

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

“Niveles de quelato de magnesio en respuesta agronómica del pasto tanzania (*Panicum maximum*)”.

AUTOR: Sánchez Bustos Juliana Jamileth

TUTOR: Ing. Nivela Morante Pedro Eduardo, Mg.

El Carmen, Diciembre del 2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

calidad de docente tutor Nivelá Morante Pedro Eduardo de la Facultad de agropecuaria extensión en el Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

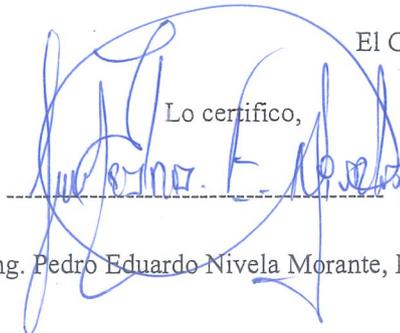
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **Juliana Jamileth Sánchez Bustos**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniera Agropecuaria, período académico 2024 (2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “Niveles de quelato de magnesio en respuesta agronómica del pasto tanzania (*Panicum maximum*)”.

En la presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 13 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



Ing. Pedro Eduardo Nivelá Morante, Mg. Sc.

Docente Tutor(a)

Área: Agricultura, Silvicultura Pesca y Veterinaria



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Niveles de quelato de magnesio en respuesta agronómica del pasto tanzania (*Panicum maximum*).

AUTOR: Sánchez Bustos Juliana Jamileth

TUTOR: Niveia Morante Pedro Eduardo, Mg.

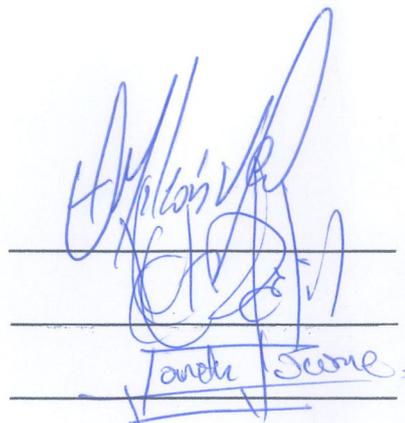
TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MVZ. Vera Bravo David Napoleón, Mg.

MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando, Mg.

Ing. Jácome Gómez Janeth Rocío, Mg.

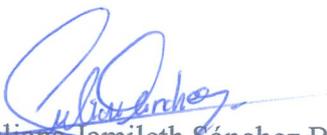


David Vera Bravo
Fernando Kleber Mejía
Janeth Rocío Jácome

DECLARACION DE AUTORIA

Yo, Juliana Jamileth Sánchez Bustos con cedula de ciudadanía 172298304-4, estudiante de la Universidad "Laica Eloy Alfaro" de Manabí, extensión El Carmen, de la Carrera Ingeniería Agropecuaria, declaro que soy la autora de la tesis titulada "**Niveles de quelato de magnesio en respuesta agronómica del pasto Tanzania (*Panicum maximum*)**", esta obra es original y no infringe derechos de propiedad intelectual. Asumo la responsabilidad total de su contenido y afirmo que todos los conceptos, ideas, textos y resultados que son de mi autoría, están debidamente citados y referenciados.

Atentamente,



~~Juliana Jamileth Sánchez Bustos~~

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios, por su infinita misericordia y por haber sido guía en cada paso de mi vida, todo lo que soy y lo que he logrado es gracias a ti.

A mis padres, Luis Sánchez y Jenny Bustos cuya sabiduría y guía han sido una constante fuente de inspiración. Gracias por su amor incondicional, su paciencia, comprensión y aliento han sido fundamentales en cada paso de esta carrera universitaria, este logro es de ustedes también.

A mis hermanos, quienes me han brindado su amor y apoyo incondicional, por ser mi refugio y por creer en mi incluso cuando yo dudaba. Este logro también es para ustedes.

A mi tía querida Edith García, su amor, apoyo y orientación fueron fundamentales en mi vida y formación académica, aunque no pueda verme recibir mi título, sé que desde el cielo me sonrío con orgullo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mi tutor de tesis, el Mg. Pedro Nivelá, gracias por sus enseñanzas y por ser fuente de apoyo y guía durante el proceso de esta investigación.

A mis padres, por su apoyo y sacrificio incondicional que me han permitido llegar a este momento.

A mis amigos agradezco su presencia en mi vida, por ser un ejemplo de lealtad, amor y apoyo incondicional.

Agradezco profundamente a mis amigos y compañeros de investigación, por su apoyo incondicional por estar en los buenos y malos momentos. Su colaboración, orientación y motivación han sido esenciales para superar los desafíos y alcanzar este logro. Estoy agradecida por la amistad y el compañerismo que hemos forjado durante este tiempo, gracias por todo.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Ext. En el Carmen, gracias por brindarme las herramientas y recursos necesarios para completar mi formación académica.

ÍNDICE

Portada.....	I
TRIBUNAL DE TITULACIÓN	III
DECLARACION DE AUTORIA	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE GRAFICA	X
INDICE DE CUADRO	XI
ÍNDICE DE ANEXO	XII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 Descripción del pasto Tanzania (<i>Panicum máximum</i>).....	4
1.2 Fertilización foliar.....	4
1.3 Morfología del pasto Tanzania.....	5
1.4 Los Quelatos.....	5
1.5 Producto.....	6
1.6 El Magnesio.....	6
CAPITULO II	7
2. ESTADO DEL ARTE	7
CAPÍTULO III	10
3 MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1 Localización de la unidad experimental	10
3.2 Variables.....	10
3.2.1 Variable independiente.....	10
3.2.2 Variable dependiente.....	10
3.2.3 Fenología.....	10
3.2.4 Unidades experimentales.....	10
3.3 Tratamientos	11
1.7 Diseño experimental.....	12
1.7.1 Manejo de ensayo.....	12
1.7.2 Limpieza del área de siembra	12
1.7.3 Medición de terreno y parcelas	13
1.7.4 Cerramiento del terreno	13
1.7.5 Siembra del pasto.....	13
1.7.6 Corte del pasto	13
1.7.7 Aplicación del Metalosato de Magnesio.....	13
1.7.8 Medición de variables.....	13

3.4.1	Materiales y equipos de campo	14
3.4.2	Materiales de oficina y muestreo	14
CAPÍTULO IV.	.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	.....	15
Cuadro 1.	Altura de planta a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio	15
Cuadro 2	Longitud de hoja a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio	16
Cuadro 3	Longitud de tallo a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio	17
Cuadro 4	Ancho de hoja a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio	18
Cuadro 5.	Diámetro de tallo a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio	19
Cuadro 6	Número de hoja a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio	20
CAPITULO V.	.....	21
CONCLUSIONES	.....	21
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES	.....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS	.....	XVII
ANEXOS	.....	XX

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Morfología del pasto tanzania.....	5
Tabla 2 Detalle de las unidades experimentales.	10
Tabla 3 Descripción de los tratamientos.	11
Tabla 4 Esquema de ADEVA.....	12

ÍNDICE DE GRAFICA

Grafica 1 Distribución espacial de los tratamientos.	11
---	----

INDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Altura de planta a los 20, 25, 30 y 35 días	15
Cuadro 2 Longitud de hoja a los 20, 25,30 y 35 días	16
Cuadro 3 Longitud de tallo a los 20,25,30 y 35 días	17
Cuadro 4 Ancho de hoja de la planta a los 20, 25,30, y 35 días.....	18
Cuadro 5. Diámetro de tallo a los 20,25,30 y 35 días.....	19
Cuadro 6 . Numero de hojas a los 20, 25, 30 y 35 días.....	20

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1 ADEVA de la variable altura de la planta a los 20 días.....	XX
Anexo 2 ADEVA de la variable altura de la planta 25 días.....	XX
Anexo 3 ADEVA de la variable altura de la planta 30 días.....	XX
Anexo 4 ADEVA de la variable altura de la planta 35 días.....	XX
Anexo 5 ADEVA de la variable longitud de hoja 20 días	XXI
Anexo 6 ADEVA de la variable longitud de hoja 25 días	XXI
Anexo 7 ADEVA de la variable longitud de hoja 30 días	XXI
Anexo 8 ADEVA de la variable longitud de hoja 35 días	XXI
Anexo 9 ADEVA de la variable longitud de tallo 20 días	XXII
Anexo 10 ADEVA de la variable longitud de tallo 25 días	XXII
Anexo 11 ADEVA de la variable longitud de tallo 30 días	XXII
Anexo 12 ADEVA de la variable longitud de tallo 35 días	XXII
Anexo 13 ADEVA de la variable diámetro de tallo 20 días	XXIII
Anexo 14 ADEVA de la variable diámetro de tallo 25 días	XXIII
Anexo 15 ADEVA de la variable diámetro de tallo 30 días	XXIII
Anexo 16 ADEVA de la variable diámetro de tallo 35 días	XXIII
Anexo 17 ADEVA de la variable ancho de hoja 20 días	XXIV
Anexo 18 ADEVA de la variable ancho de hoja 25 días	XXIV
Anexo 19 ADEVA de la variable ancho de hoja 30 días	XXIV
Anexo 20 ADEVA de la variable ancho de hoja 35 días	XXIV
Anexo 21 ADEVA de la variable número de hoja 20 días	XXV
Anexo 22 ADEVA de la variable número de hoja 25 días	XXV
Anexo 23 ADEVA de la variable número de hoja 30 días	XXV
Anexo 24 ADEVA de la variable número de hoja 35 días	XXV
Anexo 25 Primer acercamiento al terreno.....	XXVI
Anexo 26 Adecuación del terreno	XXVI

Anexo 27 Cerramiento del terreno.....	XXVI
Anexo 28 Preparación del terreno previo a la siembra	XXVII
Anexo 29 Semillas de pasto Tanzania	XXVII
Anexo 30 Identificación de tratamientos	XXVII
Anexo 31 Aplicación de melatosato de Magnesio	XXVIII
Anexo 32 Limpieza de pasillos	XXVIII
Anexo 33 Primer corte	XXIX
Anexo 34 Toma de datos de las variables	XXIX

RESUMEN

El presente trabajo experimental tuvo como propósito evaluar la respuesta agronómica del pasto Tanzania (*Panicum máximum Cv.*) fertilizado con diferentes niveles de quelato de magnesio.

El presente ensayo se desarrolló en la Granja Experimental Rio Suma, perteneciente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión en el cantón El Carmen, provincia de Manabí. Se establecieron parcelas de 2x2 m para cada tratamiento, los tratamientos corresponden a las dosis de Magnesio (0,0. 0,5. 1,0. 1,5 y 2,0 L/ha), con cuatro tratamientos más un testigo y cuatro repeticiones para cada tratamiento, empleando un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), estas fueron evaluadas a los 20, 25, 30 y 35 días.

Las variables estudiadas fueron: altura de planta, longitud de hoja, diámetro de hoja, ancho de hoja, número de hoja, longitud de tallo, dando como resultados que el tratamiento 5 (2,0 Lt/ha Melatosato de Magnesio), siendo este el mejor en las variables altura de planta, longitud de hoja, longitud de tallo, ancho de hoja y diámetro de hoja con un valor de: (109,18cm. 86,57 cm. 22,54cm. y 2,42), tomando en cuenta que el tratamiento 4 (1,5 L/ha de Melatosato de Magnesio) tiene diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) en la variable número de hojas con un valor de 5,53 respectivamente.

Dando por concluido que el tratamiento T4 con dosificaciones de (1,5 L/ha⁻¹ de metalosato de Mg), es el que se expresó de mejor manera en esta investigación en los días 30.

Palabras claves: (fertilizantes, magnesio, pasto Tanzania, evaluación agronómica, quelatos)

ABSTRACT

The purpose of this experimental work was to evaluate the agronomic response of Tanzania grass (*Panicum máximum Cv.*) fertilized with different levels of magnesium chelate.

The present trial was carried out at the Rio Suma Experimental Farm, belonging to the Eloy Alfaro Laica University of Manabí, extension in the canton of El Carmen, province of Manabí.

Plots were established, the treatments corresponded to the doses of magnesium (0,0. 0,5. 1,0. 1,5. and 2,0 L/ha), with four treatments plus a control and four replicates for each treatment, these were evaluated at 20, 25, 30 and 35 days.

The variables studied were: plant height, leaf length, leaf diameter, leaf width, leaf number, stem length, giving as results that treatment 5 has highly significant differences ($p < 0.01$) with a dose of 2.0 Lt/ha, being this the best in the variables plant height, leaf length, stem length, leaf width and leaf diameter with a value of: (109,18cm. 86,57 cm. 22,54cm. and 2,42), taking into account that treatment 4 with a dose of 1.5 Lt/ha has highly significant differences ($p < 0.01$) in the variable number of leaves with a value of 5.53 respectively.

Concluding that the T4 treatment with doses of (1.5 L/ha-1 of Mg metallosite) was the one that expressed itself best in this research on days 30.

Keywords: (fertilizers, magnesium, Tanzania grass, agronomic evaluation, chelates).

INTRODUCCIÓN

La revista de ciencias agropecuarias al referirse a la fertilización con quelatantes, mencionan que al realizar el estudio se pudo establecer la importancia de la fertilización quelatada en el pasto Tanzania, ya que las tasas de crecimiento de las pasturas son aceleradas y por ello la biodisponibilidad de nutrientes desde el suelo son difíciles de corregir y la respuesta agronómica y nutricional son deficientes (Nivela, y otros, 2023).

El proceso de selección o introducción de una especie para el mejoramiento de pastos y desarrollo de programas forrajeros, de uno de los tres lineamientos básicos: mejorar la gestión y uso de pastos y recursos nativos, reemplazando la vegetación natural existente con especies introducidas mejoradas genéticamente y la introducción de especies plantadas nativas, con el fin de obtener una alta producción de forraje, la cual se obtiene conociendo los factores limitantes del entorno físico y las características de las plantas, especialmente las condiciones del suelo, tipo de clima, capacidad de establecimiento, propagación, resistencia a plagas y enfermedades, la capacidad de competir con la luz y los nutrientes, con respuesta al corte de pastos, propiedades bromatológicas y producción de forraje, (Gonzales, 2011).

Un factor clave que se considera en el problema es la fertilización, debido a que representa un insumo costoso, por lo que en algunos casos el productor la suprime o la realiza de manera limitada, lo que no puede aportar suficientes nutrientes, resultando en una disminución en el rendimiento de forraje y el retorno de la inversión en semillas y labranza, ya que favorece la invasión de malezas y reduce el estado de fertilidad del suelo (Contexto ganadero, 2023).

Teniendo en cuenta a (Polo, 2020) quien afirma que en los últimos años la introducción de semillas de pastos mejorados ha estimulado a los productores a mejorar sus praderas nativas en busca de mayor productividad de biomasa y a su vez aumentar las cargas animales por hectárea. En el caso de los géneros *Panicum* variedades como *Massai*, *Tobiata* y Tanzania se han introducido a diferentes regiones del país con éxito y fracaso debido a que no se tiene la información de su comportamiento a nivel nacional y son guiados por los países donde se han introducido con características de clima, suelo y topografía totalmente variante de nuestro país. En la actualidad existen alternativas tecnológicas de bajo costo para aumentar la productividad en zonas tropicales, como la implementación de variedades forrajeras mejoradas, adaptadas a condiciones climáticas adversas como sequías, fertilización en formas de dosis de aplicación que puedan conducir a un aumento de la productividad en la ganadería, sistemas de producción,

Entre las numerosas opciones disponibles, el pasto de Tanzania (*Panicum máximum cv.*) ha ganado popularidad en el ámbito ganadero debido a su adaptabilidad, alta calidad nutricional y capacidad de resistencia (Contexto ganadero, 2023).

Citando a (Mercado, 2021), quien menciona que el magnesio (Mg) es absorbido por las raíces de las plantas principalmente como Mg^{+2} , que se encuentra en el suelo en forma de sales solubles como el sulfato, nitrato y cloruro. No se han tenido informes de la necesidad de que el Magnesio deba estar quelatado para que pueda ser absorbido por las raíces de las plantas o que la quelatación mejore su absorción, La importancia primordial de los quelatos metálicos solubles en el suelo se debe a su capacidad para aumentar la solubilidad de los cationes metálicos agregados. Como consecuencia, la movilidad de estos metales se incrementa, tanto por difusión como por movimiento de masa, auto somete así la disponibilidad del metal para las raíces de las plantas.

Empleando las palabra de (Pezo & Garcia, 2018), quienes mencionan que la fertilización de pastos suele ser una herramienta eficaz para mantener el suelo a un nivel de producción óptima, reponiendo los nutrientes extraídos a través de productos animales; sin embargo, para el uso adecuado de los fertilizantes y que los nutrientes aplicados a través de ellos sean absorbidos adecuadamente por la planta, debe haber un nivel adecuado de humedad en el suelo y se deben utilizar niveles de fertilización de acuerdo con las demandas y capacidad de absorción de las plantas, en el presente manual se discuten los criterios a considerar para hacer un uso eficiente de los fertilizantes, partiendo del diagnóstico del potencial natural del suelo y sus limitantes, del conocimiento de las demandas de los nutrientes que tienen los pastos como cultivos, del papel de los animales domésticos y la micro fauna y flora en el retorno y descomposición de los nutrientes, así como factores ambientales y de gestionar ese incidente sobre la eficiencia en el uso de fertilizantes, para que todo ello contribuya a una producción animal económicamente eficiente, competitiva y sostenible basada en el uso racional de los recursos de la finca.

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar los niveles de quelato de Magnesio (Mg) sobre la respuesta agronómica del pasto Tanzania (*Panicum máximum*).

Objetivos específicos

- Determinar la respuesta agronómica de pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio.
- Establecer la mejor dosis (0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00 L/ha¹ de metalosato de Mg) en la respuesta agronómica del pasto Tanzania.

Hipótesis

- Ha. Al menos una dosis de Magnesio (Mg) es eficiente para el desarrollo y productividad del pasto Tanzania (*Panicum máximum*).

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Descripción del pasto Tanzania (*Panicum máximum*).

Se trata de una gramínea perenne originaria de Tanzania, África. Esta crece de manera erecta y en macollas, llegando a alcanzar una altura de 1 metro a 1,5 metros, sus hojas son largas y tienden a inclinarse, dando honor a una buena relación de hojas/tallos exhibiendo abundante follaje siendo favorable para realizar pastoreos, otra característica es su gran desempeño en producción de semillas además son pocos resistentes a la cigarrita o salivazo, (Martinez, 2019). Es altamente adaptable a diferentes tipos de suelos, desde suelos arcillosos hasta suelos arenosos siempre y cuando cuenten con un buen drenaje, es también una especie altamente productiva con capacidad de producir grandes cantidades de forraje de alta calidad, otra característica que destaca es su alto contenido de proteínas y nutrientes, especialmente rico en carbohidratos no estructurales, favoreciendo la digestibilidad y aporte de energía en el ganado, este al ser un pasto de alta productividad, ayuda a maximizar la eficiencia de los recursos disponibles, optimizando así la relación entre la inversión y la producción ganadera, (Contexto ganadero, 2023).

1.2 Fertilización foliar.

Los beneficios de fertilizar las pasturas es el aporte de mayor producción de biomasa y proteínas, también hace mención que la fertilización se debe realizar en función a un análisis de suelo para determinar las cantidades exactas de los elementos, el contenido de materia orgánica y el estado de acidez para ejecutar las correcciones necesarias, (Jimenez, 2020).

El uso de fertilizantes se debe realizar con criterio técnico y económico, esto tomando en cuenta que una aplicación incorrecta puede llegar a ocasionar un desequilibrio nutricional recalcando que existen interacciones entre los nutrientes, tomando en cuenta que la aplicación de un nutriente puede llegar a limitar la absorción de otro o ya sea potenciarlo según sea el caso, ya que algunos nutrientes deben mantener en el suelo cierta proporción, poniendo en ejemplo la relación Ca/Mg y la relación Mg/K, (Leon, Bonifaz, & Gutierrez, 2018).

1.3 Morfología del pasto Tanzania

Tabla 1 Morfología del pasto tanzania

<i>Panicum máximum</i> – pasto - Guinea	
Familia:	Graminea
Ciclo Vegetativo:	Perenne, persistente
Adaptacion Ph:	5,0 - 8,0
Fertilidad del suelo:	Media alta
Drenaje:	Buen drenaje
m.s.n.m.:	0 - 1500m
Precipitacion:	1000 a 3500 mm
Densidad de siembra:	6 - 8 Kg/ ha
Profundidad de siembra:	sobre el suelo, ligeramentetapada
Valor nutritivo:	Proteina 10 - 14%, digestibilidad 60 - 70%
Utilizacion:	Pastoreo, corte y acarreo, barreras vivas

Fuente: (Peters, Franco, Schmidt, & Hincapie, 2003)

1.4 Los Quelatos

Los quelatos son compuestos en los que un nutriente metálico se une a un agente quelatante orgánico, en solución los iones metálicos están rodeados por moléculas de agua, cuando estas moléculas de agua son reemplazadas por un agente quelatante, se forma una estructura compleja conocida como quelato, estos agentes quelatantes se utilizan para reducir la toxicidad de los metales pesados en los seres vivos y protegen los iones metálicos, evitando que se conviertan en hidróxido insolubles, lo que los haría inaccesibles para las plantas, una nutrición completa y equilibrada en los cultivos necesita de un suministro de nutrientes esenciales en cantidades adecuadas, sin embargo la disponibilidad de nutrientes se ve afectada por diferentes factores como el pH del suelo, la humedad y textura del mismo, una de las alternativas para aumentar la disponibilidad de los nutrientes para la planta cuando existen condiciones limitantes es a través de soluciones quelatantes, (Equipo Editorial Intagri, 2021).

Según Nowack (2002), citado por (Nivela, y otros, 2017) actualmente los quelatos atraen fuertemente el interés por investigar una excelente alternativa para implementar metales de manera edáfica y foliar a las plantas, teniendo presente que pueden elevar la solubilidad de los metales: hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), conduciendo hacia la raíz y hoja de la planta y una vez ahí conceder dichos metales (Fe, Zn, Mn), y la parte orgánica debe volver a solubilizar más metal.

1.5 Producto

Menciona (Agribeco, 2024), que el corrector de deficiencias de magnesio, el cual es un elemento que interviene en la formación de la clorofila y en el metabolismo de las plantas. Está especialmente formulado para el control preventivo y curativo de los estados carenciales debidos a deficiencias o desequilibrios en la asimilación del magnesio, por falta de este elemento en el suelo o por exceso de calcio, sodio o potasio. Previene la clorosis internervial, ayudando a mantener equilibradas numerosas reacciones de síntesis y el metabolismo de las plantas. Puede ser aplicado a través del agua de riego o pulverización foliar, siendo absorbido rápidamente por la planta.

1.6 El Magnesio

(YARA, 2024) menciona que también es importante considerar el Magnesio ya que es un nutriente esencial. En situaciones que haya carencias de Magnesio, se reducirá en manera significativa el rendimiento de la pradera. El uso del magnesio corrige la clorosis produciendo un follaje más sano y verde, incrementa los niveles de azúcar, previene y controla la necrosis pedicular. La deficiencia de magnesio también se ve perjudicada por suelos de PH bajo (suelo ácido), por exceso de Potasio y por los periodos fríos o húmedos.

Recomiendan Cakmak y Yazici (2019) que, para proporcionar magnesio a las plantas de forma adecuada, el quelato de magnesio es una molécula química utilizada en la fertilización agrícola. Mediante enlaces químicos coordinados, el magnesio se une a una molécula orgánica como un aminoácido o un ácido húmico. La síntesis de este complejo de quelatos mejora la disponibilidad y absorción del magnesio por las plantas.

CAPITULO II

2. ESTADO DEL ARTE

Manifiesta (Briones, 2016), en su investigación sobre los efectos de la aplicación de la Fertilización nitrogenada sobre la calidad y rendimiento del pasto Tanzania (*Panicum máximum*) en la zona de Babahoyo, que el presente trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental “San Pablo” perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo. El objetivo propuesto fue de evaluar los efectos de la aplicación de fertilización nitrogenada sobre la calidad y rendimiento de la semilla de pasto Tanzania (*Panicum máximum c.v.*) en la zona de Babahoyo-Provincia de Los Ríos, los tratamientos fueron conformados por las diferentes dosis de nitrógeno de 50, 100, 150 y 200 kg/ha, fraccionado en tres partes a los 20, 40 y 60 días después de la germinación y un testigo convencional a base de abono completo en dosis de 300 kg/ha, utilizando como diseño experimental Bloques Completos al Azar con cinco tratamientos y tres repeticiones, la comparación de los promedios se efectuó mediante la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad, los datos evaluados durante el ensayo fueron número de macollos a los 65 días, días a floración, longitud de panícula, altura de planta a la cosecha, peso de materia verde y seca por hectárea y análisis económico, por los resultados obtenidos se determinó que la fertilización nitrogenada causó efectos positivos sobre la calidad y rendimiento del pasto Tanzania en la zona de Babahoyo, la mayor longitud de panícula y macollos/m² se obtuvo con las aplicaciones de nitrógeno en varias dosis, el testigo convencional de abono completo en dosis de 300 kg/ha demoró en florecer con 99 días, la mayor altura de planta se presentó aplicando 200 kg/ha de nitrógeno, el testigo convencional abono completo de 300 kg/ha alcanzó -26- mayor promedio de materia verde, mientras que aplicando 150 kg/ha de nitrógeno consiguió mayor peso de materia seca y el mayor beneficio neto se reportó aplicando 100 kg/ha de nitrógeno.

Teniendo en cuenta a (Erazo, 2014), en su investigación basado en el “Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto Tanzania (*Panicum máximum Cv.*)” en su investigación aplico abonos orgánicos (AGROPESA) en diferentes estados de madurez (30, 45, 60 y 75 días) los objetivos planteados fueron: Determinar el comportamiento agronómico, establecer el valor nutritivo en diferentes estados de madurez, en el ensayo se aplicó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial siendo (Abonos orgánicos) el factor A y (Estados de madurez) el factor B, se utilizaron tres repeticiones con veinte y cuatro unidades experimentales, el residuo matadero (AGROPESA) obtuvo mayores resultados en

altura de planta y peso de forraje a los 75 días con 161,07 cm y 465,12 g, lo mismo en las variables peso de hoja y tallo con 263,17 y 153,30 g respectivamente, llegando a la conclusión en el estudio bromatológico se notó que a medida que aumentan los estados de madurez en los pastos, disminuye el nivel de proteína presentándose para Tanzania + residuos de mataderos a los treinta días con 13,57% de proteína y Tanzania + vermicompost con 14,11% de proteína.

Menciona (Alay, 2021), en su investigación en la provincia, cantón Santa Elena, comuna San Rafael, su objetivo de estudio fue evaluar el comportamiento agronómico del pasto Tanzania, en diferentes edades de corte, esta investigación tuvo una duración de 75 días y la toma de datos se realizó cada 15 días, las variables de estudio fueron: altura de planta, Ancho, número y largo de hoja, producción FV t/ha-1, producción MS t/ha-1, se realizaron 4 edades de corte de 30, 45, 60 y 75 días, en la distribución de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 95%, dando como resultados que las variables, largo, ancho y altura de planta (cm), presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0,01$), entre los tratamientos y para el número de hojas presentó diferencias significativas ($p < 0,05$), con mayor desarrollo a los 75 días donde presentó 87,49 cm, ancho 2,94 y altura de planta 145,75 de la planta, en relación con la producción de FV t/ha-1, obtuvo resultados de diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) entre las edades de corte presentando mayor producción a los 75 días y menor resultados a los 30 días, llegando a la conclusión que el pasto (*Panicum máximum Cv.*) Tanzania, a los 75 días obtuvo mayor número de hojas, mayor altura, teniendo como resultado mayor biomasa vegetal.

(Nivela, y otros, s.f.) en su investigación con el objetivo de evaluar el contenido proteico de ensilaje del pasto Tanzania (*Panicum máximum Cv.*) fertilizado con quelatante de zinc, boro y magnesio utilizando un diseño completamente al azar (DBCA) incluyendo un arreglo factorial (4×4) con 4 repeticiones siendo los quelatantes el factor A, (sin quelatante, quelatante de zinc, quelatante de boro, y quelatante de magnesio), y siendo el factor B las edades de corte a los (20, 25, 30 y 35 días, los tratamientos se analizaron empleando el método de la prueba de Tukey al 5%, el contenido de proteína presentó diferencias estadísticas ($p \leq 0,01$) en los efectos edades de corte, quelatante e interacción, la edad de corte a los 20 días permitió obtener el mayor contenido proteico, y en el efecto quelatante destacó con mayor porcentaje de proteína el nivel quelatante de zinc, y en las interacciones destacó la combinación a los 20 días del corte con quelatante de zinc obteniendo el mayor reporte proteico.

Enfatizan (Andrade, Vivas, Parraga, & Mendoza, 2020) en su investigación con el objetivo de evaluar el efecto en diferentes edades y altura de corte sobre la morfología y valor nutricional del forraje producido en el pasto Tanzania, utilizando un diseño experimental de bloques

completamente al azar (DBCA), con unidades experimentales de seis metros cuadrados de área útil, con tres edades de corte (20, 25 y 30 días) y 8 repeticiones, dando como resultado que la variable morfológica obtuvo resultados más altos a los 30 días los siguientes valores: cantidad de hojas/ planta 3,54; ancho de hoja 2,14; longitud de hoja 78, 74; altura de la planta 94,34 y peso de hoja 65,15, y en cuanto a los resultados nutricionales del pasto cortado a los 30 días obtuvo promedios más altos : fosforo (6,01%), calcio (5,91%), fibra detergente acida (37,09%), con excepción en la variable proteína que obtuvo un promedio más alto a los 20 días de corte con un promedio de 17,18%.

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la unidad experimental

El presente ensayo se desarrolló en la Granja Experimental Rio Suma, perteneciente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión en el cantón El Carmen, provincia de Manabí.

3.2 Variables

3.2.1 Variable independiente

- Dosis de Magnesio (Mg)

3.2.2 Variable dependiente

- Altura de planta
- número de hojas
- Longitud de hoja
- Diámetro de tallo
- Ancho de hoja
- Longitud de tallo

3.2.3 Fenología

- 20 días
- 25 días
- 30 días
- 35 días

3.2.4 Unidades experimentales

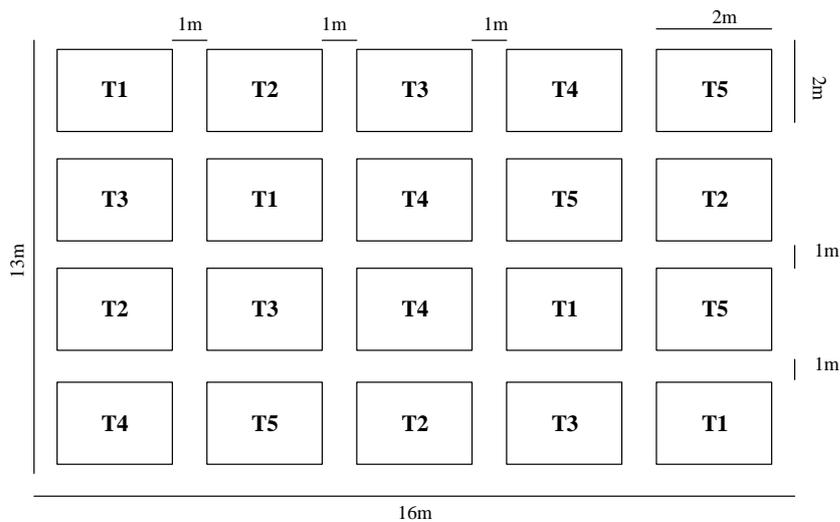
Se establecieron parcelas de 2 x 2 m (4 m²) por tratamiento, obteniendo una superficie experimental de 208 m² (Figura 1); además, de otros detalles de las unidades experimentales detallados en la tabla 1.

Tabla 2 Detalle de las unidades experimentales.

Unidad experimental	Cantidad
Número de unidades experimentales	20
Número de repeticiones	4
Número de tratamientos	5
Área total del experimento (m ²)	208
Área neta del experimento (m ²)	80
Longitud de hilera (m)	2
Distancia entre hileras (m)	2
Número de hileras por parcela	3
Distancia entre plantas (m)	0,5
Distancia entre caminos (m)	1
Número de plantas por parcela total	12
Área parcela total (m ²)	4

Fuente: (Sánchez, 2024).

Grafica 1 Distribución espacial de los tratamientos.



Fuente: (Sánchez, 2024).

3.3 Tratamientos

Los tratamientos corresponden a las dosis de Magnesio (Mg) aplicado expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 3 Descripción de los tratamientos.

Simbología	Dosis de Mg l ha^f	Dosis de Mg ml por parcela
T1	0,0 L	0,00 (Testigo)
T2	0,5 L	0,20
T3	1,0 L	0,40
T4	1,5 L	0,80
T5	2,0 L	1,00 cc

Fuente: (Sánchez, 2024).

Antes de llevar a cabo los análisis estadísticos, Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ADEVA) utilizando la Prueba de Tukey al 5% para establecer diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos; por ende, se utilizó el software estadístico INFOSTAT estudiantil.

1.7 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos más un testigo y cuatro repeticiones para cada tratamiento.

Tabla 4 Esquema de ADEVA.

Fuente de variación	G1
Total	19
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Error	12

Fuente: (Sánchez, 2024).

1.7.1 Manejo de ensayo.

1.7.2 Estación del año

La presente investigación se realizó en la estación invierno en el mes de febrero y marzo

1.7.3 Limpieza del área de siembra

Se procedió a limpiar el área de siembra cortando las arvenses, también hubo talación de árboles y se cortaron matas de plátano, también se hizo un proceso de labranza.

1.7.4 Medición de terreno y parcelas

Se procedió a medir el terreno seleccionado con la cinta métrica en el cual de longitud se midió y de anchura fueron dando un terreno de, se establecieron parcelas de 2 x2 las cuales fueron.

1.7.5 Cerramiento del terreno

Se procedió a cerrar el terreno porque se encontraban bovinos muy cerca y podrían meterse al terreno, para esto se usó estacas de carcas y postes de árboles cortados, se usó alambre de púas, grapas, martillo y abre hoyos.

1.7.6 Siembra del pasto

Lo primero que se realizó fue la compra de la semilla, luego se procedió a separar las semillas en grupos de a 20 las cuales se repartían en fundas de bolo, luego de esto se procedió a la siembra directa con una distancia entre planta de 40 centímetros.

1.7.7 Corte del pasto

El corte de pasto se realizó a los 120 días después de su siembra, este se hizo a los 15 centímetros de altura, realizado con un machete previamente desinfectado.

1.7.8 Aplicación del Metalosato de Magnesio

La aplicación de metalosato de magnesio hecha en sus respectivas dosis, se hizo a los 5 días del corte de pasto, en los cuales se utilizaron el metalosato de magnesio, agua y bomba de mochila.

1.7.9 Medición de variables

La medición de las variables se realizó a los 20 días aplicado el metalosato de magnesio en las cuales las variables medidas fueron, altura de planta, longitud de hoja, longitud de tal, diámetro de tallo, ancho de hoja y número de hojas, realizado con la cinta métrica, hoja de registro y

libreta de campo.

3.4.1 Materiales y equipos de campo

- Machete
- Palilla
- Podón
- Alambre de púas
- Motosierra
- Grapas
- Abre hoyos

3.4.2 Materiales de oficina y muestreo

- Computadora
- Esferos
- Cuaderno
- Calculadora

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis de varianza en las variables altura de planta a los 20, 25, 30 y 35 días se muestran en el cuadro 1 y anexo 1.

La variable de altura de planta reporta diferencias a los 20, 25 y 30 días altamente significativas ($p < 0,01$), destacando el tratamiento T5 a los 20 días con (79,24 cm), el T3 a los 25 días con (94.90 cm) \pm y el T5 a los 30 días con (109.18 cm) \pm respectivamente. Superando a lo obtenido por (Erazo, 2014), quien en su trabajo investigativo basado en el comportamiento agronómico y valor nutricional agregando abonos orgánicos en diferentes estados de madures la mayor altura de planta alcanzo (104,02 cm).

Cuadro 1. Altura de planta a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio

Tratamientos de Metalosato de Magnesio L/ha ⁻¹	Altura de planta 20 días (cm)	Altura de planta 25 días (cm)	Altura de planta 30 días (cm)	Altura de planta 35 días (cm)
T1 (0,00)	70,36 ab	90,25 a	99,80 b	113, 73 a
T2 (0,50)	66,98 b	68,34 b	88,95 c	105,45 a
T3 (1,00)	72,30 ab	94,90 a*	98,25 b	115,03 a*
T4 (1,50)	71,70 ab	85,40 a	97,50 b	112,50 a
T5 (2,00)	79,24 a	92,53 a	109,18 a	118,30 a *
Promedio	72,11	86,28	98,73	113,02
CV (%)	5,81	6,76	3,72	9,51

Los resultados del análisis de varianza en las variables longitud de hoja a los 20, 25, 30 y 35 días se muestran en el cuadro 2 anexo 2.

La variable de longitud de hoja reporta diferencias a los 20 y 30 días altamente significativas ($p < 0,01$), destacando el tratamiento T5 en las dos edades de corte a los 20 días con (59, 53 cm) y a los 30 días con (86,57cm) \pm , respectivamente. Superando lo obtenido por (Andrade, Vivas, Parraga, & Mendoza, 2020) que en su investigación alcanzaron una longitud de hoja de 78,74 cm, con el fin de evaluar el valor morfológico y nutricional en diferentes edades de corte.

Cuadro 2 Longitud de hoja a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio.

Tratamientos de Metalosato de Magnesio L/ha ⁻¹	Longitud de hoja 20 días (cm)	Longitud de hoja 25 días (cm)	Longitud de hoja 30 días (cm)	Longitud de hoja 35 días (cm)
T1 (0,00)	51,99 b	68,34 a	79,83 ab	86,53 a
T2 (0,50)	50,80 b	68,34 a	67,82 c	81,85 a
T3 (1,00)*	54,21 ab	71,03 a	75,94 b	85,84 a
T4 (1,50)	53,30 ab	64,70 a	76,02 b	86,40 a
T5 (2,00)*	59,53 a	70,88 a	86,57 a	93,15 a
Promedio	53,96	68,65	77,23	86,75
CV (%)	6,13	6,39	4,31	9,00

Los resultados del análisis de varianza en las variables longitud de tallo a los 20, 2, 30 y 35 días se muestran en el cuadro 3 y anexo 3.

La variable de longitud de tallo reporta diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) a los 30 días en el tratamiento 5 con $(22,54) \pm$, respectivamente. Estos valores fueron inferiores a los logrados por (Salgado, 2023) quien en su investigación sobre la Respuesta Agronómica del pasto Marandú fertilizado con diferentes niveles de Quelato De Magnesio obtuvo 32,07 cm de longitud de tallo.

Cuadro 3 Longitud de tallo a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio.

Tratamientos de Metalosato de Magnesio L/ha ⁻¹	Longitud de tallo 20 días (cm)	Longitud de tallo 25 días (cm)	Longitud de tallo 30 días (cm)	Longitud de tallo 35 días (cm)
T1 (0,00)	18,12 a	21,84 a	20,13 b	27,20 a
T2 (0,50)	16,18 a	21,84 a	21,18 ab	23,60 a
T3 (1,00)	18,21 a	23,60 a	22,36 a	29,09 a*
T4 (1,50)	19,39 a	20,70 a	21,48 ab	26,10 a
T5 (2,00)	19,46 a	21,58 a	22,54 a	25,15 a*
Promedio	18,27	21,91	21,53	26,22
CV (%)	9,57	8,83	3,01	14,01

Los resultados del análisis de varianza en las variables ancho de hoja a los 20, 25, 30 y 35 días se muestran en el cuadro 4 y anexo 4.

La variable ancho de hoja reporta diferencia altamente significativa ($p < 0,01$), en el T5 a los 20 días con (2,22 cm) y a los 30 días con (2,65 cm) \pm respectivamente. Superando a lo obtenido por (Salgado, 2023) quien en su evaluación del pasto Marandú aplicando quelato de magnesio obtuvo un promedio de 2,08 cm respectivamente.

Cuadro 4 Ancho de hoja de la planta a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio.

Tratamientos de Metalosato de Magnesio L/ha ⁻¹	Ancho de hojas 20 días (cm)	Ancho de hojas 25 días (cm)	Ancho de hojas 30 días (cm)	Ancho de hojas 35 días (cm)
T1 (0,00)	1,64 b	2,26 a	2,40 ab	2,44 a
T2 (0,50)	1,82 b	2,23 a	2,43 ab	2,56 a
T3 (1,00)	1,73 b	2,10 a	2,47 b	2,74 a**
T4 (1,50)	1,82 b	2,24 a	2,36 b	2,69 a
T5 (2,00)	2,22 a	2,44 a	2,65 a	2,79 a*
Promedio	1,84	2,25	2,46	2,64
CV (%)	9,05	9,27	4,82	7,27

Los resultados del análisis de varianza en las variables diámetro de tallo a los 20, 25, 30 y 35 días se muestran en el cuadro 5 y anexo 5.

La variable de diámetro de tallo reporta diferencias a los 20 días altamente significativas ($p < 0,01$), destacando el tratamiento T5 con (2,17 cm) \pm respectivamente. Superando a lo obtenido por (Salgado, 2023) que en su investigación basada en la respuesta agronómica del pasto Marandú fertilizado con diferentes niveles de magnesio, señala que el tratamiento 1 conservo su leve predominio al registrar constantemente 0,43 cm respectivamente.

Cuadro 5. Diámetro de tallo a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de metalosato de magnesio.

Tratamientos de Metalosato de Magnesio L/ha ⁻¹	Diámetro de tallo 20 días (cm)	Diámetro de tallo 25 días (cm)	Diámetro de tallo 30 días (cm)	Diámetro de tallo 35 días (cm)
T1 (0,00)	1,75 b	2,12 a	2,35 a	2,63 a
T2 (0,50)	1,76 b	2,16 a	2,15 a	2,39 a
T3 (1,00)	1,81 b	2,14 a	2,31 a	2,51 a
T4 (1,50)	2,08 a	2,16 a	2,32 a	2,56 a
T5 (2,00)	2,17 a	2,35 a	2,42 a	2,64 a
Promedio	1,91	2,18	2,31	2,54
CV (%)	3,62	9,10	7,15	6,27

Los resultados del análisis de varianza en las variables números de hojas a los 20, 25, 30 y 35 días se muestran en el cuadro 6 y anexo 6.

La variable número de hojas muestra diferencia en los días 20, 30 y 35 altamente significativas ($p < 0,01$), destacando el tratamiento T5 a los 20 días con $(4,48\text{cm}) \pm$, T5 a los 30 días con $(5,08\text{ cm}) \pm$ y el T4 a los 35 días con $(5,53\text{ cm}) \pm$ respectivamente. Estos datos fueron inferiores a lo obtenido por (Andrade, Vivas, Parraga, & Mendoza, 2020), quienes en su investigación alcanzaron 3,54 cm respectivamente.

Cuadro 6 . Número de hojas a los 20, 25, 30 y 35 días de rebrote en pasto Tanzania fertilizado con diferentes niveles de matalosato de magnesio

Tratamientos de Metalosato de Magnesio L/ha ⁻¹	Número de hojas 20 días (cm)	Número de hojas 25 días (cm)	Número de hojas 30 días (cm)	Número de hojas 35 días (cm)
T1 (0,00)	3,75 b	4,35 a	4,05 c	4,55 b
T2 (0,50)	3,88 b	4,53 a	4,53 abc	4,78 b
T3 (1,00)	4,28 a	4,25 a	4,40 bc	5,08 ab*
T4 (1,50)	4,33 a	4,33 a	4,93 ab	5,53 a
T5 (2)	4,48 a	4,45 a	5,08 a	5,43 a
Promedio	4,14	4,38	4,59	5,07
CV (%)	3,33	3,21	5,36	4,90

CAPITULO V.

CONCLUSIONES

- La respuesta agronómica del pasto Tanzania, al fertilizar con quelato de magnesio tuvo un efecto positivo en cuanto a las variables altura de planta, longitud de hoja, diámetro de hoja, ancho de hoja, longitud de tallo y número de hojas donde destaco el tratamiento T5 con una dosificación de (2,0 L/ha¹ Metalosato de Magnesio).
- El número de hoja también logro destacar el tratamiento T4 con una dosificación de (1,5 L/ha Metalosato de Magnesio) por lo tanto también se podría emplear este tratamiento.

CAPITULO VI.

RECOMENDACIONES

- Es importante continuar con este tipo de investigaciones hacia otras especies forrajeras incorporando diferentes dosificaciones de quelato de magnesio con el fin de recomendar fertilizaciones específicas para obtener mayor productividad.
- Los productores locales pueden implementar el uso de fertilización quelatada de magnesio en el pasto Tanzania agregando dosis de 2 L/ha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agribeco. (2024). *Fertilizantes: Microgen Magnesio EDTA*. Obtenido de Agribeco (2024), cree que el corrector de deficiencias de magnesio, el cual es un elemento que interviene en la formación de la clorofila y en el metabolismo de las plantas. Está especialmente formulado para el control preventivo y curativo de los
- Alay, P. A. (2021). *Comportamiento Agronomico del Pasto Panicum maximun cv. Tanzania en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael Provincia de Santa Elena*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7537/1/UPSE-TIA-2022-0001.pdf>
- Andrade, S. C., Vivas, A. W., Parraga, A. R., & Mendoza, R. F. (10 de julio de 2020). *Comportamiento morfologico, nutricional - productivo del pasto Tanzania (Panicum maximun Cv.) a tres edades de corte*. Obtenido de <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/349/442>
- Briones, R. J. (2016). *Tesis De Babahoyo*. Obtenido de [file:///C:/Users/pc10/Downloads/tesis%20de%20babahoyo%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pc10/Downloads/tesis%20de%20babahoyo%20(1).pdf)
- Cakmak, I., & Yazici, A. (23 de Junio de 2019). *El Magnesio, un Nutriente Olvidado que Puede Salvar tu Cultivo*. Obtenido de Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/magnesio-nutriente-olvidado-salvar-cultivo>
- Contexto ganadero. (2023). *Pasto Tanzania: una excelente opcion para la ganaderia*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/pasto-tanzania-una-excelente-opcion-para-la-ganaderia>
- Contexto ganadero. (2023). *Pasto Tanzania: una excelente opcion para la ganaderia*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/pasto-tanzania-una-excelente-opcion-para-la-ganaderia>
- Equipo Editorial Intagri. (2021). *Los Beneficios que Aportan los Quelatos a las Plantas*. Obtenido de Los Beneficios que Aportan los Quelatos a las Plantas: <file:///C:/Users/pc10/Downloads/145.%20Los%20Beneficios%20que%20Aportan%20los%20Quelatos%20a%20las%20Plantas.pdf>
- Erazo, M. M. (febrero de 2014). *“COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y VALOR NUTRICIONAL*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3534/1/T-UTC-00811.pdf>
- Garcez, T., Megda, M., & Monteiro, F. (2014). Production and spad Spad Reading in Marandu Palisadegrass Fertilized with Nitrogen and Magnesium. *Journal of Plant Nutrition*, 1474-1486.
- Gonzales, S. A. (2011). *tesis_posgrado*. Obtenido de <http://digeset.ucol.mx/>

- Jimenez, W. (2020). *Pastos y Forrajes: tipos, produccion, manejo y cultivo*. Obtenido de Revistas Agrotendencias: <https://agrotendencia.tv/agropedia/pastos-y-forrajes/pasto-y-forraje-produccion-manejo-tipos-y-uso/>
- Leon, R., Bonifaz, N., & Gutierrez, F. (2018). *Universidad Politecnica Salesiana*. Obtenido de Pastos y Forrajes del Ecuador: Siembra y Produccion de Pasturas: [file:///C:/Users/pc10/Downloads/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/pc10/Downloads/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20(3).pdf)
- Martinez, V. F. (11 de febrero de 2019). *Ficha Tecnica Pasto Guinea Tanzania (Panicum maximum cv. Tanzania)*. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-tanzania/>
- Mercado, S. K. (2021). *Quelatos en la Agricultura*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/quelatos-en-la-agricultura-sandra-k-/>
- Nivela, M. P., Avellaneda, C. J., Jumbo, R. M., Morante, C. L., Lazo, R. Y., & Aragundi, V. J. (01 de Diciembre de 2017). *MetalosatoDeZincEnRespuestaAgronomicaYComposicionQ-626*. Obtenido de Metalosato de zinc en respuesta agronómica y composición química del pasto mombaza: <file:///C:/Users/pc10/Downloads/Dialnet-MetalosatoDeZincEnRespuestaAgronomicaYComposicionQ-6261813.pdf>
- Nivela, M. P., Jumbo, R. M., Lopez, M. M., Ponce, P. D., Cedeño, L. C., & Bolaños, V. C. (2023). Contenido proteico del ensilaje de pasto Tanzania fertilizado con quelatantes de zinc, boro y magnesio. *ciencias agropecuarias"ALLPA"*, 11.
- Nivela, M. P., Jumbo, R. M., Mazacon, L. M., Pinargote, P. D., Lopez, C. C., & Bolaños, V. C. (s.f.). *revista DE Ciencias Agropecuarias ALLPA*. Obtenido de Contenido proteico del ensilaje de pasto Tanzania fertilizado con quelatantes de zinc, boro y magnesio.: <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/allpa/article/view/675>
- Peters, M., Franco, L. H., Schmidt, A., & Hincapie, B. (Abril de 2003). *Especie Forrajeras Multipropositos, Opciones para Productores de Centroamerica*. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Especies_forrajeras_multiprop%C3%B3sito_Opci/OxcbAyx8UFsC?hl=es-419&gbpv=1&dq=investigacion+de+la+taxonomia+de+pasto+tanzania+en+ecuador&printsec=frontcover
- Pezo, D., & Garcia, F. (2018). *Uso eficiente de Fertilizantes en Pasturas*. Obtenido de Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza : https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9227/Uso_eficiente_de_fertilizantes_en_pasturas.pdf
- Polo, E. -A. (04 de Diciembre de 2020). *Rendimiento y Componentes de Valor Nutritivo de tres*

Cultivares Panicum Maximun. Obtenido de

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/342/3421856005/html/index.html>

Salgado, C. E. (diciembre de 2023). Respuesta agronomica del pasto Marandu fertilizado con diferentes niveles de quelato de magnesio. El Carmen, Ecuador.

YARA. (2024). *Nutricion Vegetal, Praderas*. Obtenido de <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/pastos/efectos-de-azufre-y-magnesio-sobre-la-produccion-en-praderas/>

ANEXOS

Anexo 1 ADEVA de la variable altura de la planta a los 20 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	335,60	7	47,94	2,73	0,0605
Tratamiento	321,67	4	80,42	4,59	0,0177
Bloque	13,93	3	4,64	0,26	0,8495
Error	210,37	12	17,53		
Total	545,97	19			

Anexo 2 ADEVA de la variable altura de la planta 25 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1982,24	7	283,18	8,32	0,0008
Tratamiento	1806,73	4	451,68	13,27	0,0002
Bloque	175,51	3	58,50	1,72	0,2161
Error	408,43	12	34,04		
Total	2390,67	19			

Anexo 3 ADEVA de la variable altura de la planta 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	928,70	7	132,67	9,84	0,0004
Tratamiento	830,54	4	207,63	15,40	0,0001
Bloque	98,17	3	32,72	2,43	0,1161
Error	161,84	12	13,49		
Total	1090,55	19			

Anexo 4 ADEVA de la variable altura de la planta 35 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	676,22	7	96,60	0,84	0,5777
Tratamiento	359,88	4	89,97	0,78	0,5598
Bloque	316,35	3	105,45	0,91	0,4636
Error	1385,52	12	115,46		
Total	2061,74	19			

Anexo 5 ADEVA de la variable longitud de hoja 20 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	190,84	7	27,26	2,49	0,0792
Tratamiento	181,49	4	45,37	4,14	0,0246
Bloque	9,35	3	13,12	0,28	0,8357
Error	131,43	12	10,95		
Total	322,27	19			

Anexo 6 ADEVA de la variable longitud de hoja 25 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	289,50	7	41,36	2,15	0,1170
Tratamiento	105,54	4	26,39	1,37	0,3016
Bloque	183,96	3	61,32	3,18	0,0631
Error	231,15	12	19,26		
Total	520,65	19			

Anexo 7 ADEVA de la variable longitud de hoja 30 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	838,79	7	119,83	10,84	0,0002
Tratamiento	742,45	4	185,61	16,79	0,0001
Bloque	96,35	3	32,12	2,90	0,0785
Error	132,67	12	11,6		
Total	971,46	19			

Anexo 8 ADEVA de la variable longitud de hoja 35 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	371,19	7	53,03	0,87	0,5567
Tratamiento	263,20	4	65,80	1,08	0,4100
Bloque	107,99	3	36,00	0,59	0,6334
Error	732,60	12	61,05		
Total	1103,79	19			

Anexo 9 ADEVA de la variable longitud de tallo 20 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	30,58	7	4,37	1,43	0,2795
Tratamiento	28,30	4	7,07	2,32	0,1167
Bloque	2,28	3	0,76	0,25	0,8606
Error	36,65	12	3,05		
Total	67,23	19			

Anexo 10 ADEVA de la variable longitud de tallo 25 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	19,58	7	2,80	0,75	0,6394
Tratamiento	17,77	4	4,44	1,19	0,3657
Bloque	1,80	3	0,60	0,16	0,9209
Error	44,94	12	3,75		
Total	64,52	19			

Anexo 11 ADEVA de la variable longitud de tallo 30 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	17,54	7	2,51	5,95	0,0037
Tratamiento	15,20	4	3,80	9,02	0,0013
Bloque	2,34	3	0,78	1,85	0,1916
Error	5,06	12	0,42		
Total	22,60	19			

Anexo 12 ADEVA de la variable longitud de tallo 35 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	155,49	7	22,21	1,64	0,2141
Tratamiento	68,86	4	17,21	1,27	0,3334
Bloque	86,67	3	28,89	2,14	0,1485
Error	162,04	12	13,50		
Total	317,53	19			

Anexo 13 ADEVA de la variable diámetro de tallo 20 días

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,80	7	0,11	23,81	<0,0001
Tratamiento	0,60	4	0,15	31,37	<0,0001
Bloque	0,20	3	0,07	13,73	0,0003
Error	0,06	12	4,8E-03		
Total	0,86	19			

Anexo 14 ADEVA de la variable diámetro de tallo 25 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,32	7	0,05	1,15	0,3956
Tratamiento	0,14	4	0,03	0,87	0,5090
Bloque	0,18	3	0,06	1,52	0,2587
Error	0,47	12	0,04		
Total	0,79	19			

Anexo 15 ADEVA de la variable diámetro de tallo 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,20	7	0,03	1,07	0,4387
Tratamiento	0,16	4	0,04	1,48	0,2679
Bloque	0,04	3	0,01	0,51	0,6815
Error	0,33	12	0,03		
Total	0,53	19			

Anexo 16 ADEVA de la variable diámetro de tallo 35 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,40	7	0,06	2,22	0,1070
Tratamiento	0,16	4	0,04	1,61	0,2344
Bloque	0,23	3	0,08	3,04	0,0705
Error	0,31	12	0,03		
Total	0,70	19			

Anexo 17 ADEVA de la variable ancho de hoja 20 días

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	1,19	7	0,17	6,12	0,0033
Tratamiento	0,78	4	0,19	6,99	0,0038
Bloque	0,41	3	0,14	4,96	0,0183
Error	0,33	12	0,03		
Total	1,53	19			

Anexo 18 ADEVA de la variable ancho de hoja 25 días

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,38	7	0,05	1,25	0,3495
Tratamiento	0,24	4	0,06	1,37	0,3008
Bloque	0,14	3	0,05	1,09	0,3911
Error	0,52	12	0,04		
Total	0,90	19			

Anexo 19 ADEVA de la variable ancho de hoja 30 días

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,31	7	0,04	3,22	0,0366
Tratamiento	0,22	4	0,05	3,98	0,0279
Bloque	0,09	3	0,03	2,20	0,1404
Error	0,17	12	0,01		
Total	0,48	19			

Anexo 20 ADEVA de la variable ancho de hoja 35 días

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,62	7	0,09	2,39	0,0886
Tratamiento	0,33	4	0,08	2,23	0,1264
Bloque	0,29	3	0,10	2,60	0,1006
Error	0,44	12	0,04		
Total	1,06	19			

Anexo 21 ADEVA de la variable número de hoja 20 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	1,56	7	0,22	11,73	0,0002
Tratamiento	1,55	4	0,39	20,37	<0,0001
Bloque	0,01	3	4,0E-03	0,21	0,8872
Error	0,23	12	0,02		
Total	1,79	19			

Anexo 22 ADEVA de la variable número de hoja 25 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	0,22	7	0,03	1,56	0,2392
Tratamiento	0,19	4	0,05	2,37	0,1112
Bloque	0,03	3	0,01	0,47	0,7071
Error	0,24	12	0,02		
Total	0,45	19			

Anexo 23 ADEVA de la variable número de hoja 30 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	3,04	7	0,43	7,17	0,0016
Tratamiento	2,72	4	0,68	11,21	0,0005
Bloque	0,33	3	0,11	1,79	0,2024
Error	0,73	12	0,06		
Total	3,77	19			

Anexo 24 ADEVA de la variable número de hoja 35 días

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	3,10	7	0,44	7,16	0,0016
Tratamiento	2,76	4	0,69	11,17	0,0005
Bloque	0,34	3	0,11	1,82	0,1968
Error	0,74	12	0,06		
Total	3,84	19			

Anexo 25 Primer acercamiento al terreno



Anexo 26 Adecuación del terreno



Anexo 27 Cerramiento del terreno



Anexo 28 Preparación del terreno previo a la siembra



Anexo 29 Semillas de pasto Tanzania



Anexo 30 Identificación de tratamientos



Anexo 31 Aplicación de melatosato de Magnesio



Anexo 32 Limpieza de pasillos



Anexo 33 Primer corte



Anexo 34 Toma de datos de las variables



TESIS JULIANA SÁNCHEZ

5%
Textos sospechosos

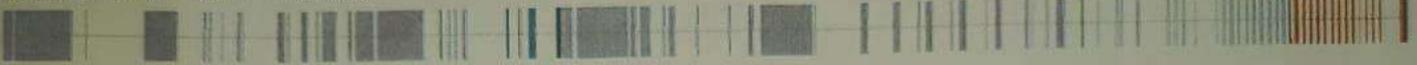
4% Similitudes
0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas
4% Idiomas no reconocidos (ignorado)

Nombre del documento: TESIS JULIANA SÁNCHEZ.docx
ID del documento: a5946a2ebf640f577c38fac8f02eaaa4d9617b07
Tamaño del documento original: 2,71 MB

Depositante: PEDRO NIVELA MORANTE
Fecha de depósito: 31/7/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 31/7/2024

Número de palabras: 8122
Número de caracteres: 52.393

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<p>TESIS Anthony Moreira2024-1 (1).docx | TESIS Anthony Moreira2024-1 (1) #1503e7</p> <p>El documento proviene de mi biblioteca de referencias</p> <p>26 fuentes similares</p>	18%		Palabras idénticas: 18% (1632 palabras)
2	<p>TESIS EDDY 2024 (1).docx | TESIS EDDY 2024 (1) #31049d</p> <p>El documento proviene de mi biblioteca de referencias</p> <p>17 fuentes similares</p>	10%		Palabras idénticas: 10% (893 palabras)
3	<p>dspace.utb.edu.ec</p> <p>http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3351/3/E-UTB-FACIAG-ING+AGROP-00011.pdf;jsessionid=...</p> <p>3 fuentes similares</p>	4%		Palabras idénticas: 4% (365 palabras)
4	<p>TESIS PASTO CUBA QM-22- SANTANA NAYELI.docx | TESIS PASTO CUBA QM-22- SANTANA NAYELI.docx #9cb945</p> <p>El documento proviene de mi grupo</p> <p>12 fuentes similares</p>	3%		Palabras idénticas: 3% (224 palabras)
5	<p>TESIS ELIAS SALGADO_CÓMPIL (1) - copia.docx | TESIS ELIAS SALGADO_CÓMPIL (1) - copia.docx #f6b34e</p> <p>El documento proviene de mi biblioteca de referencias</p> <p>4 fuentes similares</p>	2%		Palabras idénticas: 2% (191 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<p>dspace.utb.edu.ec</p> <p>http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7985/TE-UTB-FACIAG-ING AGRON-000240.pdf;jsessionid=...</p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
2	<p>www.intagri.com | El Cobre en la Nutrición Vegetal | Intagri S.C.</p> <p>https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/el-cobre-en-la-nutricion-vegetal</p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
3	<p>publicacionescd.uleam.edu.ec | Vol. 6 Núm. 11 (2023): Revista de Ciencias Agropecuarias</p> <p>https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/olpa/issue/view/125</p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
4	<p>Tesis Evelyn Chere-2-tesis final .docx | Tesis Evelyn Chere-2-tesis final #24e27d</p> <p>El documento proviene de mi grupo</p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
5	<p>repositorio.upse.edu.ec</p> <p>https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10909/1/UPSE-TIA-2024-0007.pdf</p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <http://digeset.ucal.mx/>
- <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/magnesio-nutriente-olvidado-salvar-cultivo>
- <https://cienciamatriarevista.org/ve/index.php/cm/articulo/view/349/442>
- <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-gulnea-tanzania/>

Juliana Sánchez

