

**Evaluación del comportamiento agronómico, productivo y nutricional
de tres variedades comerciales del forraje guinea (*Panicum máximum* o
Megathyrsus maximus) en el trópico bajo de la Costa Norte Colombiana**

Jonathan Smit Pérez Sehuanes

Código: 1049325751

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Programa de Zootecnia
Pamplona
Septiembre 2021-2

Evaluación del comportamiento agronómico, productivo y nutricional de tres variedades comerciales del forraje guinea (*Panicum máximum* o *Megathyrsus maximus*) en el trópico bajo de la Costa Norte Colombiana

Jonathan Smit Pérez Sehuanes

Código: 1049325751

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de Zootecnista

Trabajo de grado

Esp.Lino Alberto Meza Alba

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programan de Zootecnia

Pamplona

Septiembre 2021-2

Dedicatoria

El siguiente trabajo se lo dedico principalmente a Dios por permitir afrontar los momentos difíciles que transcurrieron durante mi formación como profesional.

A mi madre Nauris Sehuanes urzola y mi padre Pedro José Jimenez castillo por su apoyo incondicional para superar las adversidades presentadas.

Mi tía Luz Sehuanes Urzola por confiar en que sería capaz de afrontar el nivel educativo que se presentara en la universidad y por ser uno de los pilares para mi formación como profesional.

Mis profesores: Lino Alberto Meza Alba, Jorge Bobrek Orozco, Dixon Fabián Flórez, Alfonso Eugenio Capacho, Rolando Enrique Tolosa, Sofía Méndez, por transmitir su conocimiento para la formación de un nuevo profesional en el ámbito agropecuario.

Mis amigos: Lino Alberto Meza Alba, Marlon Yesid Mosquera, por estar presente en los momentos más difíciles y dar el apoyo que se necesitaba para crecer como persona y profesional.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitir culminar mis estudios académicos formativos, por permitir ingresar en esta facultad de ciencias agrarias y específicamente en el programa de zootecnia para realizar los procesos agropecuarios en los distintos sistemas de producción, a mis padres por su apoyo incondicional para mi formación profesional, a mis docentes por transmitir su conocimiento a sus pupilos y lleguen a ser unos excelentes profesionales, a mis amigos por estar en los momentos que más se requirieron, a mi tía por ser la voz de aliento donde muy pocas personas creían posible este logro.

Contenido

Dedicatoria	3
Agradecimiento.....	4
Introducción.....	10
Problema.....	12
Justificación	15
Objetivo general:.....	18
Objetivos Específicos:.....	18
Marco contextual. Antecedentes internacionales	19
Antecedentes nacionales.....	19
Marco teórico.....	21
Lista de Tablas y graficas	25
Metodología:.....	31
Procedimiento experimental:	32
Discusión de Resultados.....	36
Conclusiones.....	489
Recomendaciones.....	50
Bibliografías	541
Anexos. Análisis físico químico de suelos.....	62
Toma de muestra de forrajes para análisis bromatológico.....	67

Lista de graficas

Grafica 1. Análisis de crecimiento.....	35
Grafica 2. Relación de hoja-tallo.....	36
Grafica 3. Promedio grosor del tallo.....	37
Grafica 4. Promedio producción de forraje.....	38
Grafica 5. Relación tallo/hoja a base de materia seca.....	39
Grafica 6. Análisis bromatológico.....	40

Lista de tablas

Tabla 1. Análisis estadístico de Crecimiento.....	35
Tabla.2. Análisis de Crecimiento Por Comparaciones Múltiples.....	36
Tabla 3. Análisis estadístico relación Hoja.....	36
Tabla 4, análisis Estadístico Tukey Relación Hoja-Tallo.....	37
Tabla 5. Análisis Estadístico Grosor del Tallo (mm).....	37
Tabla 6. Comparaciones múltiples grosor del tallo.....	38
Tabla 7. Análisis Estadístico Producción de Biomasa.....	38
Tabla. 8. Comparación Estadística en Producción de Biomasa (kg).....	39
Tabla 9. Análisis Estadístico a la Composición Nutricional.....	40
Tabla 10. Análisis estadístico factor ANOVA de los estudios bromatológicos.....	42

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el comportamiento agronómico, productivo y nutricional de tres variedades comerciales del pasto guinea como fueron Tanzania, Massai y Mombaza (*Panicum máximum o Megathyrsus maximus*) en el trópico bajo de la Costa Norte Colombiana. El estudio fue realizado en el departamento de Bolívar Municipio de María la Baja jurisdicción del corregimiento de San José del Playón en la finca Villa Eliana. presentando propiedades físico químicas de suelo Franco arcillosa, con tendencia a retención de agua. Se realizo un diseño en bloque completamente aleatorio, tomando datos cada 8 días durante 12 semanas, estos fueron analizados en el programa SPSS versión 22. Donde fueron obtenido los siguientes resultados, crecimiento T3 61,76 cm promedio semanal, T2, 44,22 cm promedio semanal , T1, 60,1 cm promedio semanal , Relación hoja tallo donde T2 presento 40 g de materia seca en hojas y 51g en tallos así mismo presento la relación más amplia en comparación con T1 que tuvo 39 g en hojas y 42 g en tallos de igual manera T3 presento 40 g en hojas y 38 g en tallos. La producción de forraje verde obtenida por hectárea en la variedad Tanzania fue 39,25 tn/fv/ha y con una proteína de 10,3, Massai 32 tn/fv/ha, pb 9,63, T1 40,5 tn/fv/ha, pb 8,63. Existiendo una diferencia significativa en cuanto a producción y crecimiento entre T1, T3 en comparación con T2. Y con un costo aproximadamente por metro cuadrado de T1 y T3 de \$ 19,16 y T2 de \$ 20,83.

Palabras clave: agronomía, productores, trópico, nutricional.

Abstract.

The objective of this research was to evaluate the agronomic, productive and nutritional behavior of three commercial varieties of Guinea grass such as Tanzania, Massai and Mombaza (*Panicum maximum* or *Megathyrsus maximus*) in the low tropics of the Colombian North Coast. The study was carried out in the department of Bolívar Municipality of María la Baja jurisdiction of the San José del Playón district on the Villa Eliana farm. presenting physical-chemical properties of clay loam soil, with a tendency to water retention. A completely randomized block design was carried out, taking data every 8 days for 12 weeks, these were analyzed in the SPSS version 22 program. Where the following results were obtained, growth T3 61.76 cm average weekly, T2, 44.22 cm weekly average, T1, 60.1 cm weekly average, Stem leaf ratio where T2 presented 40 g of dry matter in leaves and 51g in stems also presented the broadest relationship compared to T1, which had 39 g in leaves and 42 g in stems in the same way T3 presented 40 g in leaves and 38 g in stems. The green forage production obtained per hectare in the Tanzania variety was 392.5 tn / fv / ha and with a protein of 10.3, Massai 32 tn / fv / ha, bp 9.63, T1 405 tn / fv / ha , bp 8.63. There is a significant difference in terms of production and growth between T1, T3 compared to T2. And with a cost per square meter of T1 and T3 of \$ 19.16 and T2 of \$ 20.83.

Keywords: agronomy, producers, tropics, nutritional.

Introducción.

La ganadería bovina en Colombia se considera uno de los pilares importantes en el desarrollo de la economía por los ingresos y empleos que genera de forma directa e indirecta en el país. Debido a que contribuye con 1,6% al producto interno bruto nacional manejando un inventario de 28 millones de animales en todo el territorio nacional distribuidos en 655.661 predios (ICA, 2020).

El país cuenta con diferentes sistemas ganaderos que dependen de los forrajes cultivados en las praderas. Debido a que son especies herbívoras como son. Bovinos con 28 millones de ejemplares, Ovinos con 1.620.000 animales y Caprinos 1.020.000 animales, que según el ANCO (Federación nacional de caprino cultores y ovino cultores) en Colombia existen aproximadamente 150.000 apriscos. La producción bufalina cuenta con una población de 336.417 animales distribuidos en 2.319 predios.

Siendo estos rumiantes dependientes en gran medida de la ingesta diaria de pasturas y forrajes. Para este fin se ha destinado una extensión territorial de 33,8 millones de hectáreas para el establecimiento de praderas (DANE, 2019).

En la actualidad la capacidad de producción forrajera y el aumento de las especies que dependen de los forrajes no crecen al mismo ritmo, dando como resultado una baja capacidad de carga y con ello bajos parámetros productivos, como son baja tasa de preñez, baja tasa de nacimientos, entre otros problemas asociados a la oferta de alimentos en el país.

Por otra parte al disminuir la producción forrajera, los sistemas ganaderos tradicionales optan por la desforestación, aumento las áreas de las praderas para así aumentar el

Número de semovientes por explotación, causando un impacto negativo en la flora y fauna local, como la destrucción de bosques y aumento de GEI.

Así mismo los cambios climáticos y el aumento de la temperatura que se vienen presentado por el fenómeno del calentamiento global, está teniendo consecuencias directas como son épocas de sequías severas o épocas de lluvias muy fuertes, las cuales afectan la producción forrajera.

Por estas razones los productores se han visto obligados al manejo pasturas mejoradas tanto leguminosas como gramíneas. Donde estas últimas son la especie de mayor utilización en los sistemas de pastoreo tanto en el trópico bajo, medio y alto. Debido a su adaptabilidad y la alta cantidad de biomasa producida por metro cuadrado.

Convirtiéndose en una alternativa por la ubicación de las áreas ganaderas en donde un alto porcentaje de las praderas destinadas para explotaciones ganaderas en el territorio nacional, están ubicadas en el trópico bajo en departamentos como Bolívar, Córdoba, Sucre, Cesar, Arauca, Meta, Magdalena entre otros departamentos.

Es así que la especie *Megathyrsus maximus*, anteriormente conocido como *Panicum maximum* es una de las especies de gramíneas con características productivas y agronómicas para adaptarse al trópico bajo o clima cálido

Por estas razones se realizó la investigación donde se darán a conocer los aspectos agronómicos, productivos y nutricionales de la guinea en sus distintas variedades, Massai, Tanzania y Mombaza, para conocer cuál de estas tres especie forrajeras posee un mejor comportamiento en las condiciones encontradas en el trópico bajo de la costa Norte Colombiana.

Problema

Colombia cuenta con diferentes sistemas ganaderos dependientes de los forrajes entre ellos se pueden encontrar bovinos con 28 millones de animales, ovinos con 1.620.000 animales, caprinos 1.020.000 animales y bufalinos con una población de 336.417 (DANE, 2019). Siendo de mayor relevancia el ganado bovino ya que es la especie predominante en el ámbito de producción.

Por otro lado para mantener una adecuada alimentación y una óptima nutrición de los animales explotados se ha destina un área de 34,4 millones de hectáreas establecidas en praderas, con un porcentaje del 80% de la totalidad del área productiva agropecuaria. (Villanueva.2018).

Lo cual representa una baja capacidad de carga con un promedio de 0,64 semovientes por hectárea, dando como resultado una subutilización de las áreas aprovechables para el desarrollo agropecuario (AGROPAISA, 2005).Debido a esto se presenta el fenómeno de deforestación, en el afán de contar con una mayor superficie para ser cultivadas en pastos y/o forrajes teniendo como consecuencia l aniquilación de reservas naturales y consigo la desaparición de especies de flora y fauna de las regiones de incidencia directa de las explotacionesbovinas.

Al elevar el inventario animal y a la ausencia de tecnologías el productor tradicional se ve en la obligación de aumentar la frontera agrícola, recurriendo a prácticas que a largo plazo generan impactos de consideración al medio ambiente (FAO, 2005).

Es así que la deforestación y la ganadería se encuentran estrechamente relacionadas por los índices presentes debido a la expansión de los sistemas ganaderos a través de la implementación de praderas con el fin de potenciar la producción. Generando un daño irreversible al medio ambiente por la alta liberación de CO₂ además la extinción de especies nativas por la intervención de su hábitat natural, (FAO, 2005).

La liberación de GEI en las últimas décadas ha tenido como consecuencia un aumento en la temperatura, dando como resultado una baja tasa fotosintética, disminución del crecimiento de la planta, intervalos más largo para la recuperación del forraje luego de ser consumido, disminución de la calidad nutricional, lignificación de la planta a edades tempranas, aparición de nuevas malezas que compiten por nutrientes y agua con los forrajes y en casos extremos el desarrollo de metabolitos secundarios tóxicos para los animales que lo consuman.

Por otra el aumento de temperatura ha traído consigo cambios en las regímenes precipitaciones, las cuales son claves para la producción forrajera por la importancia del agua en aspectos fisiológicos de la planta como es la fotosíntesis y que estas son el principal sistema de irrigación con que cuentan los pequeños y medianos productores para mantener y/o aumentar la producción forrajera.

Así mismo el aumento del inventario animal sumado al manejo en los sistemas de pastoreos y la baja implementación de nuevas tecnologías, han conducido a una degradación y compactación de los suelos, ocasionando problemas de erosión y contaminación de fuentes hídricas tanto superficiales como subterráneas.

Teniendo consecuencias directas en los parámetros productivos los cuales se ven afectados por la falta de comida en épocas críticas así como la poca calidad nutricional de estas. Convirtiéndose en un círculo vicioso, en donde el productor al tratar de

Contrarrestar estos problemas recurre a la desforestación para contar con mayor área para praderas trayendo consecuencias al medio ambiente. Como ha sucedido durante las últimas décadas con las consecuencias anteriormente mencionadas y Colombia no es ajena a esta situación.

Se consideran que las pasturas están degradadas cuando la producción forrajera está en decadencia significativamente, las pasturas tropicales se cree que su periodo productivo está destinado a degradarse en un tiempo corto (Lasco, Estrada, 1989). Por esto se busca que las pasturas a implementar sean muy resistentes y fáciles de adaptar a los medios que se enfrenten, ya que los animales utilizados en estos sistemas, ganadería de carne o doble propósito, necesitan pasturas que cuenten con una alta producción de biomasa además un valor nutricional que cumplan con los requerimientos de los animales para su índice de producción (Arreaza, 2002).

Justificación

Los pastos y forrajes al ser la fuente principal de alimento del ganado, bovino, bufalino, ovinos y caprinos. Se buscan alternativas que cumplan con los requerimientos nutricionales de las especies en pastoreo. (DEPROSUR, 2021).

En Colombia se encuentra diversas zonas tropicales tales como trópico bajo que presenta una altura de 0 a 800 m.s.n.m, trópico medio de 801 a 1899 m.s.n.m trópico alto 1900 a 3000 m.s.n.m (AGROSAVIA, 2020), se presenta dos épocas que son de sequias y lluvias conocidas como verano e invierno respectivamente, por lo tanto se deben explorar pastos que se adapten a las condiciones presentadas durante el año. (IDEAM 2009).

Las gramíneas son pastos que presentan características específicas como un tallo hueco y su inflorescencia son en espiga. (Retrieved, 2021). Se pueden implementar pasturas por medio de semillas, para su consumo es necesario realizar el pastoreo antes de su inflorescencia para su mejor aprovechamiento (Retrieved, 2021). Los productores deben generar alternativas nuevas que suplan la demanda alimentaria que sea necesaria para los animales, siempre encaminado a disminuir costos y estar de la mano con el medio ambiente es decir ir adaptándose a las condiciones cambiantes sin que llegue a afectar el sistema productivo. (FEDEGAN, 2020). Ya que se ven muy pocas implementaciones de pasturas establecidas en el territorio desinado para este fin, es así que los productores se ven en la necesidad de buscar alternativas de muy alto valor monetario, siendo el pasto el alimento para rumiantes más económico que se puede conseguir, de realizar los manejos adecuados en los potreros, el fin de la intervención de estas

Praderas es para aumentar la carga animal y el sistema productivo sea auto sostenible generando competitividad en el mercado.

Los sistemas forrajeros al estar en decadencia deben ser intervenidas y mejorar dando las condiciones a las pasturas a establecer realizando un estudio a que pastos se adaptan a dichas condiciones y características de las zonas tropicales en las que se realiza la mejora de la pradera, teniendo en cuenta los periodos de invierno para el buen desarrollo de la semillas utilizadas, aplicando los correctivos respectivamente, división de potreros para evitar el sobre pastoreo (Vélez,2015), además realizar estudios físico químicas del suelo para tener en cuenta las condiciones a cuales se va a enfrentar, da a conocer la disponibilidad de nutrientes presentes en el, tanto macro y micro. (Borges, 2016).

En muchas zonas del país se están implementando sistemas silvo-pastoriles con el fin de mitigar los índices de deforestación que se han presentado, además tienen gran influencia para contrarrestar los gases de efecto de invernadero por el balance entre semovientes y material vegetal estos se componen de gramíneas, leguminosas, arbustos y árboles, también ayudan a la manutención de especies nativas de las zonas intervenidas por los sistemas ganaderos (FAO, 2005).

El objetivo de la investigación fue evaluar el comportamiento agronómico y productivo de tres variedades comerciales del forraje guinea (*Panicum maximum* o *Megathyrsus maximus*). Con este proyecto de investigación se verán beneficiado los productores del trópico bajo colombiano e todos aquellos que estén interesados en realizar las mejoras de sus pradera y que presenten condiciones agroclimáticas en similares condiciones.

Preguntas de Investigación: ¿Qué variedades de *Panicum maximum* o *Megathyrsus maximus* presentará un mejor comportamiento productivo en el trópico bajo del municipio de María la Baja Bolívar?

Hipótesis de Investigación: según la información recolectada sobre los factores climatológicos que se presentan en la región del trópico bajo colombiano nos da a conocer que las guineas encuentran condiciones ideales para su adaptabilidad en la zona a producir, sin embargo cabe recalcar que la información teórico práctica recolectadas de esta investigación nos da a entender que la especie que presentara un mejor desarrollo agronómico, nutricional y productivo será la Mombaza. La cual se cree que cumplirá las expectativas esperadas.

Objetivo general:

Evaluación del comportamiento agronómico, productivo y nutricional de tres variedades comerciales del forraje guinea (*Panicum máximum o Megathyrsus maximus*) en el trópico bajo de la Costa Norte Colombiana

Objetivos Específicos:

Analizar las características agronómicas y productivas, el de las variedades de *Panicum máximum o Megathyrsus maximum* (Massai, Tanzania y Mombaza)

Determinar la calidad nutricional del *Panicum máximum o Megathyrsus maximum*, en sus variedades Massai, Tanzania y Mombaza en el trópico bajo.

Estimar los costos asociados a la producción de un kilo de forraje verde por metro cuadrado de *Panicum maximun o Megathyrsus maximum*

Marco contextual.

Antecedentes internacionales

Delgado, Ñaupari y Flores. 2019 “COMPORTAMIENTO NUTRICIONAL Y PERFIL ALIMENTARIO DE LA PRODUCCIÓN LECHERA EN PASTOS CULTIVADOS (*Panicum maximum jacq* o *Megathyrus maximus*)”, Evaluaron variables propias al componente de la especie forrajera y animal para realizar un diseño perfilados a vacas de doble propósito en pasturas con porcentaje de crecimiento siendo esta superior ($p < 0.05$) en temporadas de lluvias (46.28 kg MS/ha/día), luego le sigue el inicio de la temporada lluviosa (18.42 kg MS/ha/día) y finalizando en verano (8.16 kg MS/ha/día).

Antecedentes nacionales

GÓMEZ, NAVARRO, PÉREZ, 2016 “EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIAS DE CORTE DEL PASTO GUINEA MOMBAZA (*Megathyrus maximus, jacq*), EN CONDICIONES DE SOL Y SOMBRA NATURAL EN EL MUNICIPIO DE SAMPUÉS, SUCRE-COLOMBIA”. Su objetivo fue realizar una comparación entre las diferentes frecuencias de corte en pasto guinea mombaza (*Megathyrus maximus*), bajo condiciones de sol y sombra en la cubierta del árbol campano (*Pithecello biumsamman*), esto en la sabana de sucre. Además Realizaron un desfoliado con frecuencia de corte a los 25 días, 35 días y 45 días a única altura de 30 cm y dos condiciones luminosidad y sombreado.

(Borja, 2019)“CARACTERIZACIÓN MORFOFENOLÓGICA DE UNA COLECCIÓN DE *Megathyrsus maximus* EN EL VALLE DEL PATIA – CAUCA.”

Todas las variables evaluadas en la máxima precipitación obtuvieron mejor respuesta que en la mínima precipitación, debido a las condiciones ambientales encontradas que los favorecía con una diferencia de porcentaje de la siguiente manera; la altura vario un 38,6%, el ancho de la hoja 15.89%, largo de la hoja 27,39%, área transversal del tallo 22,42% y relación tallo hoja 38,6 %.

Realizado por (Ruíz Hernández, Rodríguez Caro, Pinzón, Anzola Vásquez, Castro, 2015) Con título “ESTABLECIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL GUINEA *Panicum máximum cv.MASSAI* EN LA HACIENDA GUACHICONO DEL BORDO, PATÍA (CAUCA)”:

El forraje presento similitud con los datos consultados, se calculó un producido de materia seca anual de 24,16 t. de la misma forma el porcentaje de materia seca al día 30, arrojando 22,8%. El nivel de altura presento un promedio entre 74,50 cm al día 90 coincidiendo con los datos recopilado para *Panicum máximum cv, Massai*, a diferencia de la proteína cruda fue el valor que más vario delo reportado el que se aproximó fue de 11, 8 para el día 90. Concluyendo la pastura presento una gran adaptabilidad a las condiciones presentadas en el trópico bajo colombiano.

Marco teórico.

Los sistemas ganaderos son el conjunto de animales especies animales que pueden suministrar alimentación al ser humano brindándoles las condiciones de bienestar y sanidad, algunos de ellos son dependientes de la ingesta forrajera se pueden encontrar bovinos, bufalinos, ovinos y caprinos, el consumo y la productividad esta relacionados con las personas encargadas del proceso de crianza hasta el beneficio (FAO, 2021).

Aunque la raza de mayor importancia son los bovinos ya que es la especie que se puede encontrar en cualquier área del país, se pueden encontrar sistemas extensivos, semi-extensivos, intensivos o en confinamiento presentando cada uno un tipo de pastoreo y alimentación totalmente diferentes uno de otros.

Los rumiantes tienen la capacidad de degradar la fibra presente en los pastos, convertirla en energía y proteína aprovechables para su buen desarrollo, la celulosa conforma la pared celular siendo esta bastante fibrosa e indigestible para los animales monogástricos (no rumiantes) que no tienen la habilidad de realizar el desdoblamiento de la fibra. A diferencia de los rumiantes que presentan un proceso de fermentación que ayuda en dicha ruptura (Ranear, 2008).

Los rumiantes para realizar los procesos anteriormente explicados presentan unas condiciones específicas en los compartimientos que se encuentran a nivel estomacal los siendo estos rumen, retículo, omaso y abomaso. Rumiantes al nacer no presentan sus estómagos desarrollados aparte del abomaso ya que la ingesta va a ser netamente de leche en los primeros meses de vida luego para el desarrollo de los demás

Compartimiento se va generando a partir de la ingesta de fibra. (Pereira, Maycotte, Francesco, 2005.).

Se considera que las características del sistema digestivo de los rumiantes son muy singulares por sus características específicas se compone de varios pasos los cuales son:

Rumia; es el proceso mediante el cual se realiza la destrucción de las partículas para así ser aprovechadas al máximo luego de la ingesta. (Agrobit, 2003).

Rumen y retículo: estos son presentan un trabajo conjunto ya que uno de ellos almacena grandes cantidades de alimento y realiza la fermentación con el otro, es producido ácidos grasos volátiles y realiza la degradación de celulosa, hemicelulosa, azúcares y proteína microbiana. (Agrobit, 2003).

Omaso; es la tercera porción del estómago, tiene la capacidad de absorber algunos nutrientes y permite que se reciclen el agua, minerales como lo son el sodio, fosforo que retornan al rumen a través de la salivación. (Pereira, Maycotte, Francesco, 2005.)

Abomaso, es el que ocupa la posición número cuatro en los compartimientos estomacales también se le denomina estómago verdadero ya que secreta jugos gástricos realizando prácticamente la función del estómago de un no rumiante. (digestiv, 2014)

El intestino delgado es donde se metabolizan los carbohidratos, proteínas y lípido por medio de la producción de enzimas de los órganos accesorios. (Proagro, 2019).

Intestino grueso; este tramo del sistema digestivo se basa en la absorción e agua y creación e la eses además es el encargado de la fermentación por parte de algunos microbios a los productos o absorbidos durante todo en tracto digestivo. (Proagro, 2019).

Los pastos o gramíneas (poáceas) son plantas herbáceas y también se puede encontrar algunas leñosas que pertenecen a él orden de las monocotiledóneas. Tiene una alta

Producción de ellas a nivel mundial contando con doce mil especies. El tallo es cilíndrico y elíptico, presentan unos nódulos y la caña es hueca para resistir fuertes vientos, su hoja está compuesta por vaina, lígula, limbo foliar presenta una inflorescencia en espiga zona parte superior de la planta (*Gramíneas*, 2019). Es de vital importancia saber que los pastos y forrajes son un grupo de plantas que pueden ser anuales o perennes, que se encuentran en praderas mejoradas o naturalmente, son utilizados para la alimentación de los rumiantes. (Forero, A. J. C. 2020). Se asegura que las especies forrajeras tienen gran influencia en la producción animal como bovinos, ovinos, caprinos, equino, bufalinos, etc. (Cardenas. 2020). En la ingesta se debe buscar que los animales obtengan sus requerimientos nutricionales a menor costo posible, por esto se busca que las pasturas que tengan disponibilidad cumplan con ellas. (FAO, 2021). Además tener en cuenta el periodo vegetativo para pastorear en el tiempo óptimo de prefloración. (Forero, A. J. C. 2020). Se pueden encontrar gramíneas específicas que se adaptan a los distintos pisos térmicos encontrados en Colombia entre ellas se encuentran gramíneas de clima frío las cuales deben estar en lugares donde las temperaturas varían desde los 10 a 17 grados centígrados y estar en una altura de 1800 a 3000 m.s.n.m. (infopastosyforrajes, 2008). En clima medio se puede encontrar que son zonas tropicales o subtropicales, presentan un buen crecimiento a nivel pastoril durante la mayor parte del año ya que se puede encontrar altas temperaturas asociadas con la humedad aunque los pastos no presentan una buena calidad nutricional por sus características de composición. (soda.ustadistancia.2021). Las gramíneas de clima cálido es donde están las principales especies de producción, presentando una adaptabilidad desde los 0 a 2.200 m.s.n.m dada estas condiciones se debe saber las características nutricionales para así suministrar alimento de calidad a nuestros animales y tengan un óptimo rendimiento. Así mismo los pastos. (Cardenas, 2020).

Los sistemas de pastoreos se pueden definir como el consumo de forma directa por parte de los semovientes a las praderas que pueden estar compuestas de pastos, arbustos forrajeros y árboles, siendo esta la forma más eficiente de alimentación en los distintos sistemas productivos, por lo anterior el manejo de las praderas y la rotación de los potreros es la práctica que permite que el ganado consuma el material vegetal sin desperdiciar alimento, mejor aprovechamiento de los suelos, disminuye el sobre pastoreo y brinda el tiempo necesario para que los pastos se recuperen. Existen distintos tipos de pastoreo los cuales se adaptan a las necesidades de los distintos productores que lo utilizan. (Contextoganadero, 2019).

Pastoreo continuo: consiste en la manutención de los animales en el mismo potrero todo el tiempo. (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE, 2016).

Pastoreo alterno: se dividen los potreros en dos partes y se alternan los animales no presenta tiempo de descanso ni de ocupación fija. Pastoreo rotacional: se dividen el área total en potreros pequeños. Este sistema de pastoreo tiene periodo de descanso y de ocupación definidos para que los animales regresen al potrero inicial cuando ya el material vegetal este recuperado. (Meneses, López. 1990.).

Pastoreo en franjas: consisten en proporcionar diariamente, mediante el empleo de una cerca eléctrica, una franja de potrero suficiente para alimentar un determinado grupo de animales. (Contextoganadero, 2019).

Sistema de pastoreo nulo o estabulación: consiste en llevar el material vegetal directamente a los animales que se encuentran en una instalación que cumpla con los requerimientos básicos para su producción. (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE, 2016)

Tabla 1.
Descripción de las especies

Nombre científico	<i>Panicum maximumcv.</i> Massai	<i>Panicum maximumcv.</i> Mombaza	<i>Panicum maximum</i> Tanzania
Nombre común	Massai	Mombaza	Tanzania
Habito de crecimiento	Macollas	Macollas	Macollas
Ciclo vegetative	Perenne	Perenne	Perenne
Adaptación	0 - 1600 m.s.n.m	1 - 1600 m.s.n.m	2 - 1600 m.s.n.m
Tipo de suelo	Presenta tolerancia en suelos con buen drenaje (baja tolerancia al encharcado	Es un pasto exigente en fertilidad del suelo, establecer en suelos bien drenados, no tolera encharcamientos	Notoleratea encharcamientos.
Fertilidad del suelo	Media - alta	Alta	Alta
Tolerancia a sequias	Media	Media	Media
Tolerancia a encharcamiento	Baja	Baja	Baja
Precipitación	superior a 800 mm/año	Superior a 800 mm/año	800 mm/año.

***Panicum maximum* cv. Mombaza.**

Esta semilla es procedente de África Tropical y Subtropical, se ha distribuido de forma significativa en América del sur; es una gramínea de crecimiento erecto y en macollas que llega medir hasta 3 metros: presenta altas tasas de rebrote, tolera la sombra mejor que otras gramíneas por esta razón se facilita el uso en sistemas silvopastoriles.

Condiciones edafoclimáticas

Para darles el óptimo desarrollo de la semilla de Guinea mombaza es necesario realizar la siembra para su adaptabilidad 0 a 1.600 m.s.n.m. su requerimiento nutricional es muy alto y precipitaciones superiores a 800 mm al año. Puede ser establecida en suelos con pH entre 5,0 y 7,5 y tolera largos períodos de sequía.

Tiempo de establecimiento: De 90 a 120 días.

Densidad de siembra: De 10 a 12 kilogramos por hectárea.

Valor nutricional

El contenido de proteico de la Guinea Mombaza se encuentra de 12 a 14%; es de excelente palatabilidad y de una digestibilidad de alrededor del 65%. Puede producir entre 70 y 90 toneladas de forraje verde por hectárea al año y entre 20 y 28 toneladas de materia seca por hectárea al año.

El pasto Guinea Mombasa, bajo sol y sombra natural, es una de las mejores alternativas para el establecimiento de potreros en monocultivo, ya que con estese garantiza el suministro de forraje en cualquier época del año.

Usos Potenciales

- Pastoreo
- Henificación
- Corte
- Ensilaje
- Integración a sistemassilvopastoriles

***Panicum maximum* Tanzania**

La Guinea Tanzania es originaria de Tanzania, África por esta razón es asignado su nombre; es una gramínea de crecimiento erecto y en macolla que puede alcanzar entre 1 y 1,5 metros de altura, posee hojas largas y decumbentes (tallos rastreros); produciendo una gran cantidad de biomasa por hectárea.

Condiciones edafoclimáticas

La semilla de Guinea tanzania se puede establecer en zonas tropicales que varían entre los 0 a 1.600 m.s.n.m. los suelos requieren una fertilidad alta, y precipitaciones superiores a 800 mm; esta semilla soporta condiciones de sequía, sin embargo, no tolera el encharcamiento, ni salinidad.

Tiempo de establecimiento: 90 a 120 días.

Densidad de siembra: 10 a 12 kilogramos por hectárea.

Valor nutricional

Este pasto posee un contenido proteico de 12 a 14% y una digestibilidad entre el 60 y 65%; es una especie de alto rendimiento, posee registros de producción de 20 a 25 toneladas de materia seca por hectárea al año.

Usos potenciales de la semilla guinea Tanzania

- Pastoreo directo.
- Henificación.
- Ensilaje.

Panicum maximum cv. Massai

Características Agronómicas

Presenta un buen rendimiento y germinación de semillas. Su exigencia a suelo presenta Mediana y alta fertilidad del suelo. Indicada para suelos ondulados a fuertemente ondulados. Mediana protección contra la erosión del suelo.

Adaptación

Se adapta a suelos con mediana y alta fertilidad. Presenta tolerancia en suelos con buen drenaje (baja tolerancia al encharcado). La temperatura ideal para el crecimiento es de 30-35°C, y la temperatura mínima es de 15°C.

Caleado y fertilización

De acuerdo con su análisis de suelo.

Sembrado, Germinación y Tiempo necesario para el uso

Sembrado al boleado o de 20 a 40 cm, entre líneas, con compactación de las semillas.

Profundidad de sembrado hasta 2 cm. Germinación de 7 a 21 días, dependiendo de las

Condiciones climáticas. Tiempo necesario para su uso, de 90 a 120 días, después de la emergencia.

Producción

La cv-massai ha presentado buen valor forrajero, pero su producción y calidad de forraje es influenciada directamente por la cantidad de fertilizante nitrogenado utilizado, con la fertilidad del suelo y la humedad disponible.

Sistemas ganaderos en Colombia.

Sistema intensivo

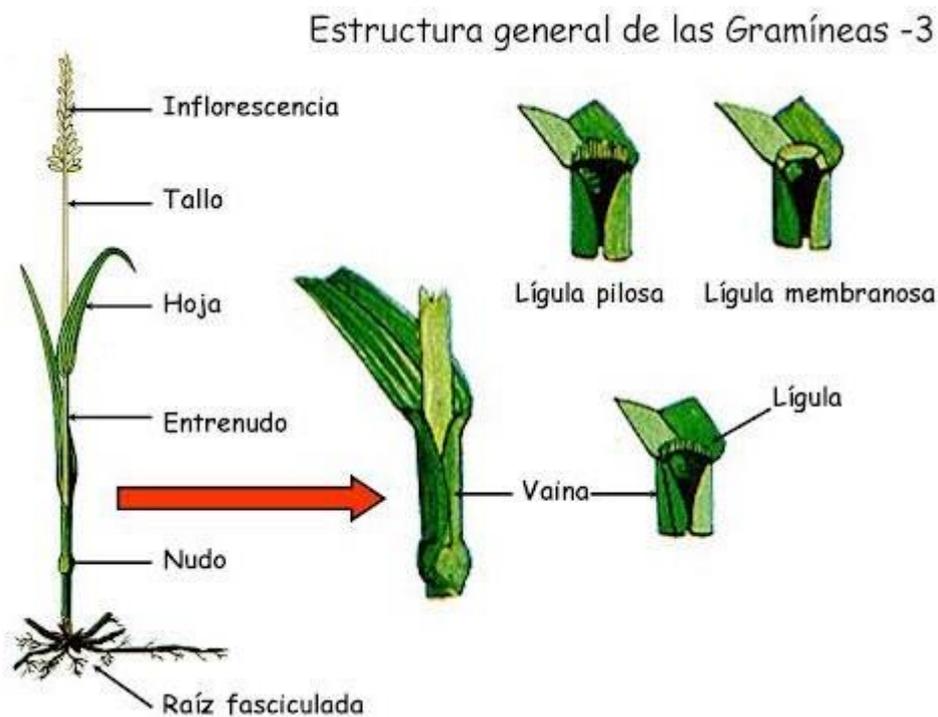
Tiene como base industrializar los sistemas ganaderos, para esto los animales se encuentran estabulados, con condiciones óptimas creadas de manera controladas para su desarrollo. Su finalidad es aumentar la producción ya sea carne, leche o subproductos como huevo, leche, lana etc. En el menor tiempo. (contextoganadero, 2013)

Sistema extensivo

Según (Boyazoglu, 1998), los sistemas de producción extensivos son aquellos que no presentan muchas características en la tecnificación, presentan una baja producción y la alimentación basada principalmente en el pastoreo natural (contextoganadero, 2013).

Las gramíneas son plantas o hierbas de orden poales s nombre científico es Poaceae Barnhart, siendo monocotiledóneas y pertenecen a plantas herbáceas y con gran influencia en los sistemas ganaderos. Presentando una inflorescencia en espiga, con hojas larga y alternadas además tienen tallos cilíndricos y grandes variedades entre ellas mismas. (Gramíneas, 1998).

Imagen recolectada de (Gramíneas. Upv 1999)



Metodología:

Lugar de la investigación: El trabajo de investigación se desarrolló en la finca villa Eliana en el corregimiento de San José del playón, ubicado en el municipio de María la Baja en el departamento de Bolívar en las coordenadas N 0.9.88801° W 07533614° Costa Norte Colombiana, con unas condiciones de temperatura promedio a los 32-34 °C y una altitud de 20m.s.n.m.

Material vegetal: Para el siguiente proyecto de investigación se decide trabajar con el pasto *Panicum máximum* o *Megathyrus maximus* en sus distintas variedades Massai, Tanzania y Mombaza. (Su adaptabilidad va desde 0 a 1,600m.s.n.m.)

Diseño experimental: Se utilizará un diseño de bloques completos aleatorios con cuatro tratamientos, donde T1 tendrá semilla Mombaza, T2 será utilizada la variedad Massai y T3 tendrá la semilla tanzania, cada tratamiento contara con cuatro

Repeticiones. Cada una de las especies forrajeras *Panicum maximum* o *Megathyrsus maximus*.

Procedimiento experimental:

La investigación se inició realizando el estudio físico químico de suelo, para determinar las condiciones en las que se encuentra. Se tomara una muestra de suelo y se enviara al laboratorio AGRISOL, para que realice el respectivo estudio. Se tomaran 14 sub muestras en forma de cuadrícula a una profundidad de 30 centímetros (Sosa, 2012) se procederá a hacer el respectivo arreglo de nueve parcelas de 12 metros cuadrados, dejando un metro de espacio entre cada una de ellas (figura 1). Los procesos de limpieza y arado del terreno se replicaran en cada una de las parcelas.

Posterior a el proceso antes mencionado se comenzará la siembra del material vegetativo, para realizar la siembra se tomaron en cuenta las recomendaciones recopilada de estudios anteriores de sembrar en hileras, con espacio de 50 centímetros una de la otras.

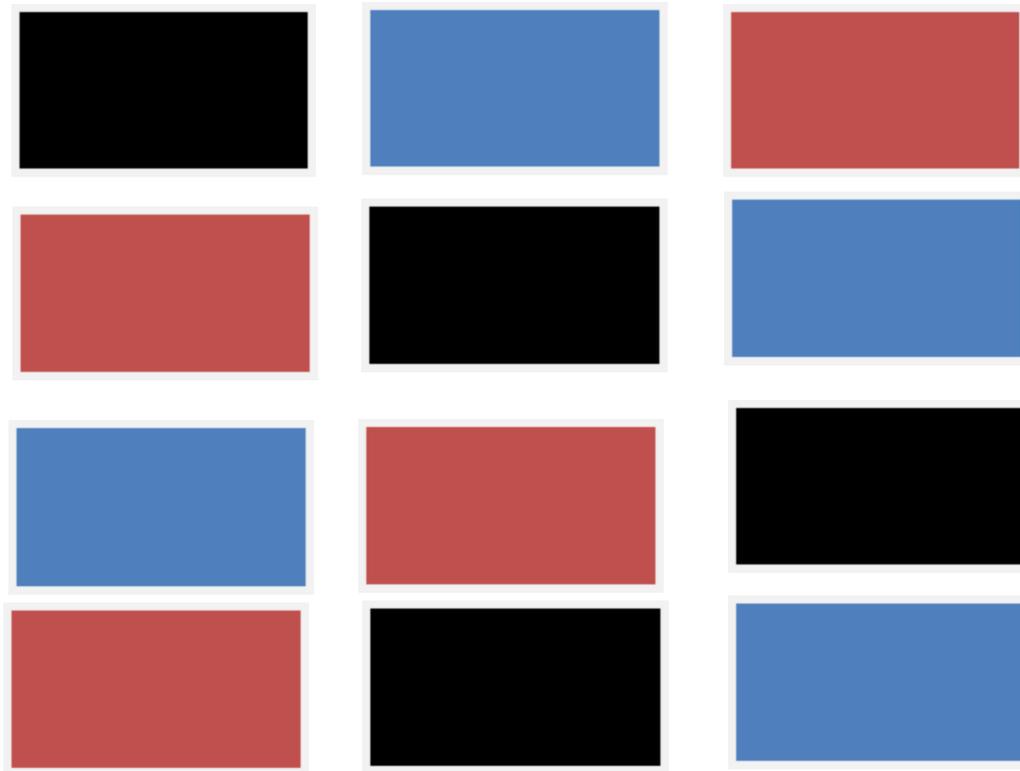
Se realizaran cuatro diseños de bloque aleatorio donde se replicara 4 veces, donde T1 tendrá semilla Mombaza, T2 será utilizada la semilla Massai y T3 tendrá la semilla Tanzania.

Se tiene en cuenta que las semillas utilizadas en este proyecto de investigación cuenten con un grado de pureza alto, ya que él depende la viabilidad de la semilla, los productos son certificados por el ICA por ende se pueden tomar las variables de forma segura.

Al momento de hacer la siembra se utiliza un azadón o una pica para realizar la apertura de la hilera dejando un espacio entre cada una de 50 cm, se deja la pequeña franja de semilla de *Panicum máximum* o *Megathyrsus maximus* con una siembra de forma manual si utilizamos este método de siembra se estarán utilizando aproximadamente de

kg por hectárea. (*Panicum máximum*, Jacq, 2021)

Figura 1. Distribución de las parcelas



Para determinar las etapas fisiológicas se realizaron observaciones de 3 veces por semana, estableciendo la duración de cada una de ellas en cuanto a tiempo de germinación, aparición de la primera hoja, botón floral y floración, estas observaciones dieron lugar en las horas de la mañana (9am) que se midió la plenitud de la fase cuando el 50% de las plantas de la unidad experimental presentó las características propias del estadio.

La información que se recopiló fue consignada en un formato para sus respectivos análisis y resultados.

Se tomaron un numero de 9 plantas por tratamientos las cuales se identificaron con cintas de color para facilitar el seguimiento y toma de datos, así mismo se tuvo en

Cuenta las plantas ubicadas en el centro de la parcela descartando los bordes, se tomaron las medidas a la planta con un orden de mayor, mediano y bajo crecimiento, llevando así el control sobre el desarrollo fenológico.

Las medidas de altura de las plantas, número de hojas, peso de las hojas, área foliar (cada ocho días hasta el momento del corte) peso de los tallos, peso de las hojas y relación tallo- hojas (en el momento del corte) también fueron incluidas en el formato para su respectivo análisis.

La producción de biomasa se estimó a través de un aforo proyectado a una hectárea.

Para la toma de datos y muestras se utilizaron;

Altura de planta, se tomó la medida con una cinta métrica, partiendo de la base del tallo hasta la hoja más alta, teniendo como referencia los surcos intermedios de las parcelas. Se utilizó la unidad de medida expresada en metros.

El número de hojas y número de tallos por plantas, se realizó a través de un conteo manual a cada una de las plantas de la parcelas.

El peso de hojas y peso de los tallos se realizó una selección de 8 plantas por parcela descartando los bordes de la misma, a las cuales se les separó las hojas y tallos y se pesaron de manera individual utilizando una gramera digital, expresada en gramos.

Diámetro del tallo: se realizó a través de la medición con un pie del rey, llevando control cada 7 días garantizando una exactitud en los datos para un correcto desarrollo de los resultados de la investigación. El equipo que se utilizó, pie del rey. Este diámetro se expresa en milímetros (mm).

Relación hojas-tallo: la relación hojas-tallo se midió teniendo en cuenta el cociente del peso de las hojas y el peso del tallo, en el momento del corte. Y se calculó en base a la siguiente formula.

$$H: T=H/T$$

$$H: T = \text{Relación hoja tallo}$$

$$H = \text{Peso seco del componente hoja (kg MS /ha)}$$

$$T = \text{Peso seco del componente tallo (kg MS /ha)}$$

Área foliar: para estimar el índice de área foliar, se empleó el programa (Imagej) un software de procesamiento de imágenes digitales utilizado en el campo de la agronomía para determinar el componente del área foliar en la actualidad. La estimación del área foliar se expresó en centímetros cuadrados (cm²)

En la producción de biomasa, se cortó todo el material vegetal de cada una de las parcelas y se pesó proyectándolo a una hectárea, este valor se midió en materia seca y se expresó en kilogramos.

Para los resultados se aplicaron las pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza y análisis de separación de medias mediante la prueba LSD Fisher ($P < 0,05$). Esta prueba permitió obtener las conclusiones de la investigación.

Discusión de Resultados

Grafica 1. Análisis de Crecimiento

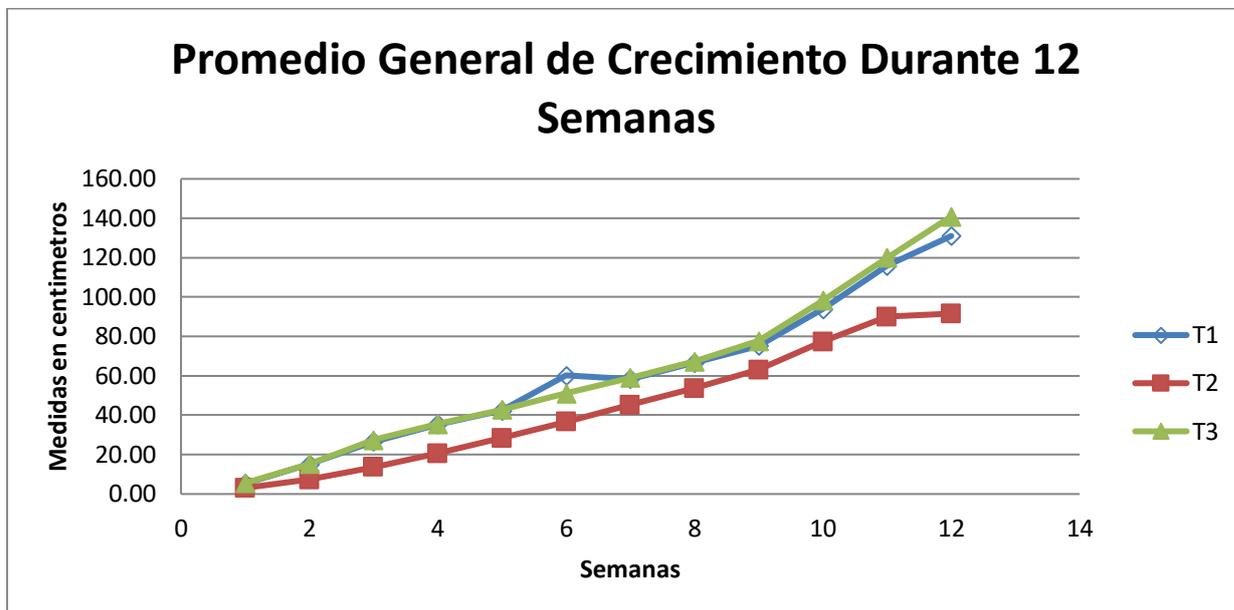


Tabla 1. Análisis estadístico de Crecimiento

ANOVA

Crecimiento					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8752,185	2	4376,092	3,313	,039
Dentro de grupos	186218,714	141	1320,700		
Total	194970,899	143			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Crecimiento

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
Tratamiento 1 Mombaza	Tratamiento 2 Massai	15,40333	7,41816	,098
	Tratamiento 3 Tanzania	-2,07375	7,41816	,958
Tratamiento 2 Massai	Tratamiento 1 Mombaza	-15,40333	7,41816	,098
	Tratamiento 3 Tanzania	-17,47708	7,41816	,052
Tratamiento 3 Tanzania	Tratamiento 1 Mombaza	2,07375	7,41816	,958
	Tratamiento 2 Massai	17,47708	7,41816	,052

Tabla.2. Análisis de Crecimiento Por Comparaciones Múltiples
Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Crecimiento
HSD Tukey

		95% de intervalo de confianza	
(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Límite inferior	Límite superior
Tratamiento 1 Mombaza	Tratamiento 2 Massai	-2,1682	32,9749
	Tratamiento 3 Tanzania	-19,6453	15,4978
Tratamiento 2 Massai	Tratamiento 1 Mombaza	-32,9749	2,1682
	Tratamiento 3 Tanzania	-35,0487	,0945
Tratamiento 3 Tanzania	Tratamiento 1 Mombaza	-15,4978	19,6453
	Tratamiento 2 Massai	-,0945	35,0487

En la gráfica 1 se explica el crecimiento de los tres variedades de pasto guinea utilizado para el desarrollo de la investigación en esta se observa un avance sostenido y similar entre las variedades Mombaza con un crecimiento promedio semanal de 60,1 cm con una altura final de 136 cm en las 12 semanas, la Tanzania con un crecimiento promedio de 61,76 cm y una altura final de 140,92 cm durante las 12 semanas, mientras la variedad Massai fue de 44,22 cm y una altura final de 91,58. Resultados similares fueron publicados por Velasco, Hernández, Vaquera Martínez, Hernández y Aguirre en el 2018. Donde evaluaron el crecimiento de las variedades Mombaza y Tanzania presentaron un crecimiento sostenido, por otra parte en el estudio realizado por los investigadores Ruiz, Rodríguez, Pinzón, Anzola y Castro en el año 2015 donde se evaluó el desarrollo y crecimiento de la variedad Massai. Reportaron un crecimiento final de 74,50 cm, existiendo una diferencia en la altura final de las variedades Tanzania, Mombaza y Massai al igual que en los resultados obtenidos,

Asímismo existen diferencias marcadas y significativas entre los tratamientos 1 y 3, con respecto al tratamiento 2, existiendo diferencia significativa en crecimiento semanal y crecimiento final, mostrando que las especies Mombaza y Tanzania en crecimiento son superiores a la variedad Massai.

Grafica 2. Relación de Hoja-Tallo

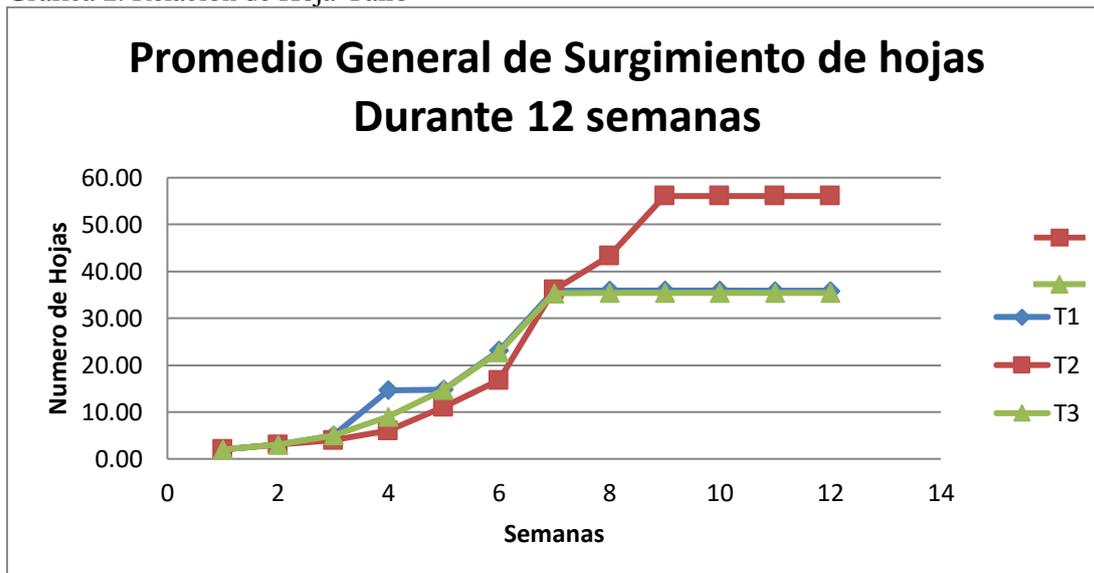


Tabla 3. Análisis estadístico relación Hoja

ANOVA

Numero deHojas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1201,786	2	600,893	1,926	,150
Dentro de grupos	44000,950	141	312,063		
Total	45202,736	143			

Pruebas post hoc

Tabla 4, Análisis Estadístico Tukey Relacion Hoja-Tallo

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Numero deHojas

HSD Tukey

(I) Trtamiento	(J) Trtamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de ...
					Límite inferior
T1	T2	-5,72271	3,60592	,255	-14,2641
	T3	,74333	3,60592	,977	-7,7981
T2	T1	5,72271	3,60592	,255	-2,8187
	T3	6,46604	3,60592	,176	-2,0754
T3	T1	-,74333	3,60592	,977	-9,2848
	T2	-6,46604	3,60592	,176	-15,0075

Comparaciones múltiples

La grafica numero 2 muestra el comportamiento en el desarrollo de numero de tallos y números de hojas durante las 12 semana en donde el comportamiento de los tratamientos T1 y T3 presentaron similitud con un numero de tallos en promedio de 35, resultados similares fueron presentados por Ramírez, Hernández, Carneiro, Pérez, Jacúna, Castro y Enríquez en el 2010. Demostraron que el desarrollo de tallos y hojas esta directamente relacionado con el pasar del tiempo y al desarrollo de la planta, influenciado por las características edáficas y climáticas de la zona

En la investigación desarrollada la especie que demostró un mejor comportamiento en la relación tallo-hoja fue la variedad Massai con un total al finalizar de superando a las variedades Mombaza y Tanzania.

Estadísticamente se confirma la existencia de una diferencia significativa entre los tratamiento T2 en contraste de los T1 y T3, en este aspecto se concluye que el T2 presentó una relación significativa superior a los contrastes como se evidencia en la tabla 4

Grafica 3. Promedio Grosor del Tallo

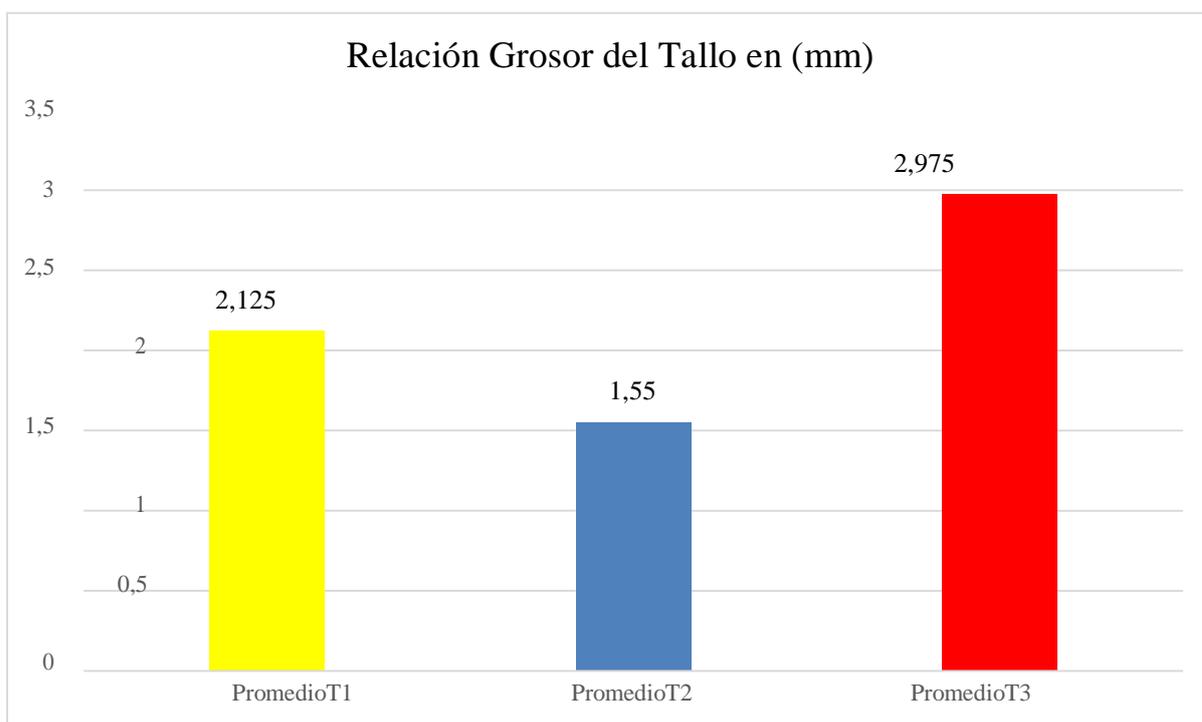


Tabla 5. Análisis Estadístico Grosor del Tallo (mm)

ANOVA

Grosor Tallo mm

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12,749	2	6,374	9,063	,000
Dentro de grupos	99,177	141	,703		
Total	111,926	143			

Tabla 6. Comparaciones Múltiples Grosor del Tallo

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Grosor Tallo mm

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	,54396 [*]	,17119	,005	,1384	,9495
	T3	-,14812	,17119	,663	-,5536	,2574
T2	T1	-,54396 [*]	,17119	,005	-,9495	-,1384
	T3	-,69208 [*]	,17119	,000	-1,0976	-,2866
T3	T1	,14812	,17119	,663	-,2574	,5536
	T2	,69208 [*]	,17119	,000	,2866	1,0976

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En relación con el grosor del tallo el tratamiento T3 presenta una leve diferencia en comparación con T1 y T2 respectivamente, datos similares fueron expuestos por Polo en el año 2021 donde evaluó el comportamiento productivo de los pastos Mombaza y Tanzania y en donde la relación en grosor del tallo no presento grandes diferencias , caso contrario fue reportado por Ruiz, Rodríguez, Pinzón, Anzola y Castro en el 2015 los cuales evaluaron el desarrollo de la variedad Massai , encontrando similitudes en cuanto al grosor del tallo.

Estos resultados son conformados en la tabla 6. En donde se demuestra una diferencia significativa al comparar el tratamiento T2 correspondiente a la variedad Massai con las variedades T1 Mombaza y T3 Tanzania, colocando estas variedades por encima en cuanto a grosor con el pasto variedad Massai

Grafica 4. Promedio producción de forraje

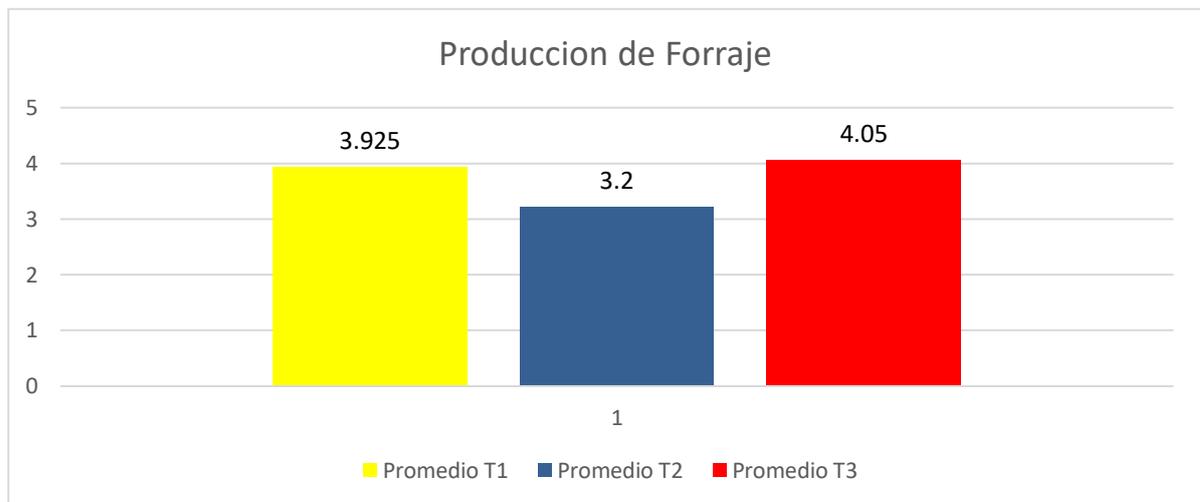


Tabla 7. Análisis Estadístico Producción de Biomasa

ANOVA

Producción Biomasa kg

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,685	2	,842	12,279	,003
Dentro de grupos	,617	9	,069		
Total	2,302	11			

Tabla. 8. Comparación Estadística en Producción de Biomasa (kg)

Comparaciones múltiples

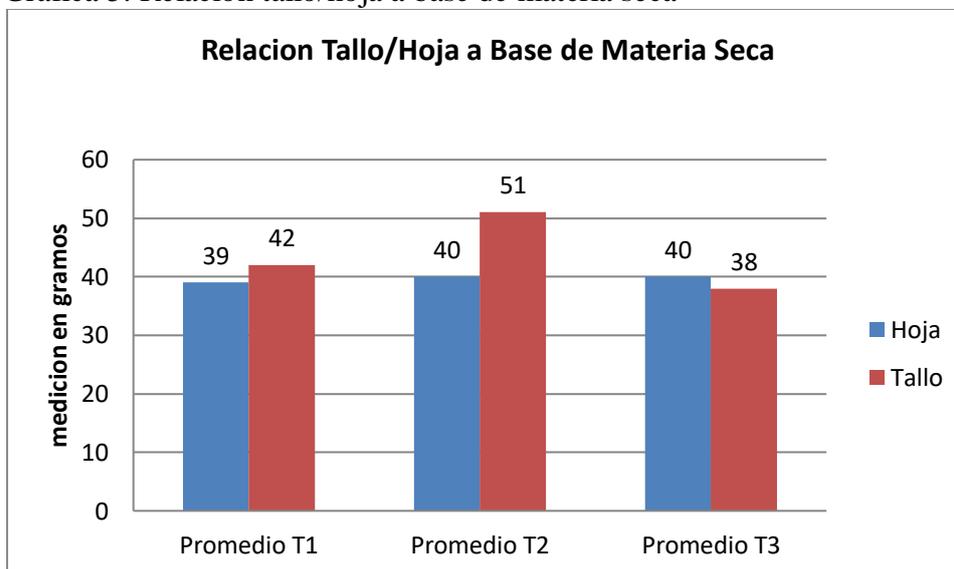
Variante dependiente: Producción Biomasa kg

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	,72500*	,18522	,009	,2079	1,2421
	T3	-,12500	,18522	,783	-,6421	,3921
T2	T1	-,72500*	,18522	,009	-1,2421	-,2079
	T3	-,85000*	,18522	,003	-1,3671	-,3329
T3	T1	,12500	,18522	,783	-,3921	,6421
	T2	,85000*	,18522	,003	,3329	1,3671

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Grafica 5. Relación tallo/hoja a base de materia seca



En la gráfica4 se describe la producción de biomasa por tratamiento, en donde las especies Mombaza correspondiente a T1 y Tanzania correspondiente T3, muestran una producción de forraje mayor a la variedad T2 la cual corresponde a la variedad Massai, estos resultados van de la mano con la gráfica 1. En donde T1 y T3 presentaron una mayor altura en comparación T2. Resultados similares fueron reportados por Polo en el 2021, al igual que Velasco, Hernández, Vaquera Martínez, Hernández y Aguirre en el 2018. Sin embargo el tratamiento T2 presento resultados similares en cuanto a la producción de biomasa a estudios realizados por Ruiz, Rodríguez, Pinzón, Anzola y Castro en el año 2015.

Existen diferencias marcadas dentro los tratamientos T1 y T3 en comparación con T2, en donde este último está por debajo en la producción de biomasa por metro cuadrado, en donde uno de los aspectos a tener en cuenta al momento de escoger un pasto en la cantidad de biomasa producida por metro cuadrado.

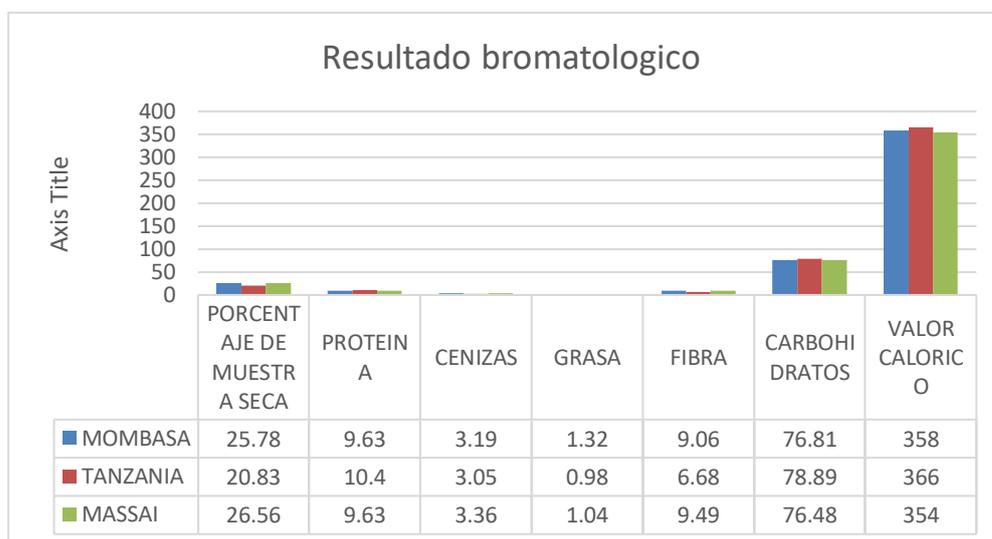
Esto es debido a la relación existente entre planta- animal, al poseer una mayor producción de forraje por metro cuadrado, es factible aumentar la cantidad de animales por área, se puede aumentar la capacidad de carga, permitiendo mejorar los ingresos al productor, así como mejorar parámetros productivos como conversión, eficiencia, litros de leche, ganancia de peso.

Entre otros.

Por otra parte en la tabla 8 se desglosa estadísticamente la diferencia significativa entre las variedades T1 y T3 en contraste con T2, evidenciado y confirmando la diferencia en producción de forraje verde por metro cuadrado especificado en la gráfica 4.

Representado un dominio en el trópico bajo del municipio de María la Baja de los cultivares Mombaza y Tanzania, con una mayor adaptabilidad y producción que su similar Massai.

Grafica 6. Análisis bromatológico



Laboratorio Quimiproyectos S.A.S.

Tabla 9. Análisis Estadístico a la Composición Nutricional

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
--	-------------------	----	------------------	---	------

Proteina Bruta	Entre grupos	4,061	2	2,031	3,765	,065
	Dentro de grupos	4,855	9	,539		
	Total	8,916	11			
Cenizas	Entre grupos	,111	2	,056	3,682	,068
	Dentro de grupos	,136	9	,015		
	Total	,247	11			
Grasa	Entre grupos	,145	2	,073	4,346	,048
	Dentro de grupos	,150	9	,017		
	Total	,296	11			
Fibra	Entre grupos	15,676	2	7,838	104,418	,000
	Dentro de grupos	,676	9	,075		
	Total	16,352	11			
Carbohidratos	Entre grupos	4,703	2	2,352	3,887	,061
	Dentro de grupos	5,446	9	,605		
	Total	10,149	11			
Valor Calorico	Entre grupos	1633458,500	2	816729,250	1,000	,405
	Dentro de grupos	7347845,750	9	816427,306		
	Total	8981304,250	11			

Tabla 10.

Variable dependiente	(I) Trtamiento	(J) Trtamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Proteína Bruta	T1	T2	1,39750	,51933	,059	-,0525	2,8475
		T3	,94000	,51933	,221	-,5100	2,3900
	T2	T1	-1,39750	,51933	,059	-2,8475	,0525
		T3	-,45750	,51933	,665	-1,9075	,9925
	T3	T1	-,94000	,51933	,221	-2,3900	,5100
		T2	,45750	,51933	,665	-,9925	1,9075
Cenizas	T1	T2	-,19750	,08682	,111	-,4399	,0449
		T3	,01250	,08682	,989	-,2299	,2549
	T2	T1	,19750	,08682	,111	-,0449	,4399
		T3	,21000	,08682	,089	-,0324	,4524
	T3	T1	-,01250	,08682	,989	-,2549	,2299
		T2	-,21000	,08682	,089	-,4524	,0324
Grasa	T1	T2	-,09000	,09142	,604	-,3452	,1652
		T3	-,26500*	,09142	,042	-,5202	-,0098
	T2	T1	,09000	,09142	,604	-,1652	,3452
		T3	-,17500	,09142	,190	-,4302	,0802
	T3	T1	,26500*	,09142	,042	,0098	,5202
		T2	,17500	,09142	,190	-,0802	,4302
Fibra	T1	T2	-2,60250*	,19373	,000	-3,1434	-2,0616
		T3	-2,19500*	,19373	,000	-2,7359	-1,6541

	T2	T1	2,60250*	,19373	,000	2,0616	3,1434
		T3	,40750	,19373	,144	-,1334	,9484
	T3	T1	2,19500*	,19373	,000	1,6541	2,7359
		T2	-,40750	,19373	,144	-,9484	,1334
Carbohidratos	T1	T2	1,30500	,55003	,096	-,2307	2,8407
		T3	1,35000	,55003	,084	-,1857	2,8857
	T2	T1	-1,30500	,55003	,096	-2,8407	,2307
		T3	,04500	,55003	,996	-1,4907	1,5807
	T3	T1	-1,35000	,55003	,084	-2,8857	,1857
		T2	-,04500	,55003	,996	-1,5807	1,4907
Valor Calorico	T1	T2	7,75000	638,91600	1,000	-1776,1071	1791,6071
		T3	-778,75000	638,91600	,472	-2562,6071	1005,1071
	T2	T1	-7,75000	638,91600	1,000	-1791,6071	1776,1071
		T3	-786,50000	638,91600	,466	-2570,3571	997,3571
	T3	T1	778,75000	638,91600	,472	-1005,1071	2562,6071
		T2	786,50000	638,91600	,466	-997,3571	2570,3571

En cuanto al valor nutricional de los forrajes utilizados en el trabajo de investigación Carrillo (2001). reporto un contenido proteico del 11.6% Pb, en la variedad mombaza y 12.3%Pb, por otra parte en el año 2015 los investigadores Ruiz, Rodriguez, Pinzon, Anzola y Catro, reportaron un contenido del 14% Pb, resultados similares fueron obtenidos , en donde la mayor diferencia se encuentra en los resultados de la variedad massai con unadiferencia del 4% entre lo reportado por los investigadores y lo obtenido en la investigación, sin embargo se debe tener en cuenta que las condiciones edáficas dentro de las zonas , repercuten en la calidad del pasto obtenido, por la disposición de nutrientes que estén presentes en el suelo, afectado directamente las características bromatológicas finales del forraje, entendiendo la relación suelo-planta.

Por otra partes Nuñez,Ñaupari y Flores en el año 2019, reportaron diferentes contenidos nutricionales en forrajes de la familia Panicum máximum, con la anotación de los efectos de la temporada de lluvia y modelos de fertilización , en donde se evidencia que los aspectos agronómicos y nutricionales sufren cambios importantes en la calidad final de este.

Sin embargo se debe anotar que en la investigación realizada no se manejaron fertilizantes químicos ni orgánicos, los pastos se desarrollaron con los nutrientes presentes en el área de siembra.

Demostrando la calidad y características de las especies del genero Panicum para el trópico bajo en cuanto a la adaptabilidad y calidad nutricional que pueden brindar a las diferentes especies ganaderas explotadas bajo las condiciones climáticas y edáficas del trópico bajo Colombiano.

Así mismo se encontró una diferencia significativa entre la variedad Massai en comparación con las variedades Mombaza y Tanzania. En donde el contenido nutricional fue de mayor valor, tomando lo reportado por el laboratorio.

Calculo de Costo de Producción de Forraje Verde por Metro Cuadrado Proyectado a UnaHectárea.

Tanzania

$$3,925 \text{ kg/fv} \times 10.000 \text{ m}^2 = 39.250 \text{ kg/fv}$$

$$365 \text{ d} / 45 \text{ pv} = 8$$

$$8 \times 39,250 \text{ kg/fv} = 314,000 \text{ kg/fv7año}$$

12 M² Se utilizaron 100 gramos de semilla para la siembra

$$23.000 \text{ mil pesos } 1 \text{ kg} / 100 \text{ gramos} = 230 \text{ pesos cuesta producir } 12 \text{ M}^2 \text{ del pasto}$$

Tanzania

$$12\text{M}^2 \text{ _____ } 230 \text{ pesos}$$

$$1\text{M} \text{ } X$$

$$X = 19.16 \text{ pesos cuesta producir } 1 \text{ kg de forraje}$$

Con una proteína del 10.4 % sin realizar ningún proceso de fertilización, es decir de realizar los manejos agronómicos y correcciones predeterminadas puede llegar a una proteína del 16% como dice en la teoría.

Massai

$$3,2 \text{ kg/ fv} \times 10.000 \text{ m}^2 = 32.000 \text{ kg/fv}$$

$$365 \text{ d} / 45 \text{ pv} = 8 \text{ numeros de corte}$$

$$8 \times 32.000 \text{ kg/fv} = 256.00 \text{ kg/fv/ año}$$

12 M² Se utilizaron 100 gramos de semilla para la siembra

25 mil pesos 1 kg / 100 gramos 250 pesos cuesta producir 12 M² de pasto Massai

$$12\text{M}^2 \text{-----} 250 \text{ pesos}$$

$$1\text{M}^2 \text{-----} \text{X}$$

$$\text{X} = 20,83 \text{ pesos cuesta producir 1 kg de forraje verde}$$

Presentando una proteína de 9,63% sin realizar proceso de fertilización, es decir de implementar dicha práctica de manejo agronómico podría llegar a una proteína superior o igual de 16% como lo dice la teoría.

Mombasa

$$4.05 \text{ fv} \times 10.000 \text{ M}^2 = 40.500 \text{ kg/fv}$$

$$365 \text{ d} / 45 \text{ pv} = 8$$

$$8 \times 40.500 \text{ kg/fv} = 324.000 \text{ kg/fv/año}$$

12 M² Se utilizaron 100 gramos de semilla para la siembra

23.000 mil pesos 1 kg / 100 gramos = 230 pesos cuesta producir 12 M² de pasto

Mombasa

$$12\text{M}^2 \text{-----} 230 \text{ pesos}$$

$$1\text{M}^2 \text{-----} \text{X}$$

$X = 19.16$ cuesta producir 1 kg de forraje verde

Con una proteína de 9.63% sin manejo de fertilización es decir de realizar dicho proceso se puede expresar la proteína del 12 al 16 % como dice la teoría.

Calculo de materia seca

Tanzania

$$39,5\% \times 1.000 \text{ g} = 39.500\text{g}/100\text{g} = 395\text{g}$$

$$395\text{g}/1.000\text{kg} = 0,395 \text{ kg Producción de Ms/m}^2$$

$$39.250/1.000 = 39,25$$

$$39,25/0,395 = 99\text{kg de material seca por ha}$$

$$99\text{kg} \times 8 \text{ pv} = 792 \text{ kg de materia seca por año}$$

Massai

$$40,5\% \times 1.000\text{g} = 40.500\text{g}/100\text{g} = 405\text{g}$$

$$405\text{g}/1.000\text{kg} = 0,405\text{kg producción de ms/m}^2$$

$$32.000\text{g}/1.000\text{g} = 32\text{kg}$$

$$32/0,395 = 81,01\text{kg de material seca por ha}$$

$$81,01\text{kg} \times 8 = 648,08 \text{ kg de materia seca por año}$$

Mombaza

$$40,75\% \times 1.000\text{g} = 40.750\text{g}/100\text{g} = 407,5\text{g}$$

$$407,5/1.000\text{kg} = 0,4075\text{producción de ms/m}^2$$

$$40.500\text{kg}/1.000 = 40,5\text{kg}$$

$$40,5\text{kg} / 0,4075 = 99,38\text{kg de material seca por}$$

ha99,38k x 8 = 795,04 kg de materia seca por

año

Tabla 11. Análisis de costo

	Tanzania	Massai	Mombaza
Costo al producir 12 M2	\$ 230	\$ 250	\$ 230
precio de 1 kg/fv	\$19,16	\$ 20,83	\$ 19,16
kg/fv/ha	39,250 kg	32,000 kg	40,500 kg
kg/fv/año	314,000 kg/fv	256.00 kg/fv	324.000 kg/fv
Producción de ms/m2	0,395 kg	0,405kg	0,4075 kg
Producción de ms/ha	99 kg	81,01 kg	99,38 kg
producción ms/año	792 kg	648,08 kg	795,04 kg

Conclusión

Se puede deducir que las características evaluadas de las guineas, la Tanzania fue la que mejores condiciones presento con las medidas obtenidas tales como largo de la hoja, número de hojas, materia seca, etc. Ya que esta fue la que tuvo un desarrollo más sobresaliente en comparación con las otras, sin embargo la T1 que corresponde a la Mombasa se comportaron de formas similares al momento de su implementación en el trópico bajo por su rendimiento proteína y desarrollo.

En definitiva se puede reafirmar que la Tanzania presenta mejores características de adaptación al trópico bajo de la costa norte colombiana además el costo de producción es bajo para su establecimiento siendo accesible para los pequeños y medianos productores puedan establecerlo.

Se concluye que el pasto Massai se comportó de forma diferente que la Tanzania y Mombasa sin embargo se podría utilizar con sistemas silvo-pastoriles o en pradera que no presente un alto encharcamiento.

Recomendaciones.

Según el estudio realizado en la zona del trópico bajo de la costa norte colombiana seguir realizando estudios para evaluar las variables en otras condiciones climáticas y en periodo de sequía ya que este estudio fue realizado en plenitud de la jornada invernal.

Adicionalmente se recomienda que antes de realizar la siembra se realice un estudio físico químico del suelo y realizar las respectivas correcciones para evaluar que variedad sembrada presente su más alto rendimiento productivo de la misma.

Bibliografías

DEPROSUR, EP, /. (2021). Alimentación del ganado y sistemas de pastoreo | Noticias Agropecuarias. Consultado el 15 de agosto de 2021

Lascano, C., & Reunión del Comité Asesor de la RIEPT. (1991). *Establecimiento y renovación de pasturas: conceptos, experiencias y enfoque de la investigación, Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Sexta Reunión del Comité Asesor*. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Arreaza Tavera, LC, Sánchez Matta, L., Medrano Leal, J., Pardo Barbosa, O., Mateus Echeverría, H., Reza García, S. de la D., Becerra, J., Santana Rodríguez, MO, Arcos Dorado, JC, Romero Huertas, H., Peláez Suárez, L. y Londoño Arango, JE (2002). *Nutrición y alimentación de bovinos en el trópico bajo colombiano: manual técnico* .

Hernández, FLR, Caro, EGR, Pinzón, J., Vásquez, HJA y Castro, LF (2015). Establecimiento y evaluación del guinea Panicum máximum cv. Massai en la hacienda Guachicono del Bordo, Patía (Cauca). *Revista Ciencia Animal* , 1 (9), 125-154.

(N.d.-c). Edu.Co. Retrieved August 22, 2021, from

Análisis de suelos agrícolas. (2016, 30 de junio). Agqlabs.co.

Forero, A. J. C. (2020, November 6). *Importancia de la Producción de Pastos y Forrajes en Ganadería*. RCN Radio.

Panicum maximum CV. MOMBASA - Agrosemillas. (2018, September 12). Com.co.

Panicum Maximum Tanzania Gran Pasto Semillas.(n.d.). Croper.Com. Retrieved August 22, 2021.

MASSAI- Bolsa de 5 Kg. (n.d.).Com.Pa.Retrieved August 22, 2021.

(N.d.).Edu.Co. Retrieved September 6, 2021, from

https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/445/vol2_pastos_clima_medio_op.pdf?sequence=12&isAllowed=y

(N.d.-b). Gov.Co. Retrieved September 6, 2021, from

FAO.(2005). Ganadería y deforestación. 15/09/2021, de FAO

(2021). Consultado el 15 de septiembre de 2021

consorciolechero.cl/chile/documentos/fichas-tecnicas/24junio/ganaderia-y-gases-de-efecto-invernadero.pdf

de las causas de esta enorme destrucción., la E. de L. P. P. la P. G. ha S. U. (s. f.). *En los últimos 25 años se ha desforestado una superficie boscosa equivalente al territorio de la India*. Fao.org. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de

<http://www.fao.org/3/a0262s/a0262s.pdf>

GEI - IDEAM. (s. f.). Gov.co. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de

<http://www.siac.gov.co/climaticogei>

(S. f.-a). Gob.ar. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de

[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-ajuste_de_carga_animal_aspectos_tericos_y_recomendaci.pdf)

[ajuste_de_carga_animal_aspectos_tericos_y_recomendaci.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-ajuste_de_carga_animal_aspectos_tericos_y_recomendaci.pdf)

(S. f.-b). Edu.co. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1139/1/Estrategias_renovacion_praderas_degradadas_hacienda_los_Pulpitos.pdf

GÓMEZ, M., NAVARRO-MEJÍA, O., & PÉREZ-CORDERO, A. (2016). Evaluación de la frecuencia de corte del pasto guinea mombaza (*Megathyrus maximus*, Jacq), en condiciones de sol y sombra natural en el municipio de Sampués, Sucre-Colombia. *Revista Colombiana De Ciencia Animal - RECIA*, 8(s), 283-292. <https://doi.org/10.24188/recia.v8.n0.2016.383>

15 Ejemplos de Gramíneas. (2019, enero 3). Ejemplos.co.

<https://www.ejemplos.co/gramineas/>

de las causas de esta enorme destrucción., la E. de L. P. P. la P. G. ha S. U. (s. f.). *En los últimos 25 años se ha desforestado una superficie boscosa equivalente al territorio de la India*. Fao.org. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de <http://www.fao.org/3/a0262s/a0262s.pdf>

GEI - IDEAM. (s. f.). Gov.co. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de

<http://www.siac.gov.co/climaticogei>

Núñez Delgado, J., Ñaupari Vasquez, J., & Flores Mariaza, E. (2019). Comportamiento nutricional y perfil alimentario de la producción lechera en pastos cultivados (*Panicum maximum* Jacq). *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 30(1), 178–192.

OKDIARIO. (2019, enero 27). *Conoce el método de observación directa*. okdiario.com.

<https://okdiario.com/curiosidades/conoce-metodo-observacion-directa-3628568>

Sistemas pecuarios. (s. f.). Fao.org. Recuperado 20 de septiembre de 2021, de

<http://www.fao.org/livestock-systems/es/>

Tintinago, J. J. B. (s. f.). *CARACTERIZACIÓN MORFOFENOLÓGICA DE UNA*

COLECCIÓN DE Megathyrus maximus EN EL VALLE DEL PATIA – CAUCA.

Edu.co:8080. Recuperado 20 de septiembre de 2021, de

<http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/1472/CARACTERIZACION%20MORFOFENOLOGICA%20DE%20UNA%20COLECCION%20DE%20Megathyrus%20maximus%20EN%20EL%20VALLE%20DEL%20PATIA%20-%20CAUCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villanueva, D. (2018). *análisis del sector agrícola y pecuario.* universidadeafit.

[https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe 2/ANEXO 1_Análisis sector agrícola.pdf](https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%20ANEXO%201_Análisis%20sector%20agrícola.pdf)
(Original work published 2018)

(S. f.-a). Gob.ar. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-ajuste_de_carga_animal_aspectos_tericos_y_recomendaci.pdf

(S. f.-b). Edu.co. Recuperado 15 de septiembre de 2021, de

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1139/1/Estrategias_renovacion_praderas_degradadas_hacienda_los_Pulpitos.pdf

(S. f.-c). Agriculturadelasamericas.com. Recuperado 20 de septiembre de 2021, de

<https://agriculturadelasamericas.com/pecuaria/productores-ganaderos-y-seguridad-alimentaria->

(S. f.). Agroactivocol.com. Recuperado 20 de octubre de 2021, de

<https://agroactivocol.com/producto/material-vegetal/semillas/guinea-tanzania-2/>

Gramíneas. (2021, marzo 23). Encolombia.com.

<https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/gramineas/>

de mutualismo entre animales y microorganismos intestinales. Los animales rumiantes consumen hierba, L. D. en el R. es un C. E., & Grandes, Q. A. (s. f.). Digestión en el rumen. Ugr.es. Recuperado 13 de noviembre de 2021, de <https://www.ugr.es/~cjl/rumen.pdf>

Digestión en la Vaca Lechera. (s. f.). Agrobot.com. Recuperado 13 de noviembre de 2021, de [http://www.agrobot.com/Documentos/E_3_Producci/474_ga000003pr\[1\].htm](http://www.agrobot.com/Documentos/E_3_Producci/474_ga000003pr[1].htm)

Gramineas. (s. f.). Upv.es. Recuperado 13 de noviembre de 2021, de

<http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas%20Angiospermas/Comenilidas/Gramineas.htm>

Pastos de Clima Cálido. (s. f.). Edu.co. Recuperado 13 de noviembre de 2021, de

http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20MOMENTO%20%20DOS/pastos_de_clima_clido.html

Pastos de clima frio. (s. f.). Edu.co. Recuperado 13 de noviembre de 2021, de

http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20MOMENTO%20%20DOS/pastos_de_clima_frio.html

Pastos de clima medio. (s. f.). Edu.co. Recuperado 13 de noviembre de 2021, de

http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20MOMENTO%20%20DOS/pastos_de_clima_medio.html

(S. f.). Wwww7.uc.cl. Recuperado 13 de noviembre de 2021, de

http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/digestiv/fii3a.htm

Aparato digestivo de los Rumiantes. (s. f.). Com.ar. Recuperado 27 de noviembre de 2021, de <https://proagrolab.com.ar/aparato-digestivo-de-los-rumiantes/>

de la forma más simple: “pastoreo es el encuentro de la vaca con la hierba”. El encuentro entre el forraje y los animales., V. D. al P. (s. f.). SISTEMA DE PASTOREO. Wordpress.com. Recuperado 27 de noviembre de 2021, de <https://ppryc.files.wordpress.com/2019/05/3.3-sistemas-de-pastoreo.-carga-animal-y-receptividad.pdf>

Definición, P., De pastoreo, S. de P. es el P. de M., De forraje estable, C. P. P. de U. y. D. de dos o. M. P. E. O.-J. del S. es O. u. na P.-D., & del re-curso., de B. C.-D. y. C. U. E. (s. f.). sistema de pastoreo. Inia.cl. Recuperado 27 de noviembre de 2021, de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/41624/NR07636.pdf?sequence=1#>
#:~:text=Por%20definici%C3%B3n%20sistema%20de%20pastoreo,utilizaci%C3%B3n%20eficiente%20del%20re%2D%20curso.

María Velasco Z1 Ph.D; Alfonso Hernández G2 Ph.D; Humberto Vaquera H2 Ph.D; Jaime Martínez T2,3Ph.D; Patricia Hernández S1 MC; Juan Aguirre M. 2018. Análisis de crecimiento de Pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) cv. Mombasa

Velasco, Hernández, Vaquera Martínez, Hernández y Aguirre en el 2018

Freddy Leandro Ruíz Hernández. EdhiGiovana Rodríguez Caro, Jorge Pinzón, Héctor José Anzola Vásquez, Luis Fernando Castro. 2015. Establecimiento y evaluación del guinea *Panicum maximum* cv. Massai en la hacienda Guachicono del Bordo, Patía (Cauca)

Ruiz, Rodríguez, Pinzón, Anzola y Castro

Ramírez Reynoso, Omar; Hernández Garay, Alfonso; Carneiro da Silva, Sila; Pérez Pérez, Jorge; Jacaúna de Souza Júnior, Salim; Castro Rivera, Rigoberto; Enríquez Quiroz, Javier Francisco. 2010. CARACTERÍSTICAS MORFOGÉNICAS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL PASTO MOMBASA, COSECHADO A DIFERENTES INTERVALOS DE CORTE

Ramírez, Hernández, Carneiro, Pérez, Jacúna, Castro y Enríquez Omar Ramírez Reynoso^{1*}, Alfonso Hernández Garay², Sila Carneiro da Silva³, Jorge Pérez Pérez², Salim Jacaúna de Souza Júnior³, Rigoberto Castro Rivera² and Javier Francisco Enríquez Quiroz⁴.

(S. f.). Agrosavia.co. Recuperado 7 de diciembre de 2021, de <http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/151/133/1092-1?inline=1>

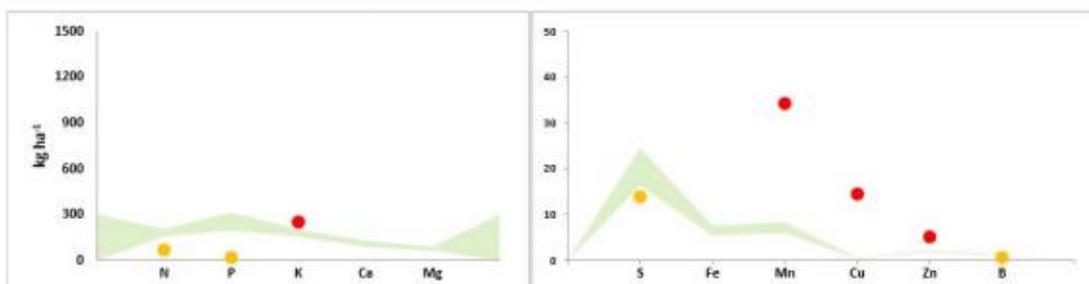
Anexos

		INFORME ANÁLISIS DE SUELOS			Código: LBS-FT-007 Fecha: 2019-06-10 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de Servicios Agronómicos Aprobó: José Manuel García-Gerente Comercial Página: 1 de 5		
Código Análisis 81169		Fecha de recepción: 14/10/2020		Fecha de emisión del análisis: 28/10/2020		Fecha de entrega al cliente: 28/10/2020	
INFORMACIÓN DEL CLIENTE							
Nombre: MEZA ALBA LINO ALBERTO		R.Tnte: AGROSOIL LAB		Móvil: 3117124975		E-mail: laibertomeza24@hotmail.com	
Dpto: BOLIVAR		M.Pio: MARIA LA BAJA		Vereda: PLAYON		Finca: VILLA ELIANA	
Lote: -		Cultivo: Maíz		Cultivar: * PASTO		Edad: 0 Mes	
Clima: Cálido		Pendiente o inclinación: Moderadamente inclinada				7-12 %	
RESULTADO ANÁLISIS DE SUELOS							
Propiedades físicas							
Textura	F-Ar		Franco arcillosa		La textura franco arcillosa se asocia con alta a moderada capacidad de retención de agua, moderada a baja pérdida de nutrientes por lixiviación, moderada a alta disponibilidad de nutrientes para las plantas y, en general, moderada a alta fertilidad del suelo. Adecuada para el desarrollo del cultivo de Maíz.		
Arcilla	%	30	Calificación				
Limo		46	Adecuada				
Arena		24					
Da	g/cm3	1					
Dr	g/cm3						
Propiedades químicas							
Propiedad	Unidad	Resultado	Rango óptimo		Calificación	Interpretación	
			Mín	Máx			
pH		5,66	5,70	6,50	Moderadamente ácido	Disminuye extremadamente la absorción de P, moderadamente la absorción de K, Ca, Mg y S	
CE	dS/m	0,13		4	No salino	Contenido de sales óptimo para el desarrollo del cultivo	
CIC	meq/100 g						
CICE		21,89					
BT		21,89	6,01			Muy alto	Suelo con muy alto contenido de bases intercambiables
Composición química							
MO	%	2,33	4,01		Bajo	Bajo contenido de materia orgánica. Se debe aplicar abono orgánico bien compostado para incrementar porcentaje de materia orgánica	
CO		1,35	2,33		Bajo		
N-Total		0,12	0,81		Deficiente		
N-Disp	mg/kg	33,79	78,24	101,71	Deficiente	La deficiencia de nitrógeno generalmente produce en el maíz un retardo en el crecimiento de la planta, clorosis en follaje que puede convertirse en necrosis.	
P		9,17	97,81	156,49	Deficiente	La deficiencia de fósforo generalmente produce en el maíz coloraciones rojas en el follaje y retardo en el crecimiento (pseudotallos cortos y delgados).	
K	meq/100 g	0,32	0,20	0,26	Exceso	El exceso de potasio puede generar en el maíz deficiencia de calcio o magnesio.	
Ca		15,18	0,22	0,32	Exceso	El exceso de calcio puede generar en el maíz deficiencia de potasio, magnesio o boro.	
Mg		6,25	0,26	0,36	Exceso	El exceso de magnesio puede causar en el maíz reducción general del crecimiento de la planta y deficiencias de calcio y potasio.	
Na		0,14					
Al		-					

		FORMATO INFORME ANÁLISIS DE SUELOS				Código: LBS-FT-007 Fecha: 2019-06-02 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de Servicios Agronómicos Aprobó: José Manuel García- Gerente Comercial Página: 2 de 5	
Código Análisis		Fecha de recepción:		Fecha de emisión del análisis:		Fecha de entrega al cliente:	
81169		14/10/2020		28/10/2020		28/10/2020	
Propiedad	Unidad	Resultado	Rango óptimo		Calificación	Interpretación	
			Mín	Máx			
S	mg/kg	6,91	8,16	12,23	Deficiente	La deficiencia de azufre puede provocar en el maíz clorosis generalizada en el follaje. Los síntomas de esta deficiencia no son muy comunes en suelos colombianos	
Fe		127,63	2,70	3,78	Exceso	El exceso de hierro puede generar en el maíz hojas bronceadas o anaranjadas, atrofia de raíces y abscisión de hojas. También puede generar deficiencia de manganeso.	
Mn		17,11	2,97	4,16	Exceso	El exceso de manganeso puede generar en el maíz amarillamiento, bronceado, necrosis y caída de hojas y aceleración de la maduración de la planta. También puede provocar deficiencia de hierro.	
Cu		7,23	0,19	0,25	Exceso	El exceso de cobre puede generar en el maíz enanismo, reducción de la producción de brotes, abscisión de hojas y reducción del crecimiento en general.	
Zn		2,53	0,92	1,10	Exceso	El exceso de zinc puede generar en el maíz atrofia de raíces, necrosis y abscisión de hojas y deficiencia de fósforo.	
B		0,30	0,48	0,58	Deficiente	La deficiencia de boro puede provocar en el maíz necrosis u ondulaciones en hojas jóvenes, arrostamientos, epinastias, hiponastias, muerte de yemas apicales, pudrición interna (corazón hueco) y retardo del crecimiento.	
Cd							
Saturación de bases							
Total						Se requiere conocer la CIC	
Al		-		-	-		
K		1,46	4,01	5,00	Deficiente	Suelo con deficiente contenido de potasio con respecto a la CICE	
Ca		69,35	60,01	70,00	Ideal	Suelo con óptimo contenido de calcio con respecto a la CICE	
Mg		28,55	15,01	20,00	Exceso	Suelo con exceso de magnesio con respecto a la CICE	
Na		0,64		5,00	Ideal	Contenido ideal de sodio en el suelo	
Relaciones iónicas							
Ca/Mg		2,4	0,41	0,95	Deficiencia de Mg	Posible deficiencia de magnesio. Se recomienda aplicar fertilizantes magnésicos para equilibrar relaciones catiónicas	
Mg/K		19,5	0,11	0,25	Deficiencia de K	Posible deficiencia de potasio. Se recomienda aplicar fertilizantes potásicos para equilibrar relaciones catiónicas	
Ca/K		47,4	0,07	0,17	Deficiencia de K	Posible deficiencia de potasio. Se recomienda aplicar fertilizantes potásicos para equilibrar relaciones catiónicas	
Ca+Mg/K		67,0	0,18	0,43	Deficiencia de K	Posible deficiencia de potasio. Se recomienda aplicar fertilizantes potásicos para equilibrar relaciones catiónicas	
Ca/B		10.140,24	1.000,00	2.000,00	Deficiencia de B	Posible deficiencia de boro. Se recomienda aplicar fuentes fertilizantes ricas en boro para equilibrar relaciones iónicas	
P/Zn		3,6	111,18	259,41	Deficiencia de P	Posible exceso de zinc.	
Fe/Zn		50,4	1,76	4,12	Deficiencia de Zn	Posible deficiencia de zinc. Se recomienda aplicar fuentes fertilizantes ricas en zinc para equilibrar relaciones catiónicas	
Fe/Mn		7,5	0,55	1,27	Deficiencia de Mn	Posible deficiencia de manganeso. Se recomienda aplicar fuentes fertilizantes ricas en manganeso para equilibrar relaciones catiónicas	

	FORMATO INFORME ANÁLISIS DE SUELOS		Código: LB5-FT-007 Fecha: 2019-06-10 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de Servicios Agronomicos Aprobó: Jose Manuel Garcia - Gerente Comercial Página: 3 de 5
	Código Análisis 81169	Fecha de recepción: 14/10/2020	Fecha de emisión del análisis: 28/10/2020

Interpretación visual de niveles nutricionales



● Exceso = encima del área sombreada
 ● Deficiencia = debajo del área sombreada
 ● Óptimo = Dentro del área sombreada

* Puntos que no se muestren dentro de la gráfica están en exceso (por fuera de la escala)

Métodos Analíticos

Aluminio Intercambiable * Expresado en términos de acidez (Al)	Valoración ácido base, Método de Yuang (KCl)
Azufre (S)	Turbidimétrico, extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Boro (B)	Colorimétrico (Azometina H), extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Bases de cambio (K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ y Na ⁺)	Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio
Cadmio (Cd)	No determinado
Capacidad de Intercambio catiónico (CIC)	No determinado
Conductividad Eléctrica (CE)	Electrométrico, extracto de saturación
Fósforo disponible (P-Disp)	Colorimétrico, Bray II
Micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn)	Absorción Atómica, Extracción con DTPA
Materia Orgánica (MO)	Walkley Black
pH	Potenciométrico, relación suelo:agua 1:1
Textura	Bouyoucos
Densidad aparente (Da)	Terrón parafinado
Densidad real (Dr)	Cálculo matemático
Nitrógeno total (N-Total) y disponible (N-Disp), carbono orgánico (CO), bases totales, saturación de bases y relaciones iónicas.	Cálculo matemático

Observaciones

Convenciones: R, Tnte = Representante; Depto = Departamento; M, Pio = Municipio

* Cultivar hace referencia a variedad, híbrido o ecotipo.

Apreciado cliente, tenga en cuenta que:

A partir de la fecha de entrega real de los resultados cuenta con sesenta (60) días para hacer alguna observación al respecto, si durante este tiempo no se recibe ninguna información de su parte; AGROSOIL LAB asume la conformidad de los resultados del análisis.

La información suministrada en este informe se relaciona únicamente con la muestra de suelo entregada por el cliente, en las condiciones como fue recibida.

Se asume que el cliente realizó correctamente la recolección de la muestra de suelo. Cualquier error de muestreo en campo se reflejará en los resultados analíticos.

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin previa autorización de AGROSOIL LAB.

Aura Marcela Niño R.

Aura Marcela Niño R
 QUÍMICA PQ.2088
 DIRECTOR TÉCNICO LABORATORIO

ANDREA CAROLINA GARZÓN P.

Andrea Carolina Garzón
 INGENIERO AGRÓNOMO
 EJECUTIVO DE SERVICIOS AGRONÓMICOS

	FORMATO INFORME ANÁLISIS DE SUELOS		Código: LBS-FT-007 Fecha: 2019-06-10 Versión: 03 Elaboró: Carolina Garzón-Ejecutivo de Servicios Agronómicos Aprobó: Jose Manuel Garcia - Gerente Comercial Página: 4 de 5
	Código Análisis 81169	Fecha de recepción: 14/10/2020	Fecha de emisión del análisis: 28/10/2020

RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN EDÁFICA

Cultivo:	Maíz	Cultivar:	PASTO	Edad:	0	Mes
-----------------	-------------	------------------	-------	--------------	---	------------

Fertilizantes			Etapa Fenológica o Cultural*			
			Pre siembra	Aporque o desyerba		
Categoría	Opción de Fertilizante	Unidad	Año 1	Año 1		
			Mes 0	Mes 3		
Enmiendas **	Compost de gallinaza	g/m ²	120			
Mayores (N, P, K)	DAP		70	54		
Secundarios (Ca, Mg)						
Menores (Fe, Mn, Cu, Zn y B)	Menores completo		3,0	3,0		
Fertilización Foliar	Como complemento de la fertilización edáfica, se recomienda aplicar quincenalmente 5 cc/L de Fertilizante Foliar Completo (20-10-5) mas Menores. Un mes después de la germinación aplicar 1 cc/L de quelato de Zinc. Desde la floración hasta finalizar la cosecha aplicar quincenalmente quelato de Potasio (2,5 cc/L), rotando con el fertilizante foliar completo.					

Observaciones
<p>* Las etapas fenológicas pueden no corresponder con el tiempo estimado (mes y/o año), ya que están en función del cultivar, el manejo cultural y las condiciones agroecológicas donde se encuentre el cultivo. Consulte con su Ingeniero Agrónomo de confianza.</p> <p>** Los materiales orgánicos tipo compost, deben estar BIEN COMPOSTADOS. Es recomendable que las enmiendas se apliquen al menos 30 días antes de la aplicación de los demás fertilizantes. En pre-siembra se pueden aplicar con la preparación del suelo. Para plantas ya establecidas se deben aplicar en corona, siempre teniendo precaución de no dañar las raíces. Consulte con su Ingeniero Agrónomo de confianza.</p> <p>Para pasar de g/m² a kg/ha multiplicar el valor por 10</p>

ANDREA CAROLINA GARZÓN P.

Andrea Carolina Garzón
 INGENIERO AGRÓNOMO
 EJECUTIVO DE SERVICIOS AGRONÓMICOS

Toma de muestra de forraje para análisis bromatológico







Análisis Bromatológico

QuimiProyectos
S.a.S.
Laboratorio de Análisis de Aguas, Suelos y Aire
NIT 900.900.779-9

Ensayos confiables y oportunos

INFORME DE LABORATORIO

INFORME N° 211247-2713-3FA **Fecha de emisión:** 23 de Noviembre de 2021

Solicitante: JONATHAN SMIT PEREZ SEHUANES
Dirección: María la Baja – Calle Santander Cra. 16 # 8-18 Tel: 322 4083646

Fecha/Hora de muestreo: 13 de Noviembre de 2021 **Lugar de muestreo:** NO ESPECIFICADO
Muestras tomadas por: SOLICITANTE Protocolo de muestreo: Solicitante
Fecha de recepción: 13 de Noviembre de 2021 Identificación de la muestra: **MATERIA PRIMA**
Tipo de Muestra: Alimento **PASTO MASSAI**

Fecha de análisis: 13 – 22 de Noviembre de 2021 Condiciones de la muestra: //

ANÁLISIS FISCOQUÍMICO

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS OBTENIDOS	UNIDADES
PORCENTAJE DE MUESTRA SECA	NTC 529	26,56	%
PROTEINA	NTC 4657	9,63	%
CENIZAS	NTC 282	3,36	%
GRASA	NTC 668	1,04	%
FIBRA	NTC 668	9,49	%
CARBOHIDRATOS	Cálculo	76,48	%
VALOR CALORICO	Cálculo	354	Kcal/100 g

OBSERVACIONES: Resultados reportados en base seca.

Este informe de resultados es válido únicamente para las muestras analizadas. Cualquier reproducción parcial requiere de la autorización de QUIMIPROYECTOS

Revisó y aprobó:


MARTHA CECILIA PATIÑO S.
Directora Técnica
Química Mat. Prof. PQ-1426

pág. 1 de 1

F-15 Rev. 1 04-01-2017

dirección: Cra 24 36-15
Teléfono: 6342917 Celular: 318 516 5913 - 3187077371
Barranquilla - Colombia

direccion@quimiproyectos.com
www.quimiproyectos.com



INFORME DE LABORATORIO
INFORME N° 211247-2713-1FA

Fecha de emisión: 23 de Noviembre de 2021

Solicitante: JONATHAN SMIT PEREZ SEHUANES

Dirección: María la Baja – Calle Santander Cra. 16 # 8-18 Tel: 322 4083646

Fecha/Hora de muestreo: 13 de Noviembre de 2021

Lugar de muestreo: **NO ESPECIFICADO**
Muestras tomadas por: SOLICITANTE

Protocolo de muestreo: Solicitante

Fecha de recepción: 13 de Noviembre de 2021

Identificación de la muestra: **MATERIA PRIMA**
Tipo de Muestra: Alimento

PASTO TANZANIA
Fecha de análisis: 13 – 22 de Noviembre de 2021

Condiciones de la muestra: //

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS OBTENIDOS	UNIDADES
PORCENTAJE DE MUESTRA SECA	NTC 529	20,83	%
PROTEINA	NTC 4657	10,40	%
CENIZAS	NTC 282	3,05	%
GRASA	NTC 668	0,98	%
FIBRA	NTC 668	6,68	%
CARBOHIDRATOS	Cálculo	78,89	%
VALOR CALORICO	Cálculo	366	Kcal/100 g

OBSERVACIONES: Resultados reportados en base seca.

Este informe de resultado es válido únicamente para las muestras analizadas. Cualquier reproducción parcial requiere de la autorización de QUIMIPROYECTOS®

Revisó y aprobó:


MARTHA CECILIA PATIÑO S.
 Director Técnico
 Química Mat. Prof. PQ-1426

pág. 1 de 1

15 Rev. 1 04-01-2012

 Cra 24 36-15
 Bogotá - Colombia
 Teléfono: 6342917 Celular: 318 516 5913 - 3187077371

 direccion@quimiproyectos.com
 www.quimiproyectos.com


INFORME DE LABORATORIO
INFORME N° 211247-2713-2FA

Fecha de emisión: 23 de Noviembre de 2021

Solicitante: JONATHAN SMIT PEREZ SEHUANES

Dirección: María la Baja – Calle Santander Cra. 16 # 8-18 Tel: 322 4083646

Fecha/Hora de muestreo: 13 de Noviembre de 2021

Lugar de muestreo: NO ESPECIFICADO

Muestras tomadas por: SOLICITANTE

Protocolo de muestreo: Solicitante

Fecha de recepción: 13 de Noviembre de 2021

Identificación de la muestra: MATERIA PRIMA

Tipo de Muestra: Alimento

PASTO MOMBASA
Fecha de análisis: 13 – 22 de Noviembre de 2021

Condiciones de la muestra: //

ANÁLISIS FISCOQUÍMICO

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS OBTENIDOS	UNIDADES
PORCENTAJE DE MUESTRA SECA	NTC 529	25,78	%
PROTEINA	NTC 4657	9,63	%
CENIZAS	NTC 282	3,19	%
GRASA	NTC 668	1,32	%
FIBRA	NTC 668	9,06	%
CARBOHIDRATOS	Cálculo	76,81	%
VALOR CALORICO	Cálculo	358	Kcal/100 g

OBSERVACIONES: Resultados reportados en base seca.

Este informe de resultados es válido únicamente para las muestras analizadas. Cualquier reproducción parcial requiere de la autorización de QUIMIPROYECTOS®

Revisó y aprobó:

MARTHA CECILIA PATIÑO S.
 Director Técnico
 Química Mat. Prof. PQ-1426

pág. 1 de 1

15 Rev. 1 04-01-2012

 Cra 24 36-15
 Tel: 6342917 Celular: 318 516 5913 - 3187077371
 Miraflores - Colombia

 direccion@quimiproyectos.com
 www.quimiproyectos.com
