2,74	1,38	50,80

Tabla 4 Análisis de aportes nutricionales 60 dias Fuente: El Autor

4.1.1. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Biomasa.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable biomasa, muestra un p-valor de 0,833, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el en la producción de biomasa (Tabla 5).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6,344	3	2,115	0,289	0,833
Dentro de grupos	263,852	36	7,329		
Total	270,196	39			

Tabla 5 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Biomasa.

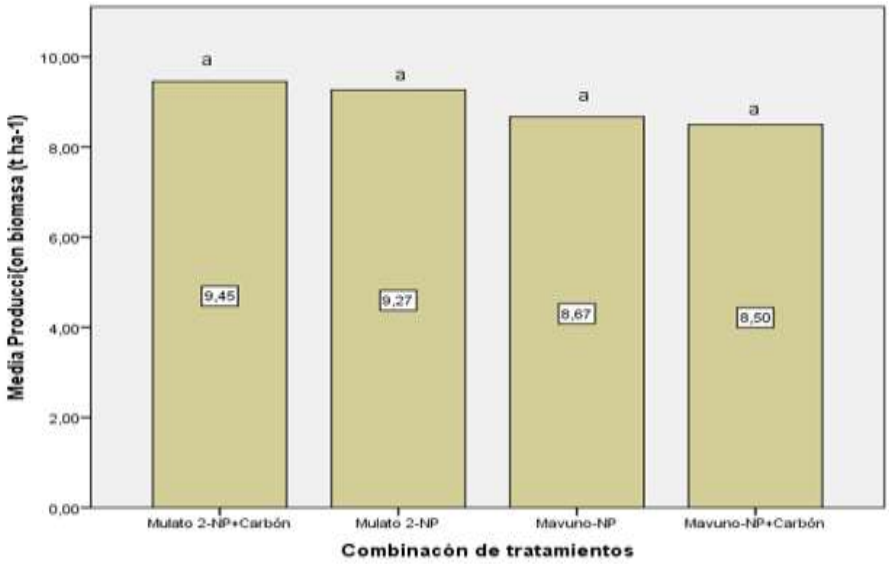

Gráfico 1. biomasa producida en 1ha por combinación de tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 1 realizado se muestran las medias de biomasa producida por 1ha. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en la cantidad de biomasa producida las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existe una variación, donde el tratamiento 2 de Mulato II en donde se utilizó NP+ carbón 9.45 t/ha, a diferencia de los otros tratamientos que arrojaron una producción de 9.27t/h, 8.67t/h y 8.50t/h a los 60 dias de corte, existiendo una variación de 1t entre cada especie y combinación de tratamientos. Mientras que Elizondo(2017) (14) en estudios realizados en pastos con alturas distintas determinaron una producción cuando el maíz, sorgo negro y pasto Taiwán son cosechados a los 15cmn ya que presentaron una producción de materia verde de 51,3, 31,4 y 70,9 t/h/ corte. En otro trabajo realizado Loor et all (2019) (47)indica que a los 30 dias el P. maximum tiene una producción de 15.84t/ha. Un valor mayor al obtenido en el presente trabajo.

4.1.2. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable proteínas.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable proteínas, muestra un p-valor de 0,609, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el contenido de proteínas (tabla 6).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.

Entre grupos	0,049	3	0,016	0,643	0,609
Dentro de grupos	0,203	8	0,025		
Total	0,252	11			

Tabla 6 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable proteínas.

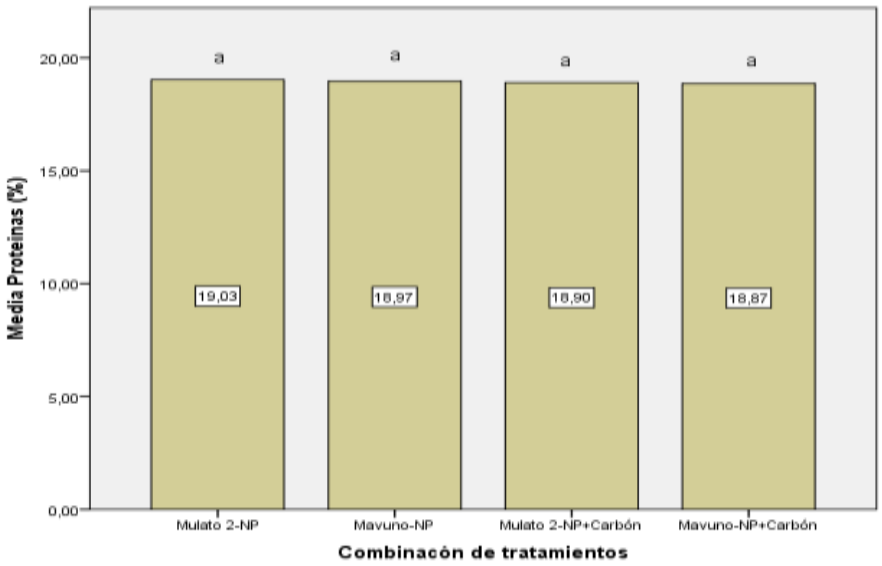

Gráfico 2 Media de Proteínas en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 2 realizado se muestran las medias del contenido de proteína para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existe una variación, donde el tratamiento 1 de Mulato II en donde se utilizó NP presento 19.03%, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 18.97,18.90, 18.87% a los 60 dias de corte. Una variación de más del 1%. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el porcentaje de proteína. Mientras que un trabajo realizado por Núñez (2018) (48) dice que en P. maximum donde se aplicó una fertilización de Azospirilllum sp. y la maleza de Azosporilllum sp + urea indican que los valores de producción de proteína se encuentran entre el 8-22 %. En otro trabajo realizado Loor *et all* (2019) (47), nos muestra que en P. maximum a diferentes dias de corte la proteína puede variar, presentando los siguientes resultados a los 20 dias 13.32%, a los 25 dias 12.40% y los 30 dias 12.09%.

4.1.3. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable materia seca.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable Materia seca, muestra un p-valor de 0,003, el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que la especie y combinación de fertilizantes influye en el en la producción de materia seca (Tabla 7).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	69,912	3	23,304	10,869	0,003
Dentro de grupos	17,153	8	2,144		
Total	87,065	11			

Tabla 7 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable materia seca.

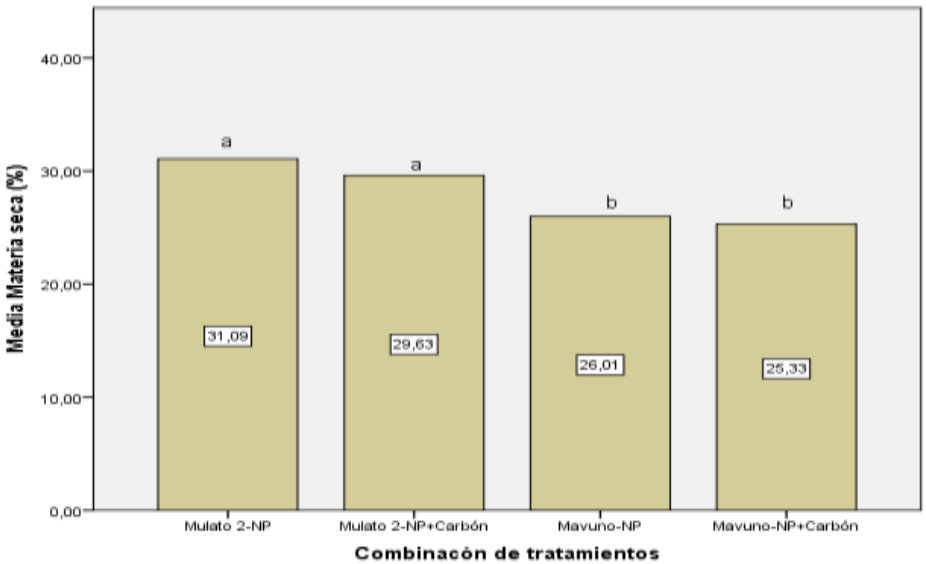

Gráfico 3 Media para materia seca en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 3 realizado se muestran las medias del contenido de materia seca para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una alta significancia estadística y si observamos existe una variación, donde el tratamiento 1 y 2 de Mulato II en donde se

utilizó NP y NP + carbón presento 31,09% y 29,63%, en relación con los otros tratamientos 1y2 de Mavuno donde se aplicó la misma combinación de fertilizantes produjo 26,01% y 25,33%. Por lo que podemos decir que la especie y el fertilizante influye en el porcentaje de producción de materia seca. En un trabajo realizado por Malave (2019) (49) donde se evaluó contenidos nutricionales en P. maximum con diferentes dosis de fertilización, a los 50 dias de corte obtuvo una producción de materia seca de 27,84% de materia seca utilizando un (N,P,K) como fertilizante. Un resultado con producción de materia seca casi igual al del presente trabajo realizado.

4.1.4. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable ceniza, muestra un p-valor de 0,049, el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que la especie y combinación de fertilizantes influye en el contenido de ceniza (Tabla 8).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,494	3	0,831	2,564	0,049
Dentro de grupos	2,593	8	0,324		
Total	5,087	11			

Tabla 8 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza.

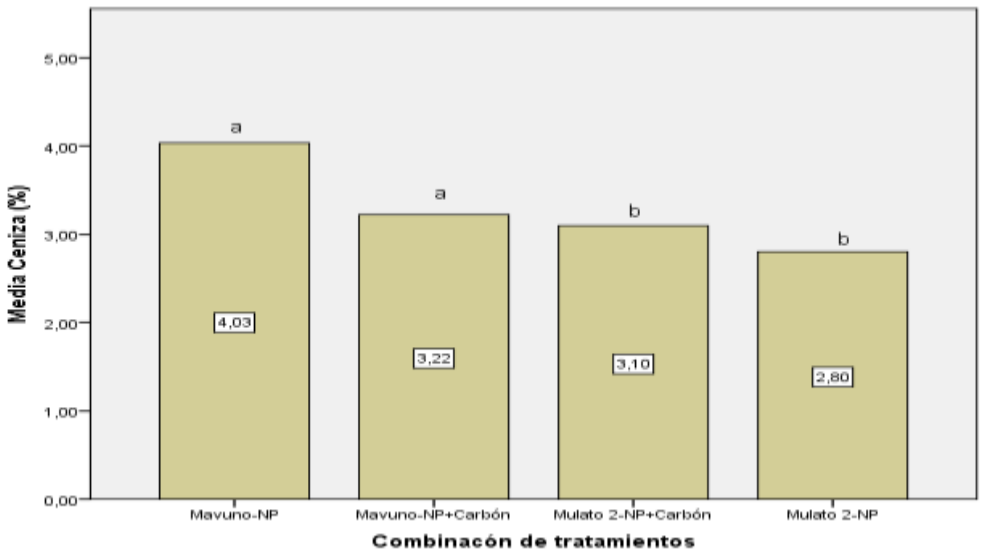

Gráfico 4 Media para la variable ceniza en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 4 realizado se muestran las medias del contenido de ceniza para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una significancia estadística y si observamos existe una variación, donde el tratamiento 1 y 2 de Mavuno en donde se utilizó NP y NP + carbón presento 4,03% y 3,22%, en relación con los otros tratamientos 1y2 de Mulato II donde se aplicó la misma combinación de fertilizantes produjo 3,10% y 2,80%. Por lo que podemos decir que la especie y el fertilizante influye en el porcentaje de producción de ceniza. En un trabajo realizado por Juárez (2018)(50) donde se evaluó contenidos nutricionales en P. alemán obtuvo un contenido de ceniza de 12.31 ± 0.36%. Un resultado con mayor al del presente trabajo realizado.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,051	3	0,017	0,496	0,695
Dentro de grupos	0,273	8	0,034		
Total	0,324	11			

4.1.5. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable grasas, muestra un p-valor de 0,695, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el en la producción de grasas (Tabla 9).

Tabla 9 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas

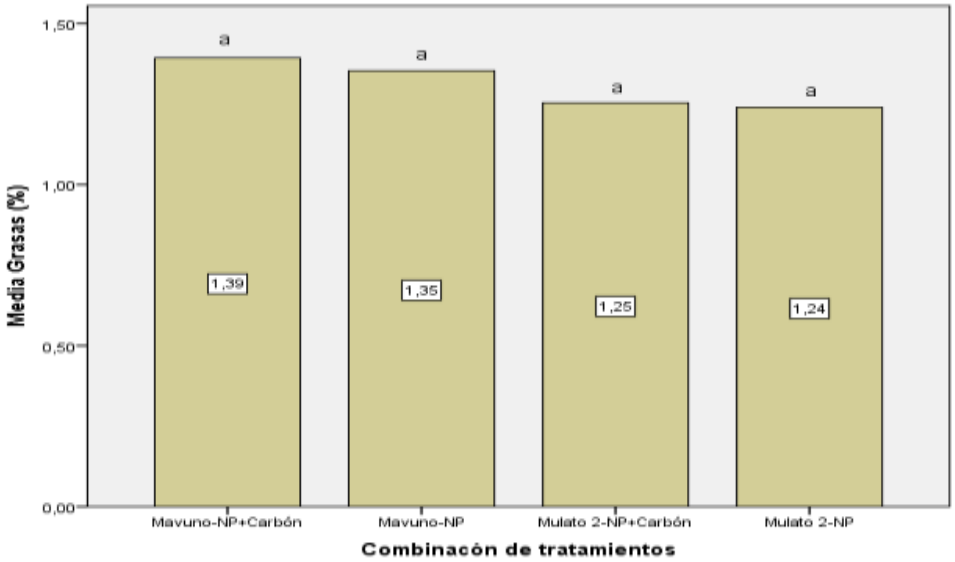

Gráfico 5 Media para la variable grasas en las diferentes combinaciones de los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

Gráfico 5. Gráfico del nivel de grasas. Donde podemos decir que el fertilizante en el nivel de grasas la cual no presenta una significancia estadística. Pero numéricamente observamos que existe una variación, donde el tratamiento 2 de Mavuno donde se utilizó NP+ carbón produjo una media de 1,39% de grasas, en comparación con los otros tratamientos que obtuvieron 1,35, 1,25 y 1,24% de grasas a los 60 dias de corte, existiendo más de 0,1% de variación entre cada tratamiento y combinación de fertilizante. Mientras que en un trabajo realizado por Jurado (2019) (51) en una evaluación realizada en pasto B. Brizantha y fertilizada con purines de lombriz obtuvo niveles de grasa de 1,9%. Resultados casi parecidos a los del presente trabajo.

4.1.6. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable fibra, muestra un p-valor de 0,009, el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que las especies y combinación de fertilizantes influye en el aumento de la fibra (Tabla 10).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	52,540	3	17,513	8,020	0,009
Dentro de grupos	17,469	8	2,184		
Total	70,008	11			

Tabla 10 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra.

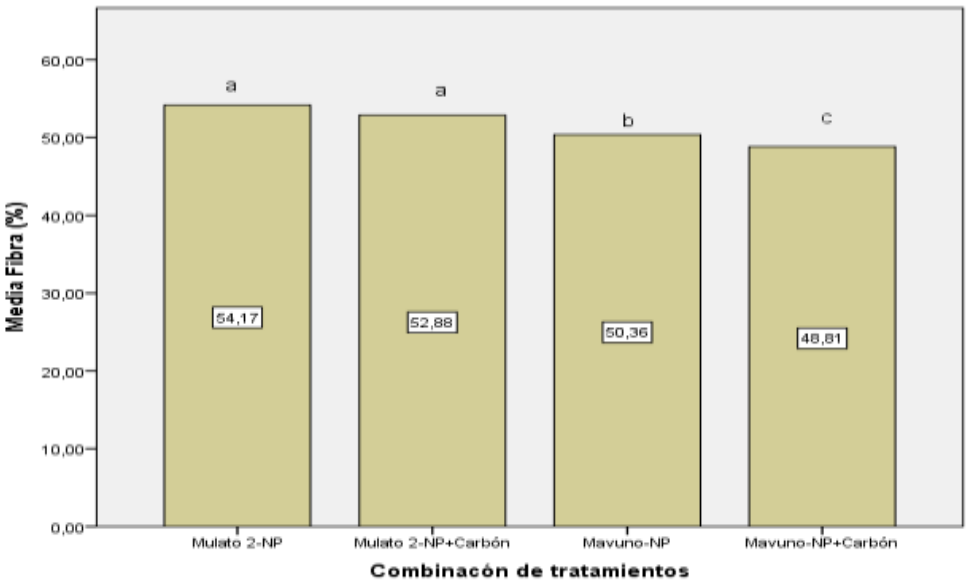

Gráfico 6 Media para variable fibra en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 6 realizado se muestran las medias del contenido de fibra para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una significancia estadística y existe una variación, donde el tratamiento 1 y 2 de Mulato II en donde se utilizó NP y NP + carbón presento 54,17% y 52,88%, en relación con los otros tratamientos 1y2 de Mavuno donde se aplicó la misma combinación de fertilizantes produjo 50,36% y 48,81%. Por lo que podemos

decir que la especie y el fertilizante influye en el porcentaje de fibra. En un trabajo realizado por Loor et all (2019) (47) en P. maximum y Mombaza obtuvo a los 30 dias un total de fibra bruta de 29,35%. Resultados menores a los del presente trabajo.

TRATAMIENTO	ANCHO DE HOJA (mm)	ANCHO DE TALLO (mm)	LARGO DE HOJA (cm)	ALTURA (m)
Mavuno NP				
R1T1	15	4,3	51,2	1,03
R2T1	16,3	4,1	53,6	1
R3T1	18,3	5,2	48,2	1,02
R4T1	20,3	6,1	36,2	1,1
R5T1	21,3	5,1	42,3	1,12
R6T1	22,3	4,8	44,2	1
R7T1	18,3	4,2	45,2	1,05
R8T1	16,2	4,3	52,1	1,03
R9T1	15,6	4,2	42,3	0,85
Mavuno NP +carbón				
R10T1	17,2	5,1	41,2	1,05
R1T2	18,5	4,2	51	0,8
R2T2	17,2	4,3	42	0,65
R3T2	17,3	4,2	53	1,02
R4T2	18,2	4,3	42	0,9
R5T2	14,2	5,2	44,2	1,06
R6T2	18,6	5,6	52,3	0,95
R7T2	18,2	4,3	54,2	1,05
R8T2	16,8	5,3	42	1,02
R9T2	17,2	4,8	24,3	1,02
R10T2	15,2	5,3	35,6	1,01
Mulato II NP				
R1T1	16,3	5,3	24,3	0,9
R2T1	18,5	4,2	55,3	0,93
R3T1	14,5	4,1	25,6	1,02
R4T1	20,3	5,2	33,2	0,9
R5T1	14,2	5,1	25,6	1,02
R6T1	15,2	4,6	52,3	0,83
R7T1	18,2	4,1	35,5	0,9
R8T1	16,3	5,3	321	0,99
R9T1	17,2	5,4	32,1	0,98
R10T1	16,2	4,2	47,3	0,9
Mulato II NP+ carbón				
R1T2	18,5	4,1	35,3	0,95
R2T2	16,3	5,3	41,2	0,85
R3T2	18,3	4,2	38,2	0,96
R4T2	18,2	4,2	33,2	0,92
R5T2	18,6	5,2	44,2	0,9
R6T2	18,6	4,3	35,2	0,96
R7T2	18,2	4,3	36	0,93
R8T2	15,4	5,6	35,6	0,83
R9T2	17,2	4,8	41,8	0,9
R10T2	16,3	5,3	35,6	0,93

Tabla 11 Medición de Hojas, Tallo y Altura Fuente: El Autor

4.1.7. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de hoja.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable ancho de hoja, muestra un p-valor de 0,380, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el ancho de hoja (Tabla 12).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10,555	3	3,518	1,055	0,380
Dentro de grupos	120,093	36	3,336		
Total	130,648	39			

Tabla 12 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de hoja.

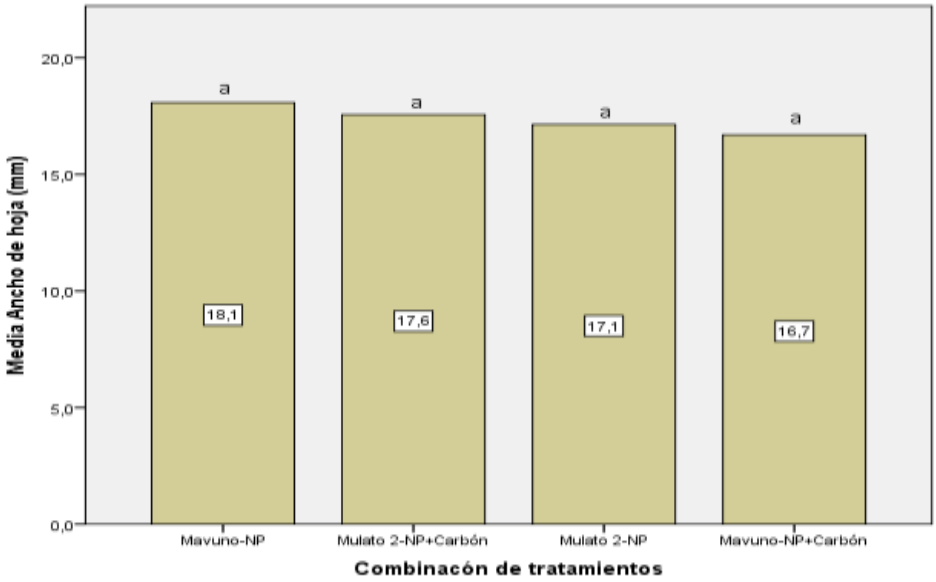

Gráfico 7 Media para la variable ancho de hoja en las diferentes combinaciones de tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 7 realizado se muestran las medias para la variable ancho de hoja en las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, donde el tratamiento 2 de Mavuno en donde se utilizó NP midió 18,1mm, en relación con los otros tratamientos que

arrojaron resultados de 17,6, 17,1 y 16,7 mm, existiendo una variación numérica de 1mm entre cada tratamiento a los 60 dias de corte. Existe una variación de más de 1 mm entre. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el ancho de hoja. En un trabajo realizado por Benítez et all (2017)(52), en estudios realizados en P. maximum Tanzania obtuvo 29 mm. A los 60 dias de corte. Resultado mayor a los obtenidos en el presente trabajo.

4.1.8. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de tallo

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable ancho de tallo, muestra un p-valor de 1,000, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el ancho de tallo (Tabla 13).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,003	3	0,001	,003	1,000
Dentro de grupos	12,235	36	0,340		
Total	12,238	39			

Tabla 13 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de tallo

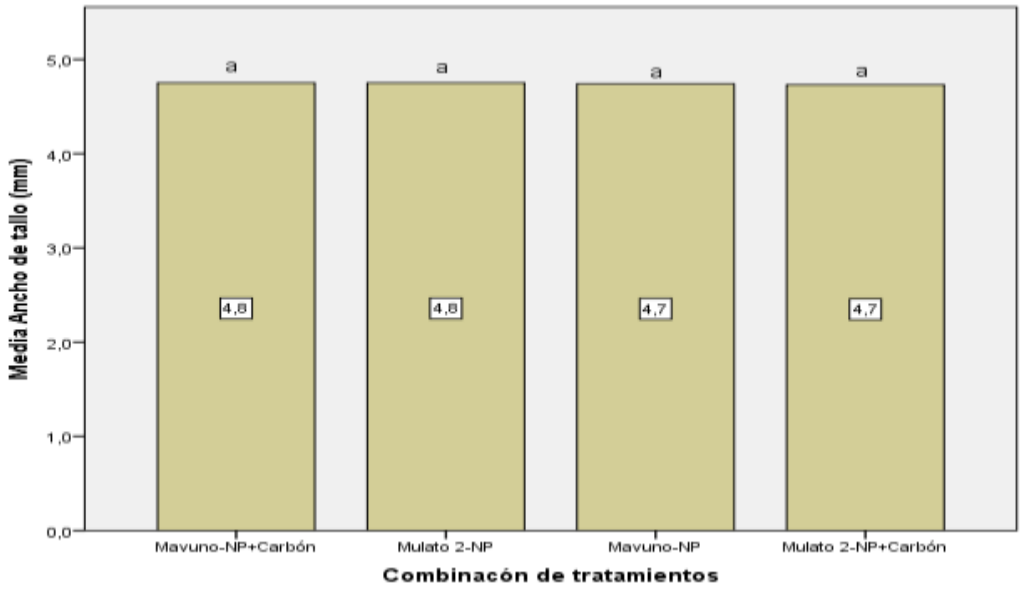

Gráfico 8 Media del ancho de tallo en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 8 realizado se muestran las medias para la variable ancho de tallo en las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, donde el tratamiento 2 de Mavuno en donde se utilizó NP + carbón midió 4,8 mm, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 4,8, 4,8 y 4,7 mm existiendo una variación de 0.1mm entre cada tratamiento a los 60 dias de corte. Existe una variación de más de 1 mm entre. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el ancho de tallo. En un trabajo realizado por Benítez et all (2017) (52) donde estudio varias especies de pastos de la amazonia, entre ellos el Pennisetum x hibridum cv King grass blanco donde se obtuvo un ancho de tallo de 85 mm. Resultado mayor al de los resultados en el presente trabajo.

4.1.9. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable Largo de hoja, muestra un p-valor de 0,570, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el ancho de tallo (Tabla 14).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4250,330	3	1416,777	0,680	0,570
Dentro de grupos	74994,326	36	2083,176		
Total	79244,656	39			

Tabla 14 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja

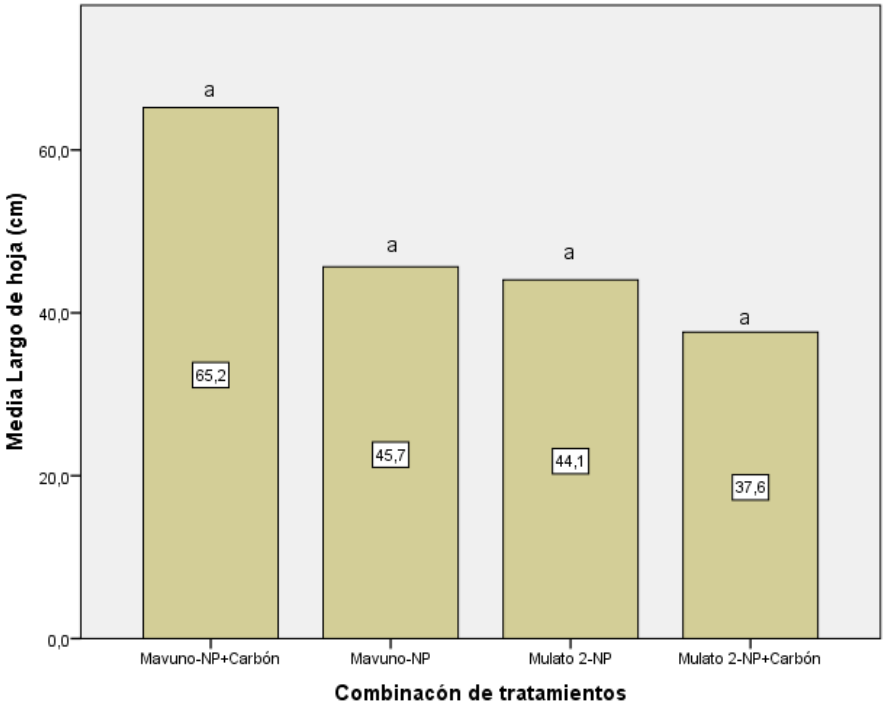

Gráfico 9 Media para el largo de hoja en las diferentes combinaciones en los tratamientos.

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 9 realizado se muestran las medias para el largo de hoja para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, donde Mavuno en donde se utilizó NP+ carbón 65,2 cm en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 45,7, 44,1 y 37,6 cm existiendo una variación numérica de más de 30 cm entre cada tratamiento a los 60 dias de corte. existe una variación de más del 5cm en los tratamientos. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el largo de hoja. En un trabajo realizado

por Benítez et all (2017) (52) donde se midió el largo de hoja en Panicum maximum Tanzania donde se obtuvo un 81,5 cm de largo. Resultado mayor al del presente trabajo.

4.1.10. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable biomasa, muestra un p-valor de 0,031, el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que la especie y combinación de fertilizantes influye en la altura de la macolla (Tabla 15).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,070	3	0,023	3,295	0,031
Dentro de grupos	0,256	36	0,007		
Total	0,327	39			

Tabla 15 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla.

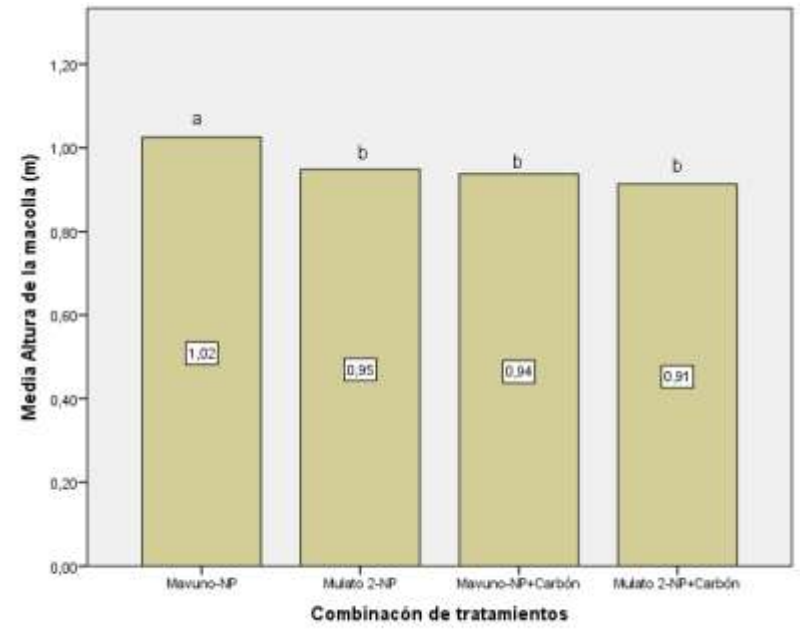

Gráfico 10 Media para altura de la macolla en las combinaciones en los tratamientos.

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 10 realizado se muestran las medias de altura de macolla para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una significancia estadística y existe una variación, donde Mavuno en donde se utilizó NP presento 1,02 m, en relación con los otros tratamientos donde se utilizó NP y NP+ carbón alcanzaron medidas de 0,95, 0,94 y 0,91 m. Por lo que podemos decir que la especie y el fertilizante influye en la altura de la macolla. En un trabajo realizado por Benítez et all (2017) (52) en Axonopus scoparius cv Gramalote blanco obtuvo a los 90 dias una altura de 93,5 cm. Resultados que son iguales a los del trabajo realizado.

4.2. Segundo corte 30 dias.

Mavuno NP	T/ha	Mavuno NP +Carbón	T/ha
R1T1	7,33	R1T2	7,89
R2T1	9,06	R2T2	3,28
R3T1	9,05	R3T2	4,67
R4T1	5,56	R4T2	5,61
R5T1	4,96	R5T2	2,71
R6T1	5,27	R6T2	5,26
R7T1	9,05	R7T2	3,76
R8T1	4,23	R8T2	4,97
R9T1	3,73	R9T2	3,88
R10T1	6,8	R10T2	2,86
Mulato II NP	T/ha	Mulato II NP+ carbón	T/ha
R1T1	5,46	R1T2	5,48
R2T1	7,35	R2T2	4,65
R3T1	4,23	R3T2	4,02
R4T1	7,2	R4T2	5,23
R5T1	5,15	R5T2	4,21
R6T1	6,04	R6T2	5,34
R7T1	5,95	R7T2	5,85
R8T1	4,42	R8T2	1,91
R9T1	4,88	R9T2	4,11
R10T1	4,73	R10T2	2,54

Tabla 16 Producción de biomasa por cada tratamiento T/ha Fuente: El Autor

TRATAMIETO	PROTENÍNA %	MATERIA SECA %	CENIZA _%	GRASAS %	FIBRA %
Mavuno NP					
R1T1	20,62	31,42	3,85	1,421	47,23
R2T1	21,05	26,19	4,06	1,21	48,11
R3T1	21,4	25,37	1,99	1,29	47,55
Mavuno NP+ carbón					
R1T2	20,81	23,60	2,90	1,619	51,07
R2T2	21,1	26,95	3,39	1,10	49,25
R3T2	21,35	20,28	3,38	1,20	46,87
Mulato II NP					
R1T1	20,03	28,25	3,87	1,611	44,60
R2T1	22,08	33,08	2,68	1,32	42,45
R3T1	22,56	30,66	2,74	1,40	42,26
Mulato II NP + carbón					
R1T2	22,45	30,47	3,07	1,574	41,03
R2T2	22,46	32,49	5,57	1,14	43,58
R3T2	22,08	30,28	4,46	1,39	46,12

Tabla 17 Valores Nutricionales 30 dias Fuente: El Autor

4.2.1. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable producción de biomasa.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable Producción de biomasa, muestra un p-valor de 0,011, el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que la especie y combinación de fertilizantes influye en la producción de biomasa (Tabla 18).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	30,710	3	10,237	4,323	0,011
Dentro de grupos	85,251	36	2,368		
Total	115,961	39			

Tabla 18 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable producción de biomasa.

Gráfico 11 Media de producción de biomasa en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 11 realizado se muestran las medias de la producción de biomasa para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una significancia estadística. Donde el Mavuno NP produjo 6.50 t/ha, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 5,54, 4,49, 4,33 t/ha los 30 dias de corte. Por lo se puede decir que la especie y el fertilizante influye en la producción de biomasa. En un trabajo realizado por Benítez et all (2017)(52) estudios realizados en pasto janeiro produjo un total de 11,3 t/ha. Y en otro trabajo realizado por Loor et all (2019) (47) en Panicum maximum a los 30 dias obtuvo 15,84 t/h. resultados mayores a los del presente trabajo.

4.2.2. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Proteína.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable proteína, muestra un p-valor de 0,179, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el contenido de proteína (Tabla 19).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,270	3	1,090	2,098	0,179
Dentro de grupos	4,156	8	0,520		
Total	7,427	11			

Tabla 19 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Proteína.

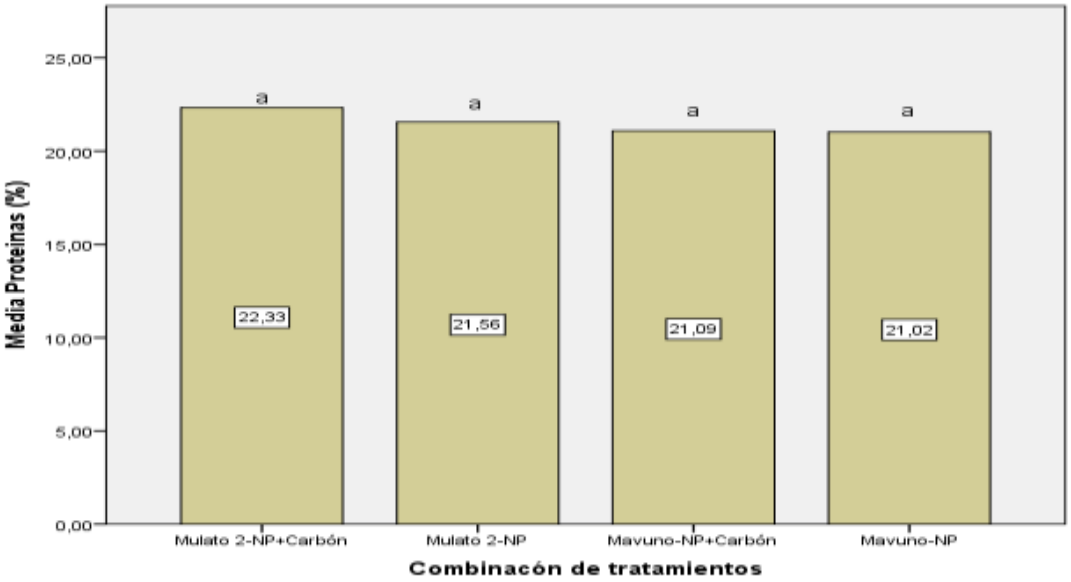

Gráfico 12 Media para la variable proteína en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 12 realizado se muestran las medias del contenido de proteína para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, donde el tratamiento de Mulato II en donde se utilizó NP+ carbón 22,33%, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 21,56, 21,09, 21,02% a los 30 dias de corte. existe una variación de del 1% en los tratamientos. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el porcentaje de materia proteína. En un trabajo realizado por Vivas et all (2018) (2), donde se estudió diferentes clones de King grass obtuvo 8.9 % de proteína.

4.2.3. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable producción materia seca.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable materia seca, muestra un p-valor de 0,032, el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que la especie y combinación de fertilizantes influye en el contenido de materia seca (Tabla 20)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	107,132	3	35,711	4,888	0,032
Dentro de grupos	58,452	8	7,306		
Total	165,584	11			

Tabla 20 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable materia seca.

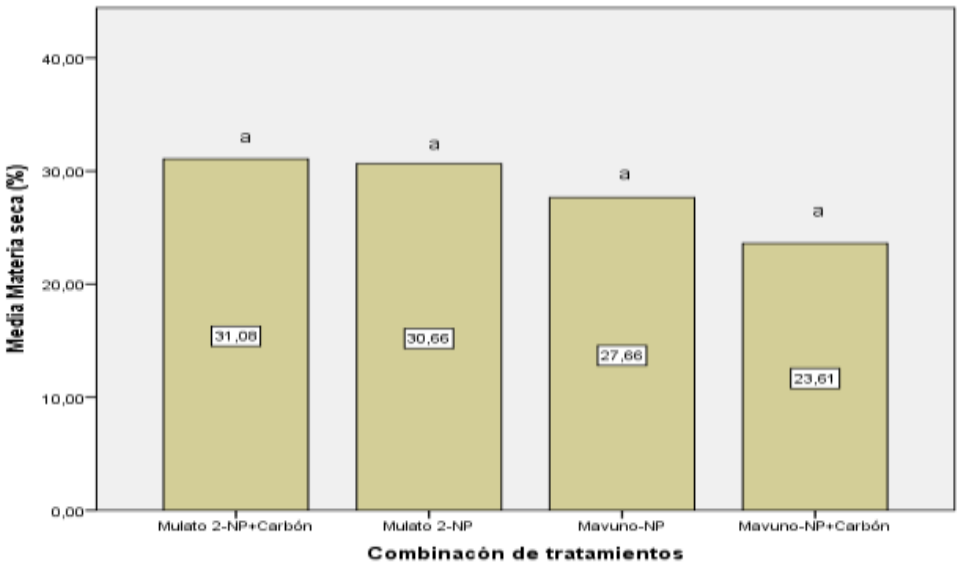

Gráfico 13 Media de materia seca en las diferentes combinaciones de tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 13 realizado se muestran las medias del contenido de materia seca para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una significancia estadística., donde el de Mulato II en donde se utilizó NP+ carbón 31.08%, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 30.66, 27.66 y 23.61% a los 30 dias de corte. Por lo que podemos decir que la especie y el fertilizante influye en el porcentaje de materia seca. Mientras que Loor *et all* (2019) (47) presento resultado donde la media de producción de

materia seca a los 30 dias es de 17.23% en P. maximum. En relación con los resultado presentados por Nivela *et all* (2017) (53) que a los 28 dias en pasto Mombaza reporto 29.33% de materia seca. Resultados menores a los del trabajo realizado.

4.2.4. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable Ceniza, muestra un p-valor de 0,366, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el contenido de ceniza (Tabla 21).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,091	3	1,030	1,214	0,366
Dentro de grupos	6,790	8	0,849		
Total	9,881	11			

Tabla 21 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ceniza.

Gráfico 14 Media de ceniza en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 14 realizado se muestran las medias del contenido de ceniza para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero

numéricamente si observamos que existen una variación, donde el tratamiento 2 de Mulato II en donde se utilizó NP+ carbón 4.37%, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 3.30, 3.22 y 3.10 % a los 30 dias de corte. existe una variación de más del 1% entre tratamientos. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el porcentaje de ceniza. En un trabajo realizado por López *et all* (2017)(54) presento una producción de ceniza en pastos Brachiarias Brizantha de (9.52%). En otro trabajo realizado por Loor *et all* (2019)(47) en las edades de 25 y 30 dias no presentaron variación en el porcentaje de producción y los cambios se presentaron a los 20 dias, por tanto, los resultados obtenidos, varían de acuerdo a la edad de corte y con la especie de pasto estudiada.

4.2.5. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable grasas, muestra un p-valor de 0.809, el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el contenido de grasas (Tabla 22).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,038	3	0,013	0,323	0,809
Dentro de grupos	0,314	8	0,039		
Total	0,353	11			

Tabla 22.ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable grasas.

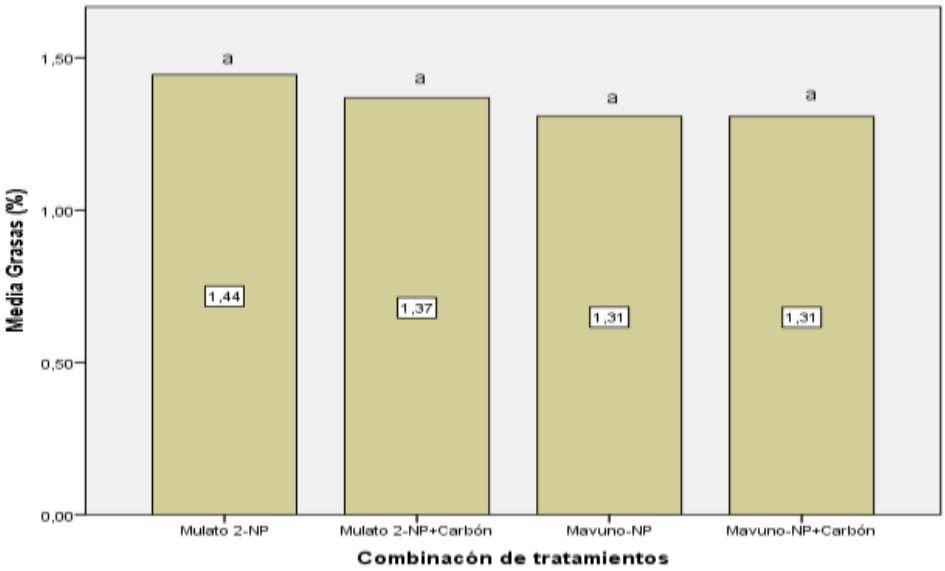

Gráfico 15 Media para la variable grasas en las combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 15 realizado se muestran las medias del contenido de grasas para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, donde el tratamiento Mulato II NP presenta 1.44%, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 1.37, 1.31 y 1.31 % a los 30 dias de corte. existe una variación de más del 0.10% entre tratamientos. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el porcentaje de ceniza. En un trabajo que realizo Loor *et all* (2019)(47) presento un valor de 2.88% de grasas en pasto P. maximum a los 30 dias de corte mientras que Patiño *et all* (55) presento valores realizados en pasto Tanzania y Mombaza y arrojaron 1.86 y 1.82 % de contenido de grasas, por tanto estas dos especies producen diferentes cantidades de grasas.

4.2.6. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable fibra, muestra un p-valor de 0,008, el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que la especie y combinación de fertilizantes influye en el contenido de fibra (Tabla 23).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	78,618	3	26,206	8,189	,008
Dentro de grupos	25,601	8	3,200		
Total	104,219	11			

Tabla 23 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable fibra

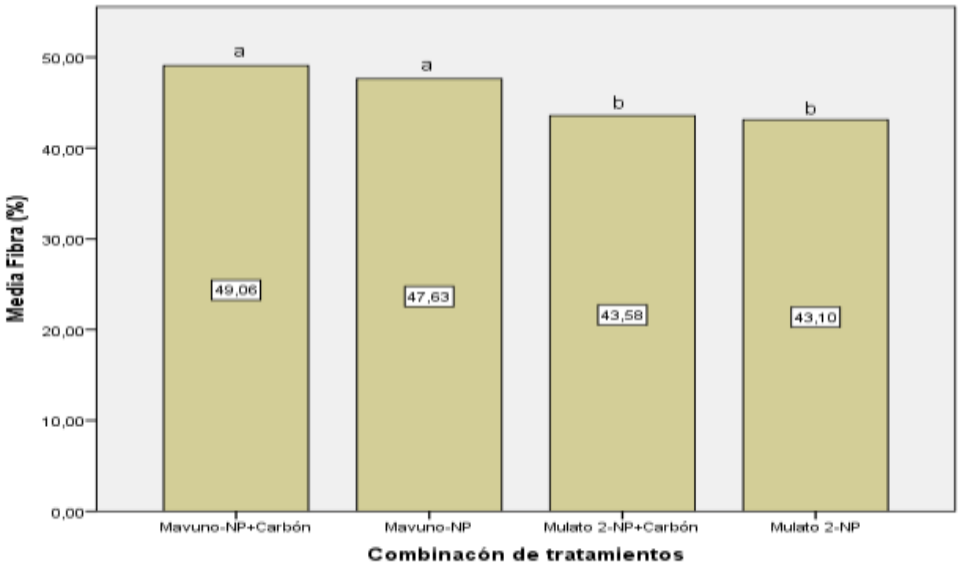

Gráfico 16 Media de porcentajes de fibra para las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 16 realizado se muestran las medias del contenido de fibra para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una significancia estadística, donde Mavuno, NP presenta 49,06%, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 47,63, 43,58 y 43.10 % a los 30 dias de corte. Por lo que podemos decir que la especie y el fertilizante influye en el porcentaje de fibra. En un trabajo realizado por Loor et all (2019) (47) expresa los valores en porcentaje trabajados en P. maximum cortado a los 25 dias 29.70%. en otro trabajo Contreras (2015)(56) presento 37.22% % de fibra en P. maximum cortado a los 28 dias, entonces el tiempo de corte infiere en la producción de fibra .

TRATAMIENTO	ANCHO DE HOJA (mm)	ANCHO DE TALLO (mm)	LARGO DE HOJA (cm)	ALTURA (m)
Mavuno NP				
R1T1	15,2	4,2	51	0,95
R2T1	16,3	5,3	40	0,9
R3T1	15,1	6,2	42	0,96
R4T1	15,1	4,1	37	0,94
R5T1	20,3	4,2	45	0,97
R6T1	23,1	5,2	34,5	0,93
R7T1	18	5	40,5	0,95
R8T1	18,6	4,1	42	0,92
R9T1	17,3	3,2	32	0,93
R10T1	21,3	6,1	43	1,02
Mavuno NP +carbón				
R1T2	17,3	4,3	51	0,95
R2T2	16,3	4,5	42	0,9
R3T2	14,5	4,2	53	1,02
R4T2	18,2	4,3	33,2	0,9
R5T2	14,2	5,2	44,2	0,96
R6T2	18,6	5,6	52,3	0,9
R7T2	18,2	4,3	40,6	0,89
R8T2	16,8	5,3	42	0,95
R9T2	17,2	4,8	24,3	0,82
R10T2	15,2	5,3	35,6	1,04
Mulato II NP				
R1T1	18,3	5,3	24,3	0,83
R2T1	15,2	4,2	52	0,9
R3T1	14,5	5,8	25,6	0,89
R4T1	20,3	5,2	33,2	0,83
R5T1	14,2	5,1	25,6	0,9
R6T1	15,2	4,6	52,3	0,83
R7T1	18,2	4,1	35,5	0,82
R8T1	16,3	5,3	22,3	0,9
R9T1	17,2	5,4	24,3	0,83
R10T1	16,2	4,2	47,3	0,95
Mulato II NP +carbón				
R1T2	18,5	5,2	35,3	0,9
R2T2	16,3	5,3	41,2	0,94
R3T2	18,3	4,2	26,3	0,95
R4T2	18,2	4,2	33,2	0,83
R5T2	18,6	5,2	44,2	0,95
R6T2	18,6	4,3	35,2	0,82
R7T2	18,2	4,3	36	0,83
R8T2	15,4	5,6	35,6	0,82
R9T2	17,2	4,8	24,3	0,9
R10T2	16,3	5,3	35,6	1,02

Tabla 24 Medición de tallo, hojas y altura Fuente: El Autor

4.2.7. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Ancho de hoja.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable ancho de hoja, muestra un p-valor de 0,282 el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el ancho de hoja (Tabla 25).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15,306	3	5,102	1,321	,282
Dentro de grupos	138,994	36	3,861		
Total	154,300	39			

Tabla 25 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable ancho de hoja.

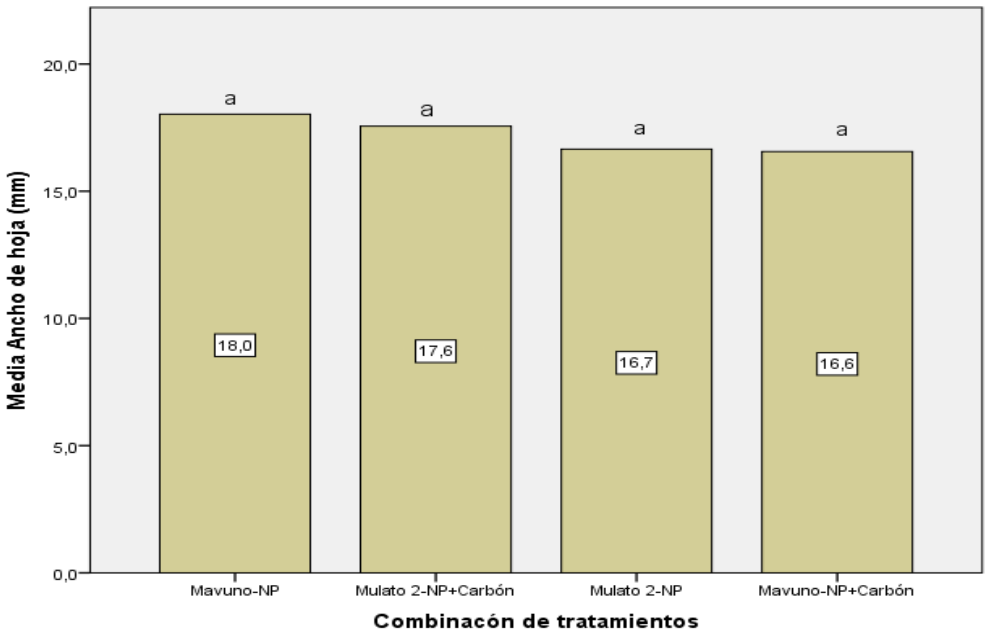

Gráfico 17 Media para la variable ancho de hoja en las diferentes combinaciones en los tratamientos.

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico7 realizado se muestran las medias del ancho de hojas para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, donde el tratamiento 1 de Mavuno en donde se

utilizó NP presenta 18mm, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 17.6, 16.7, 16.6 mm a los 30 dias de corte. existe una variación de más del 2mm entre tratamientos. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el ancho de hoja cada pasto. En un trabajo realzado por Arango *et all* (2017) (57)presento ancho de hoja para Kikuyo un ancho de hoja de 6.08 mm. Mientras que Laguna y Penagos (2018)(58) en estudios realizados en B. de cumbens a los 45 dias tiene un ancho de hoja de 10 mm, por tanto podemos discutir que para especies diferentes ancho de hoja varia.

4.2.8. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Ancho de Tallo.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable ancho de tallo, muestra un p-valor de 0,953 el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el ancho de tallo (Tabla 26).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,155	3	0,052	0,111	0,953
Dentro de grupos	16,720	36	0,464		
Total	16,875	39			

Tabla 26 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable Ancho de Tallo.

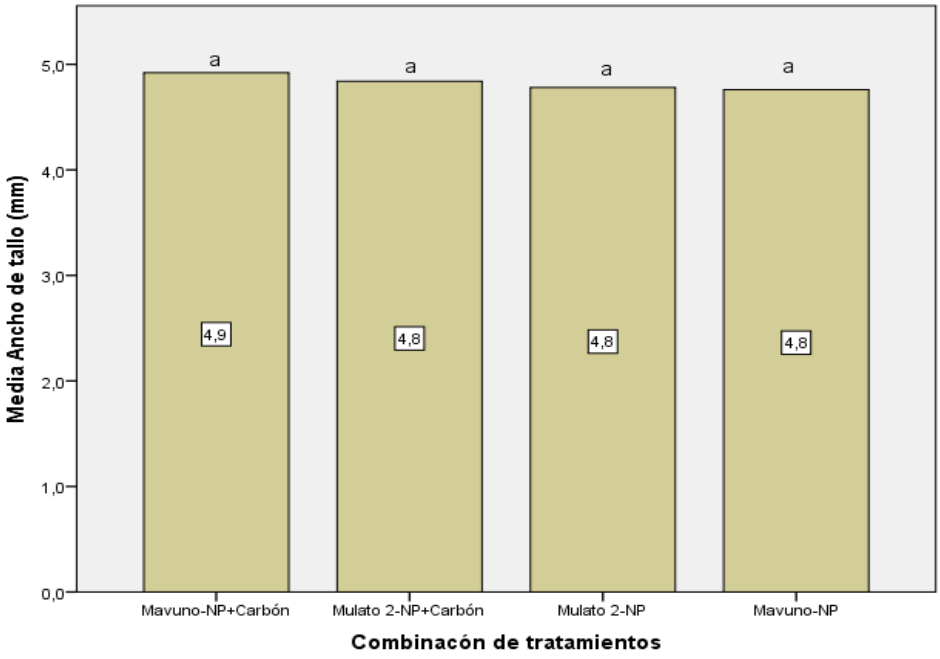

Gráfico 18 Media para ancho de tallo en las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 18 realizado se muestran las medias del ancho de Tallo para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, donde el tratamiento 1 de Mavuno en donde se utilizó NP + carbón presenta (4,9 mm), en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 4.8, 4,8, 4,8 mm a los 30 dias de corte. existe una variación de más del 0.01mm entre tratamientos. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el ancho de tallo. Mientras que Ledea et all (2018)(59) en un trabajo realizado presenta resultados de 12mm en un pasto cenchrus purpureu resultado mayor a los del trabajo que se realizó.

4.2.9. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable largo de hoja, muestra un p-valor de 0,112 el cual es mayor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad, y se acepta que la combinación de fertilizantes no influye en el largo de hoja (Tabla 27).

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	469,005	3	156,335	2,140	0,112
Dentro de grupos	2629,529	36	73,042		
Total	3098,534	39			

Tabla 27 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable largo de hoja.

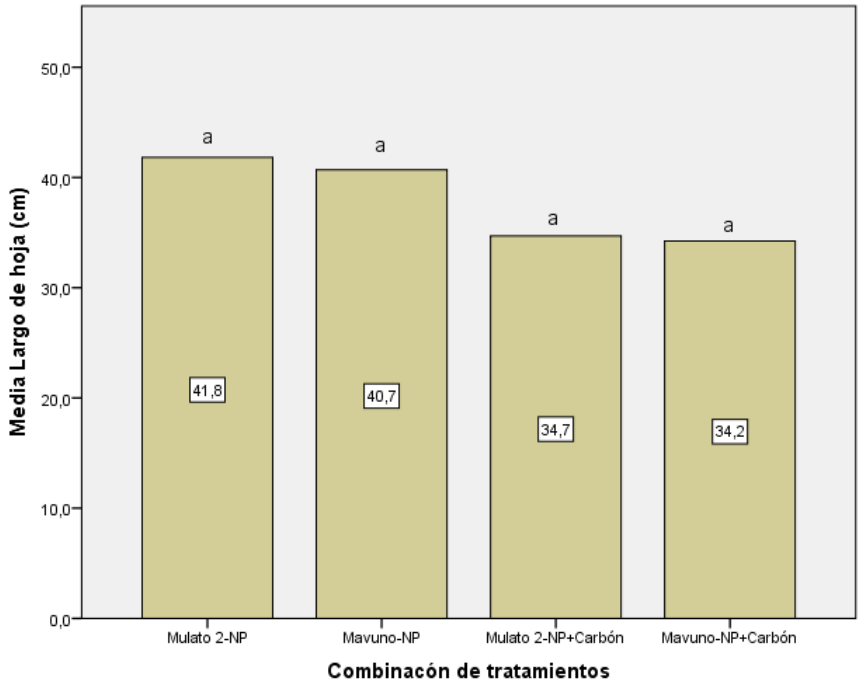

Gráfico 19 Media para largo de hoja para las diferentes combinaciones en los tratamientos

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 19 realizado se muestran las medias para largo de hoja para las diferentes combinaciones, las cuales no presentan una significancia estadística. Pero numéricamente si observamos que existen una variación, Mulato II NP 41,8 cm, en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 40.8, 34,7, 34,2 cm a los 30 dias de corte. existe una variación de más del existe una variación entre el tratamiento 1 de Mavuno y Mulato II de 1cmn de variación mientras que en los tratamientos 2 de Mavuno y mulato 2 existe 0.5 cm de variación. Por lo que podemos decir que el fertilizante no influye en el largo

de hoja cada pasto. Mientras que Loor et all (2019) (47) en estudios realizados en P. maximum a los 25 dias de corte obtuvo 58,7 cm, por lo que los datos que se obtuvieron con un tipo de fertilización muy básico son casi iguales.

4.2.10. ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla.

El análisis de varianza de un factor intergrupos para la variable altura de macolla, muestra un p-valor de 0,012 el cual es menor a 0,05; por lo tanto, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de diferencia, y se acepta que la especie y combinación de fertilizantes influye en la altura de la macolla (Tabla 28)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,039	3	0,013	4,219	,012
Dentro de grupos	,110	36	0,003		
Total	,148	39			

Tabla 28 ANOVA de un factor intergrupos para las combinaciones de tratamientos en función de la variable altura de macolla.

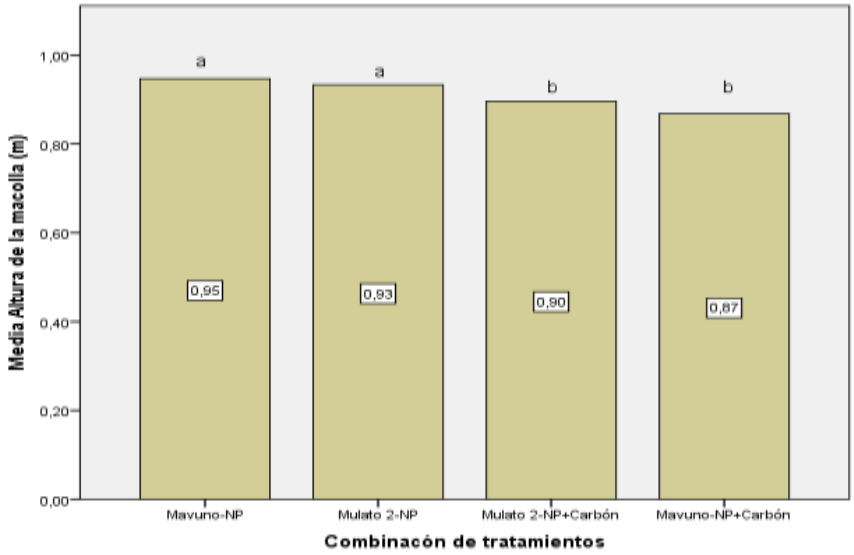

Gráfico 20 Media para la variable altura de macolla en las diferentes combinaciones en los tratamientos.

*Letras diferentes difieren estadísticamente para un p-valor < 0.05.

En el gráfico 20 realizado se muestran las medias para altura de macolla para las diferentes combinaciones, las cuales presentan una significancia estadística. Donde Mavuno NP se registra la mayor altura (0,95cm) en relación con los otros tratamientos que arrojaron resultados de 0,93, 0,90, 0,87 cm a los 30 dias de corte. Por tanto, la especie y el fertilizante aplicado en este ensayo influye en la altura de la macolla. En un trabajo realizado por Loor et all (2019)(47) en un trabajo con P. maximum a los 30 dias alcanzó una altura de 104,2 cm un resultado mayor al del trabajo realizado.

5. CONCLUSIONES

- Después de los análisis pertinentes en función a la variable biomasa total se evidencia que no presentaron diferencias estadísticas significativas entre las diferentes combinaciones de tratamientos, Mulato 2 en donde se utilizó NP+ carbón (9.45 t/ha) obtuvo la mayor producción, sin que el fertilizante no influya en la producción de biomasa total. A los 30 dias el T1 de Mavuno produjo(6,50t/ha) la mayor producción en cuanto a los demás tratamientos

- Los resultados obtenidos para la variable proteína no presenta una diferencia significativa estadística en las diferentes combinaciones de tratamiento conformada que son NP y NP + carbón done mulato II NP obtuvo una producción de (19,03%) a los 60 dias mientras que a los 30 mulato II NP+ carbón obtuvo (22,33%), mientras que en el caso de las variables materia seca y fibra mulato II NP obtuvo (31,09%) a los 60 dias y mulato II NP+ carbón obtuvo (31,08%)a los 30 dias, en el caso de la variable fibra donde mulato II NP obtuvo (54,17%) a los 60 dias y Mavuno NP(44,94%) a los 30.

- Los valores más importantes dentro de una producción ganadera para leche o carne que son fibra, proteína y materia seca se encuentran en los rangos óptimos en las especies de pastos y las combinaciones de fertilizantes a los 25-30 dias. No así a los 60 dias donde los valores nutricionales de fibra se encuentran en rangos más altos.

6. RECOMENDACIONES

- En cuanto a la siembra de pastos se recomienda la utilización de estas dos especies ya que cuentan con aportes nutricionales muy buenos para producciones con propósitos para carne o leche.

- La utilización de las dos combinaciones de fertilizantes ya que, al influir en ciertas variables en la producción del pasto, son orgánicos aportan con las necesidades de la planta.

- Se recomienda la utilización de los pastos entre los 25-30 dias ya que en ese tiempo obtenemos rangos altos de gran importancia dentro de una explotación ganadera para carne o leche.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Pereyra T, Pagliaricci H, Ohanian A, Bonvillani M. Producción de biomasa aérea y uso equivalente de la tierra en intercultivos de alfalfa (Medicago sativa L .) Production of aerial biomass and equivalent land use in alfalfa. 2013;36(2):177–83. Available from: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269129327003

2. Vivas L, Navas R, Escobar R, Ron J. Evaluación de cuatro genotipos de pasto elefante en Calabozo estado Guárico , Venezuela Evaluation of four genotypes of elephant grass in Calabozo , Guárico State , Venezuela Resumen Introducción Los pastos y forrajes constituyen la base para la alimentac. 2018;7(1):44–53. Available from: http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v7n1/v7n1_a05.pdf

3. Jica. Pastos y forrajes. Revista Científica [Internet]. 2016; Available from: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf

4. Lok S, Crespo G, Torres V. Influencia de las leguminosas forrajeras en el sistema suelo-pasto. Rev Cuba Cienc Agrícola [Internet]. 2017;51(2):261–70. Available from: http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v51n2/cjas12217.pdf

5. Barrezueta S, Velepucha K, Solano M, Hurtado L. Secuestro de carbono orgánico del suelo en pastizales de la provincia El Oro , Ecuador. revista cientifica [Internet]. 2020;13:14–26. Available from: http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/901/1002

6. Hernández S, Olivares J, Jiménez R, Hernández E. Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico (H andling of prairies associated of gramíneas and leguminosas for pasturing in the tropic). Redvet. 2005;6(5):103–22.

7. Elizondo J, Boschini C. Valoración nutricional de dos variedades de maíz usadas en la producción de forraje para bovinos. 2003;26(4):1–7. Available from: https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=815&path%5B%5D=317

8. Barén J, Centeno L. Valores Nutritivos Del Pasto Cuba Om-22 (Pennisetum Purpureum X Pennisetum Glaucum), Sometido A Cuatro Intervalos De Corte En El Valle Del Río Carrizal. Tesis Previa La Obtención Del Título De Ingeniero Agrícola [Internet]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López; 2017. Available from: http://190.15.136.145/bitstream/42000/649/1/TA70.pdf

9. Doria J. Generalidades Sobre Las Semillas: Su Producción, Conservación Y Almacenamiento. Cultiv Trop [Internet]. 2010;31(1):74–85. Available from: http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v31n1/ctr11110.pdf

10. I L, Vargas J, H U, Torres V, Verdecia D, Ramírez J, et al. Las curvas de crecimiento de dos pastos introducidos en Ecosistemas Amazónicos. Revista Electronica de Veterinaria [Internet]. 2017;18(7). Available from: https://www.redalyc.org/pdf/636/63652580013.pdf

11. Cuartas Cardona CA, Naranjo Ramirez JF, Tarazona Morales AM, Murgueitio Restrepo E, Chará Orozco JD, Ku Vera J, et al. Contribution of intensive silvopastoral systems to animal performance and to adaptation and mitigation of climate change. Rev Colomb Ciencias Pecu [Internet]. 2014;27(2):76–94. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902014000200003

12. López O, López L, Sánchez S, Castro O, López R, Villafranca M, et al. Evaluación del valor nutricional de los forrajes en un sistema silvopastoril. Pastos y Forrajes [Internet]. 2019;42(1):58. Available from: http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v42n1/2078-8452-pyf-42-01-57.pdf

13. Molano M. Caracterización nutricional de forrajes tropicales usando espectroscopia de infrarrojo cercano (nirs) [Internet]. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Universidad Nacional de Colombia; 2012. Available from: http://bdigital.unal.edu.co/10565/1/7409506.2012.pdf

14. Elizondo J. Producción de biomasa y calidad nutricional de tres forrajes cosechados a dos alturas. Agron Mesoam [Internet]. 2017;28(2):329. Available from: https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v28n2/43750618001.pdf

15. Pemán O. Híbrida Mavuno | Peman [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 11]. Available from: http://www.peman.com.ar/es/productos/híbrida-mavuno

16. Benítez D, Fernández J, Ray J, Ramírez A, Torres V. Factores determinantes en la producción de biomasa en tres especies de pastos en sistemas racionales de pastoreo en el Valle del Cauto, Cuba. Rev Cuba Cienc Agrícola [Internet]. 2007;41(3):231–5. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017693005.pdf

17. Guillén RJ, Carrillo ARQ, Pérez JP, Hernández PAM, Garay AH, Salinas JLT, et al. Composición de la biomasa en una asociación de pasto señal con clitoria pastoreada a diferentes asignaciones de forraje. Rev Mex Ciencias Pecu [Internet]. 2013;4(2):185–99. Available from: http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v4n2/v4n2a5.pdf

18. Reyes Barreda TG. Facultad De Ciencias Agropecuarias Asignatura: Agrostologia Modulo No 1 [Internet]. 2015. Available from: https://skynetservices.files.wordpress.com/2015/01/modulo-de-agrostologia.pdf

19. Castro J. Producción y consumo de las pasturas del rejo lactante del cadet. Tumbaco-pichincha. Tesis De grado previa a la obtención del título de ingeniera agrónoma [Internet]. 2013. Available from: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/971/1/T-UCE-0004-9.pdf

20. Pintado J, Vásquez C. Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón Cuenca [Internet]. Universidad de Cuenca; 2016. Available from: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25554/1/tesis.pdf.pdf

21. Bedoya D. Evaluación de las relaciones biológicas y económicas entre la producción de las pasturas y la producción lechera del rebaño lactante ¨cadet¨. Tumbaco, Pichincha. [Internet]. Universidad Central Del Ecuador Facultad De Ciencias Agrícolas Escuela De Ingeniería Agronómica; 2012. Available from: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/875/1/T-UCE-0004-2.pdf

22. Milera M, López O, Alonso O. Principios generados a partir de la evolución del manejo en pastoreo para la producción de leche bovina en Cuba. Pastos y Forrajes [Internet]. 2014;37(4):382–91. Available from:

https://www.redalyc.org/pdf/2691/269133842002.pdf

23. Suárez C. Evaluación Agronómica Y Nutricional Del Pasto Elefante a partir de diferentes biofertilizantes en la finca Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán [Internet]. Universidad de Manizales; 2016. Available from: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2577/Suarez_Ramos_Claudia_2016.pdf?sequence=1

24. Basantes E, J B, León R, Basantes S, Mohiddin G. Evaluation Of Pasture Honey (Setaria Sphacelata) By Fertilization Effect And Amendment Chemistry, In Northwestern Pichincha-Ecuador. 2018;20(2).

25. La Manna A, Acosta Y. Durante una sequía o luego de esta puede faltar fibra en la dieta : Cuidemos que esta sea realmente físicamente efectiva. 2015; Available from: http://www.inia.uy/Documentos/Privados/UCTT/Sequía/Selección RG 2015/Lechería/Fibra efectiva web INIA_2015.pdf

26. Almaraz I, García A, Sánchez P, Torres N, Herrera J, Bottini M, et al. Archivos de Zootecnia. Arch Zootec [Internet]. 2019;68(262):260–6. Available from: https://doi.org/10.21071/az.v68i262.4145

27. Calsamiglia S. Nuevas bases para la utilización de la fibra en dietas de rumiantes. Xiii Curso Espec Fedna [Internet]. 1997;(1991):1–16. Available from: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Uso_de_Fibra_en_Rumiantes.pdf

28. Bravo Á, Velez R. Informe de investigación previa la obtención del título de magister en zootecnia mención producción animal [Internet]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López; 2019. Available from: http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1076/1/TTMZ3.pdf

29. Medina T, Arroyo G, Herrera C, Gantes M, Mexicano L, Mexicano A. Análisis químico proximal en residuos sólidos de cerveza artesanal y su aceptación en cerdas. Abanico Vet VO - 8 [Internet]. 2018;8(3):8. Available from: https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2018/av183f.pdf

30. Villazón J, Martín G, Cobo Y, Hernández D. Resistencia a la penetración en un Vertisol Crómico con pasto natural. Pastos y Forrajes [Internet]. 2018;41(3). Available from:

https://www.redalyc.org/jatsRepo/2691/269158218007/269158218007.pdf

31. Garcia D. Universidad técnica de babahoyo [Internet]. Universidad Técnica De Babahoyo; Facultad De Ciencias Agropecuaria; Carrera De Ingeniería Agropecuaria; 2019. Available from: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6743/1/TE-UTB-FACIAG-ING AGROP-000081.pdf

32. FAO. Establecimiento y Manejo de Pasturas Mejoradas: la Briachiaria brizanta. Fao [Internet]. 2012;1. Available from: http://www.fao.org/3/CA3137ES/ca3137es.pdf

33. Ascencios D, Montalvo N, Meza K, Cifuentes A. Coeficientes de riego del césped americano (Stenotaphrum secundatum) en condiciones de estrés hídrico utilizando riego por goteo subterráneo. Scientia Agropecuaria [Internet]. 2019;10(2):207–16. Available from: http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v10n2/a07v10n2.pdf

34. Morillo J, Barros J, Roncallo B, Arrieta G. Requerimientos hídricos de cuatro gramíneas de corte para uso eficiente del agua en el Caribe seco Colombiano. Corpoica Cienc y Tecnol Agropecu [Internet]. 2014;15(1):83–99. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v15n1/v15n1a08.pdf

35. Álvarez A. Variación de los periodos de crecimiento para tres pastos tropicales , bajo los efectos del cambio climático. 2019;42(2). Available from: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269161217003

36. Valverde H. Cultivondo Pastos Asociados. Alli Allpa [Internet]. 2011;1:36. Available from: https://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/Cultivando-Pastos-Asociados-Sistematizacion1.pdf

37. Viteri L, Calderón M, Mendoza M. Fertilización nitrogenada y frecuencia de corte sobre producción forrajera del pasto Estrella(Cynodon nlemfuensis, K. Schum)en época seca. Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal [Internet]. 2018;2(3):1–9. Available from: http://www.revistaecuatorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/87/84

38. Tolozano B, Pisani J, Puricelli E. Control mecánico y químico de Tessaria

dodoneifolia (Hook. et Arn.) Cabrera (chilca dulce). 2017;43(2):128–34. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/864/86452401008.pdf

39. Romero D. Comparación de dos métodos de control de malezas (manual y químico) en forrajes de pastoreo en finca Santa Isabel, Livingston, Izabal (2006-2009) [Internet]. Universidad Rafael Landívar Facultad de ciencias ambientales y agrícolas Licenciatura en ciencias hortícolas; 2012. Available from: http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/06/04/Romero-Diego.pdf

40. Castañeda L, Olivera Y, Wencomo H. Evaluación agronómica y selección de accesiones de Brachiaria spp. en suelos de mediana fertilidad Agronomic evaluation and selection of Brachiaria spp. accessions on moderate fertility soils. 2017;40(4):290–5. Available from: http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v40n4/pyf05417.pdf

41. Orozco AJ, Angulo LM, Pineda Pérez, Adriana Hernández Ciodaro J. Artículos de revisión Physiological and bromatological aspects of Brachiaria humidicola * Aspectos fisiológicos y bromatológicos de Brachiaria humidicola Aspectos fisiológicos e bromatológicos de Brachiaria humidicola Key words Resumen Resumo. 2012;7(1):88–99. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428107008.pdf

42. Arteaga J. Producción y calidad forrajera de la mezcla brachiaria brizantha-pueraria phaseoloides a dos edades de descanso con fertilización [Internet]. Departamento De Ciencias De La Vida Y De La Agricultura Carrera. Espe Carrera de ingeniería agropecuaria Trabajo de titulación, previo a la obtención del Título de ingeniero agropecuario; 2016. Available from: http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/11295/T-ESPE-002794.pdf?sequence=1&isAllowed=y

43. Cruz O, Cruz-Hernández A, Gómez A, Chay A, Joaquín S, De la Cruz E, et al. Producción de forraje y valor nutritivo del pasto mulato II (Brachiaria hibrido 36087) a diferente régimen de pastoreo. 2018; Available from: https://www.researchgate.net/profile/Efrain_De_La_Cruz_Lazaro/publication/326316723_Produccion_de_forraje_y_valor_nutritivo_del_pasto_Mulato_II_Bracharia_hibrido_36087a_diferentes_regimen_de_pastoreo_Fodder_production_and_nutritional_value_of_the_Mulato_I

44. Berrios E, Ramón H. La eficiencia Productiva del Maralfalfa (Pennistun Sp.), Camerún (Pennisetum Purpureum) y Mulato II (Ciat 36087) en la producción de 33 vacas lecheras de la ganadería Santa Teresa, en el departamento de Chinandega - Nicaragua en el periodo de Octubre – No [Internet]. Universidad nacional autónoma de nicaragua unan-León; 2016. Available from: http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7057/1/240615.pdf

45. Rojas C. Evaluación del efecto de diferentes dosis de aplicación de Urea en el pasto mulato II en la estación experimental Agrícola de Saavedra (eeas) durante la época de lluvia [Internet]. Centro de investigación agrícola tropical - ciat estación experimental Saavedra (eeas); 2015. Available from: https://www.researchgate.net/publication/328580708_EVALUACION_DEL_EFECTO_DE_DIFERENTES_DOSIS_DE_APLICACION_DE_UREA_EN_EL_PASTO_MULATO_II_EN_LA_ESTACION_EXPERIMENTAL_AGRICOLA_DE_SAAVEDRA_EEAS_DURANTE_LA_EPOCA_DE_LLUVIA

46. Loesch TPPYL. Superior en cualquier campo Mavuno. In 2012. Available from: http://unisagro.com/pastaarquivos/121apmavuno-compacta.pdf

47. Loor D, Vargas P, Solórzano M, Mendoza F, Intriago F. Evaluación agroproductiva del pasto Panicum Maximum Cv. Mombaza en el cantón el Carmen, Manabí-Ecuador. 2019;7. Available from: http://190.15.136.171:9443/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/198/209

48. Núñez M. Efecto de Azospirillum sp., Trichoderma harzianum y micorrizas en la producción de pasto Marandú (Brachiaria brizantha) y pasto Guinea (Panicum maximum) [Internet]. Escuela agrícola panamericana. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras; 2018. Available from: https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6393/1/CPA-2018-T069.pdf

49. Malave W. Valoración del contenido nutricional del pasto Saboya (Panicum máximum jacq) con diferentes niveles de fertilización y época de corte en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos [Internet]. Universidad técnica de Babahoyo facultad de ciencias agropecuarias carrera de ingeniería agropecuaria; 2019. Available from: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6744/1/TE-UTB-FACIAG-ING AGROP-000082.pdf

50. Juárez D. Digestibilidad aparente del pasto alemán echinochloa Polystachya (kunth) hitch utilizando modelos de estimación en Toretes de la raza brahman bajo condiciones de pastoreo Continuo [Internet]. Universidad nacional agraria de la selva; 2018. Available from: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1561/TS_DNJS_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y

51. Jurado F. Evaluación del efecto de varias dosis de purín de lombriz y de cortes en el desarrollo del pasto Brachiaria brizhanta (Marandú) en el cantón Cumandá, provincia de Chimborazo. [Internet]. Universidad católica de Santiago de Guayaquil; 2019. Available from: http://192.188.52.94/bitstream/3317/12538/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-144.pdf

52. Benítez E, Chamba H, Sánchez E, Parra S, Ochoa D, Sánchez J, et al. Caracterización de pastos naturalizados de la Región Sur Amazónica Ecuatoriana : potenciales para la alimentación animal . Characterization of naturalized pastures of the Southern Region Amazonian Ecuadorian : potentials for animal production. Bosques Latitud Cero 2017 [Internet]. 2017;7:83–97. Available from: http://192.188.49.30/index.php/bosques/article/view/323/296

53. Nivela P, Avellaneda J, Jumbo M, Morante L, Lazo Y, Aragundi J. Metalosato de zinc en respuesta agronómica y composición química del pasto mombaza en la amazonía ecuatoriana. Cienc y Tecnol [Internet]. 2017;10(2):47–52. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261813

54. López García FA, Miranda JA, Calero Borge WA. Producción y calidad de forraje con enmiendas orgánicas en pastura (Brachiaria Brizantha), en la Costa Caribe Sur de Nicaragua. Revista Universitaria del Caribe. 2017;18(1):1–8.

55. Patiño Pardo RM, Gómez Salcedo R, Navarro Mejía OA. Calidad nutricional de Mombasa y Tanzania (Megathyrsus maximus, Jacq.) manejados a diferentes frecuencias y alturas de corte en Sucre, Colombia. CES Med Vet y Zootec [Internet]. 2018;13(1):1–14. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/cmvz/v13n1/1900-9607-cmvz-13-01-17.pdf

56. Contreras J. Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto Panicum

Maximum cv. Tanzania y valoración bromatológica en cuatro Tiempos de conservación [Internet]. Universidad técnica estatal de Quevedo unidad de estudios a distancia modalidad semipresencial ingeniería agropecuaria; 2015. Available from: http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1502/1/T-UTEQ-0165.pdf

57. Arango J, Cardona F, López A, Correa G, Echeverri J. Morphological variation of characters of kikuyu grass (Cenchrus clandestinus) in the high tropics of Antioquia. Med Vet Y Zootec [Internet]. 2017;12(1):1–9. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/cmvz/v12n1/1900-9607-cmvz-12-01-00044.pdf

58. Laguna A, Penagos C. Evaluación de la eficiencia de roca fosfórica micorrizada en pasto B. decumbens cv. En un suelo de San Juan de Arama, Meta. [Internet]. Universidad de los llanos facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales escuela en ciencias agrícolas ingeniería agronómica Villavicencio-Meta; 2018. Available from: https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/001/1363/3/Evaluación de la Eficiencia de Roca Fosfórica Micorrizada.pdf

59. Ledea Rodríguez JL, Ray Ramírez JV, Arias Pérez RC, Cruz Tejeda JM, Rosell Alonso G, Reyes Pérez JJ. Comportamiento agronómico y productivo de nuevas variedades de Cenchrus purpureus tolerantes a la sequía. Agron Mesoam [Internet]. 2018;29(2):343. Available from: https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v29n2/1021-7444-am-29-02-00343.pdf

8. ANEXOS

Anexo 3. Reconocimiento del Terreno de siembra Potrero#13 FCA

Anexo 4. Malezas Presentes en el potrero

Anexo 5. Limpieza del Terreno de siembra

Anexo 6 Preparación del suelo de siembra

Anexo 7. Preparación del suelo

Anexo 8. Preparación de la semilla de Mavuno con una mezcla de semevin y vitavax

Anexo 9. Semilla de Mulato II

Anexo 10 Siembra de las pasturas

Anexo 11. Control manual de malezas

Anexo 12. Químicos Utilizados para el control de malezas en el potrero

Anexo 13. Control de Hoja ancha con combatran

Anexo 14. Supervisión de los técnicos del trabajo en campo

Anexo 15 Preparación de los fertilizantes aplicados en los tratamientos

Anexo 16. Riego de la pastura

Anexo 17. Pastura luego de 120 dias de sembrada lista para la primera toma de muestra

Anexo 18. Toma de muestras

Anexo 19. Ingreso del ganado para el consumo de la pastura

Anexo 20. Pesaje para determinar biomasa producida y rotulación de muestras para procesamiento en laboratorio

Anexo 21 Proceso para la obtención de cenizas totales

Anexo 22 Destilación para la obtención de proteína

Anexo 23. Aplicación de agua destilada en el proceso de obtención de fibra

MACOLLA DE MAVUNO

ALTURA: 0.99 CM.

Anexo 24 Toma de la altura de la pastura Mavuno

MACOLLA DE MULATO II

ALTURA 0.90 CM

Anexo 25. Toma de la altura de la pastura Mulato II

NEMALAB S.A.
En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP
e-mail: nemalab@lapavic.com.ec
KM 1 1/2 (ANTIGUA VIA FERREA) S/N Y GRUPO BOLIVAR, EL CAMBIO - MACHALA, EL ORO Tel. (593) 2992184

31/12/2018
Pág: 1 / 1

Cliente: SANCHEZ FERNANDEZ BRIAN ANDRES
Remitente: SR. BRIAN SANCHEZ
Propiedad: PREDIO STA. INES(UTMACHA)
Loclización: VIA MACHALA (Sitio) MACHALA (Parroquia) MACHALA (Cantón) EL ORO (Provincia) **Cultivo:** PASTO-BRACHE

Documento No: 00039764
Fecha de Muestreo: 21/12/2018
Fecha de Ingreso: 11/01/2019
Fecha de Salida: 18/01/2019

Resultados e Interpretación de: ANALISIS DE SUELO BASICO

Cód. de Muestra	No. de Muestra	pH	p.p.m.						meq / 100g			Relaciones			
			NH4	P	Zn	Cu	Fe	Mn	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K
42585	POTRERO 13	7.6 LAl	35M	14 M	1.6 B	1.7 M	44.8 A	19.4 A	0.53 A	11.90 A	6.51 A	1.83	22.45	12.28	34.74

Interpretación:

pH	Niveles	Metodología Utilizada
Ac: Acido < 5.5 LAc: Ligeramente Acido 5.6 - 6.4 PN: Prácticamente Neutro 6.5 - 7.5 LAl: Ligeramente Alcalino 7.6 - 8.0 Al: Alcalino > 8.1	B: Bajo M: Medio A: Alto	pH: SUELO: AGUA (1: 2.5) S, B: Fosfato de Calcio P, K, Ca, Mg: Olsen Modificado NH4: K Cl: Espectrofotometría Cu, Fe, Mn, Zn: Olsen Modificado B: Carmanina CE: En Extracto de Pasta Saturada M.O.: Dicromato de Potasio

Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.

BIOQ. MARTHA MOREIRA L.
Jefe de Laboratorio

Gerente Técnico

ING.NARCISA PINPUDO
Secretaria

* Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original.
"Análisis que hacen la diferencia"

F01001B

Anexo 26. Análisis de suelo realizado al potrero

NEMALAB S.A.
En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP

31/12/2018
Pág: 1 / 1

e-mail: nemalab@lapavic.com.ec
KM 1 1/2 (ANTIGUA VIA FERREA) S/N Y GRUPO BOLIVAR, EL CAMBIO - MACHALA, EL ORO Tel. (593) 2992184 Fax: (593) 97658254

Cliente: SANCHEZ FERNANDEZ BRIAN ANDRES
Remitente: SR. BRIAN SANCHEZ
Propiedad: PREDIO STA. INES(UTMACHA)
Loclización: VIA MACHALA (Sitio) — Parroquia — MACHALA (Cantón) — EL ORO (Provincia)

Documento No: 00039764
Fecha de Muestreo: 21/12/2018
Fecha de Ingreso: 11/01/2019
Fecha de Salida: 18/01/2019

Resultados e Interpretación de: ANALISIS DE TEXTURA

Cód. Muestra	Id. de Lote	%			Clase de Suelo
		Arena	Limo	Arcilla	
42585	POTRERO 13	15	80	5	LIMOSO

Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.
Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original.

BIOQ. MARTHA MOREIRA I.
Jefe de Laboratorio

Gerente Técnico

ING. NARCISA PINTADO
Secretaria

"Análisis que hacen la diferencia"

F01012R

Anexo 27. Análisis de textura del suelo