



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

**NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y FRECUENCIA DE
APLICACIÓN DE NITRÓGENO EN LAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL PASTO *Panicum
maximun* CULTIVAR TANZANIA IQUITOS - 2019**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

JAIME ALVITES VÁSQUEZ

ASESOR

ING. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2020



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 027-CGYT-FA-UNAP-2020



En Iquitos, mediante la plataforma virtual de Google Meet, a los 30 días del mes de octubre del 2020, a horas 07:00 p.m., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE NITRÓGENO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL PASTO *Panicum maximum* CULTIVAR TANZANIA IQUITOS-2019"**, aprobado con Resolución Decanal N° 070-CGYT-FA-UNAP-2019, presentado por el Bachiller **JAIME ALVITES VASQUEZ**, para optar el Título Profesional **DE INGENIERO (A) AGRÓNOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **N° 014-CGYT-FA-UNAP-2020**, está integrado por:

ING. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.
ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
ING. FIDEL ASPAJO VARELA, M.Sc.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **SATISFACTORIAMENTE.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADO** con la calificación **BUENA.**

Estando el Bachiller **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO.**

Siendo las **9:30 pm**, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO.**

ING. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.
Presidente (a)

ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro

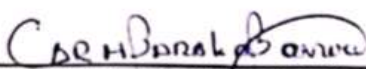
ING. FIDEL ASPAJO VARELA, M.Sc.
Miembro


ING. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor

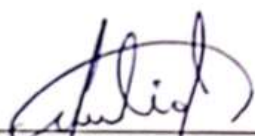
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

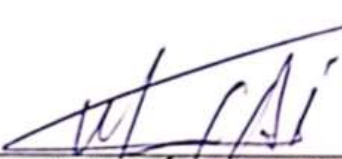
TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 30 DE OCTUBRE
DEL 2020; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA, PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:


INGENIERO AGRÓNOMO


Ing. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.
PRESIDENTE (a)


Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
MIEMBRO


Ing. JULIO FINEDO JIMENEZ, M.Sc.
MIEMBRO


Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS, M.Sc.
ASESOR


Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
DECANO (e)



DEDICATORIA

A DIOS por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme Salud y sabiduría para lograr este objetivo.

A mi Madre, Tía e Hija por confiar siempre en mí; a mis compañeros de estudios, maestros y amigos.

AGRADECIMIENTO

- El rotundo Agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de Nuestra Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**, por su Valioso y Fundamental Aporte en la orientación y ejecución del Presente trabajo de Investigación.
- A la Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, y a los **DOCENTES** de la misma, que me brindaron la Oportunidad para Realizarme como Profesional y así ser un Profesional de éxito.
- A mis **Amigos**, por la comprensión y el Respaldo que siempre mostraron durante nuestra **ÉPOCA UNIVERSITARIA**.

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
INDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE GRAFICOS	viii
INDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	01
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	02
1.1 Antecedentes	02
1.2 Bases Teóricas	04
1.3 Definición de Términos Básicos	08
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	12
2.1 Formulación de la hipótesis	12
2.2 Variables	12
CAPITULO III: METODOLOGÍA	14
3.1 Tipo y diseño	14
3.2 Diseño muestral	15
3.3 Procedimientos de recolección de datos	16
3.4 Procesamiento y análisis de los datos	21
3.5 Aspectos éticos	21
CAPITULO IV: RESULTADOS	22
4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	22
4.1.1 Altura de la planta (cm)	22
4.1.2 Materia verde (kg/m ²)	26
4.1.3 Materia seca (kg/m ²)	30
4.1.4 Porcentaje de cobertura (%)	34
4.1.5 Rendimiento M.V Kg/parcela	38

4.1.6 Rendimiento M.V Kg/hectárea	42
CAPITULO V: DISCUSIONES	46
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	48
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	49
CAPITULO VIII: FUENTE DE INFORMACIÓN	50
ANEXOS	53

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág
Cuadro N° 01: Tratamientos en estudio	14
Cuadro N° 02: Análisis de varianza	15
Cuadro N° 03: Análisis de varianza de altura de planta (cm)	22
Cuadro N° 04: Prueba de Tukey de altura de Planta (cm) Factor. Nivel de Fertilización N.	23
Cuadro N° 05: Prueba de Tukey de altura de Planta (cm) Factor. Frecuencia de Aplicación N.	24
Cuadro N° 06: Análisis de varianza de materia verde (kg/m ²)	26
Cuadro N° 07: Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²). Factor Niveles de Fertilización N.	27
Cuadro N° 08: Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²). Factor Frecuencia de Aplicación N.	28
Cuadro N° 09: Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²)	30
Cuadro N° 10: Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m ²) Factor Niveles de Fertilización N.	31
Cuadro N° 11: Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m ²) Factor Frecuencia de Aplicación N.	32
Cuadro N° 12: Análisis de varianza del % de cobertura	34
Cuadro N° 13: Prueba de Tukey del % de cobertura. Factor Niveles de Aplicación N.	35
Cuadro N° 14: Prueba de Tukey del % de cobertura. Factor Frecuencia de Aplicación N.	36

Cuadro N° 15: Análisis de varianza rendimiento de materia verde Kg/parcela	38
Cuadro N° 16: Prueba de Tukey del rendimiento de MV Kg/parcela. Factor Nivel de Fertilización N.	39
Cuadro N° 17: Prueba de Tukey del rendimiento de MV Kg/parcela. Factor Frecuencia de Aplicación N.	40
Cuadro N° 18: Análisis de varianza del rendimiento de MV Kg/ha.	42
Cuadro N° 19: Prueba de Tukey del rendimiento MV (kg/ha). Factor Nivel de Fertilización N.	43
Cuadro N° 20: Prueba de Tukey del rendimiento MV (kg/ha). Factor Frecuencia de Aplicación N.	44
Cuadro N° 21: Altura de Planta (cm)	55
Cuadro N° 22: Materia verde de planta entera (kg/m ²)	55
Cuadro N° 23: Materia seca de planta entera (kg/m ²)	55
Cuadro N° 24: Porcentaje de cobertura (%)	55
Cuadro N° 25: Rendimiento por parcela (kg)	56
Cuadro N° 26: Rendimiento por hectárea (Kg)	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Efecto del Nivel de Fertilización con N en altura de planta(cm)	23
Gráfico N° 02: Efecto de Frecuencia de aplicación de N en altura de planta (cm)	24
Gráfico N° 03: ..Interacción de Efecto de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación N para altura de planta (cm)	25
Gráfico N° 04: Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en MV (kg/m ²)	27
Gráfico N° 05: Efecto de Frecuencia de aplicación de N en MV (kg/m ²)	28

Gráfico N° 06: Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para MV (kg/m ²)	29
Gráfico N° 07: Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en MS (kg/m ²)	31
Gráfico N° 08: Efecto de Frecuencia de aplicación de N en MS (kg/m ²)	32
Gráfico N° 09: Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para MS (kg/m ²)	33
Gráfico N° 10: Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en % de cobertura	35
Gráfico N° 11: Efecto de Frecuencia de Aplicación de N en el % de cobertura	36
Gráfico N° 12: Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para % de Cobertura	37
Gráfico N° 13: Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en rendimiento de MV (kg/parcela)	39
Gráfico N° 14: Efecto de Frecuencia de aplicación de N en rendimiento De M.V (kg/parcela)	40
Gráfico N° 15: Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para rendimiento de M.V (kg/parcela)	41
Gráfico N° 16: Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en rendimiento de MV (kg/ha)	43
Gráfico N° 17: Efecto de Frecuencia de aplicación de N en rendimiento de M.V (kg/ha)	44
Gráfico N° 18: Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para rendimiento de M.V (kg/ha)	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO Nº I:	DATOS METEOROLÓGICOS 2019	54
ANEXO Nº II:	DATOS DE CAMPO	55
ANEXO Nº III:	PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO	57
ANEXO Nº IV:	ESTADÍSTICOS DE RESUMEN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO FACTOR NIVEL DE FERTILIZACIÓN	58
ANEXO Nº V:	ANÁLISIS DE SUELO – CARACTERIZACIÓN	59
ANEXO Nº VI:	DISEÑO DEL ÁREA EXPERIMENTAL	61
ANEXO Nº VII:	DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL	62
ANEXO Nº VIII:	FOTOS DEL EXPERIMENTO	63

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Facultad de Agronomía en el Proyecto Vacunos en el Fundo de Zungarococha, titulado niveles de fertilización y frecuencia de aplicación nitrógeno en las características agronómicas y rendimiento del pasto *panicum maximun* cultivar Tanzania iquitos - 2019. Las evaluaciones fueron realizadas a la décima semana después de la siembra con semilla vegetativa (matas), en parcelas de 3 m x 1.2 m (3.6 m²) y un área experimental de 170 m². Con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con una factorial de 2 x 2 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T1 (100 kg nitrógeno a los 7 días de aplicación), T2 (100 kg nitrógeno a los 21 días de aplicación), T3 (200 kg nitrógeno a los 7 días de aplicación) y T4 (200 kg nitrógeno a los 21 días de aplicación), obteniendo los siguientes resultados: Con el nivel de fertilización de 200 kg N/ha (N2), se logró incrementar la altura de planta, materia verde, materia seca, y los rendimientos de materia verde por hectárea (Kg). Con la Frecuencia de aplicación a los 21 días después de la siembra (FA2), se logró incrementar la altura de planta, materia verde, materia seca, y los rendimientos de materia verde por hectárea (Kg). En este sentido, se demostró que la frecuencia de aplicación también influye en las características agronómicas de forraje *Panicum máximo* cv. Tanzania. De igual manera el porcentaje (%) de cobertura también se vio favorecido con la aplicación de 200 kg N /ha (N2).

Palabra clave: Biol, semillas vegetativas, forraje, materia verde y seca

ABSTRACT

The research work was carried out at the Faculty of Agronomy in the Vaccine Project in the Zungarococha Fundo, entitled fertilization levels and nitrogen application frequency in the agronomic characteristics and yield of the panicum maximun grass cultivating tanzania iquitos - 2019. The evaluations were carried out at the tenth week after planting with vegetative seed (bushes), in plots of 3 mx 1.2 m (3.6 m²) and an experimental area of 170 m². With a Randomized Complete Block Design (DBCA), with a 2 x 2 factorial with four treatments and four repetitions, the treatments under study were: T1 (100 kg nitrogen at 7 days of application), T2 (100 kg nitrogen at 21 days of application), T3 (200 kg nitrogen at 7 days of application) and T4 (200 kg nitrogen at 21 days of application), obtaining the following results: With the fertilization level of 200 kg N / ha (N₂), it was possible to increase plant height, green matter, dry matter, and green matter yields per hectare (Kg). In this sense, it was shown that fertilization with Nitrogen favorably influenced the agronomic characteristics of Panicum Máximo cv forage. Tanzania. With the frequency of application at 21 days after sowing (FA₂), it was possible to increase the height of the plant, green matter, dry matter, and the yields of green matter per hectare (Kg). In this sense, it was shown that the frequency of application also influences the agronomic characteristics of Panicum Máximo cv forage. Tanzania. Similarly, the percentage (%) of coverage was also favored with the application of 200 kg N / ha (N₂).

Keyword: Biol, vegetative seeds, fodder, green and dry matter

INTRODUCCIÓN

Los pastos representan la base de la alimentación del ganado en la amazonia, a pesar ser un insumo tan importante no se le da el manejo requerido en el momento oportuno de fertilizar para obtener la Fito biomasa en cantidad y calidad. El pasto Tanzania: *Panicum maximum*, es una gramínea perenne rizomatosa, de la familia de las poáceas; de porte alto, desarrolla principalmente en macollos aisladas, que pueden alcanzar hasta 1.5 m de altura. La inflorescencia es una espiga abierta con ramificaciones laterales. Es una especie con amplio rango de adaptación desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía por su gran sistema radicular (por eso se ha llamado "siempre verde"). Se usa generalmente para pastoreo, aunque puede ser utilizada para henificación. **Bernal, 2003**. Se estima que el 20% de pastos y praderas en el mundo están degradadas como resultado del sobrepastoreo y la acción animal **Steinfeld 2009**. Los suelos amazónicos de terraza alta en su mayoría son de baja fertilidad y fuertemente ácido, por lo que necesitan ser manejado con fertilizantes para la producción de pasturas y un fertilizante que se utiliza es la urea con un 46% de nitrógeno ya que este elemento ayudara al crecimiento y desarrollo de pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania. En el trópico amazónico se puede producir una gran cantidad de pasto durante todo el año, principalmente durante la temporada de lluvias, lo que le otorga una ventaja comparativa con otras regiones del país. La fertilización de los pastizales se debe realizar periódicamente para que puedan mantener un buen rendimiento de producción de biomasa aérea y así estaríamos evitando la deforestación en la amazonia.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Vásquez, 2008. Menciona que resultados agronómicos y productivos fueron para el tratamiento 4 (300 kilos/ha/año), con una altura de planta de 97.56cm, porcentaje de cobertura de 91.25%, invasión de maleza de 6.34, diámetro de macollo de 24.21 cm, tamaño de hoja de 99.75cm, número de macollo por planta 94.25, relación hoja tallo 1.54, producción de forraje de 41250 K./ha/corte, producción de materia seca de 5439.96 K./ha/corte producción proteína total de 537.44 K./ha/corte.

VERDENCIA (2002). Indica que el rendimiento del Panicum maximum cv. Tanzania en materia seca aumenta a medida que avanza la edad existiendo diferencias significativas para $p < 0.05$ entre cada una de las edades estudiadas en ambos períodos del año, obteniéndose los mejores resultados a los 105 días (15 semanas) de edad con (12.7 y 3.81 t MS/ha/año) y los más bajo a los 30 días con (3.4 y 1.02 t MS/ha/año) para los períodos lluviosos y poco lluvioso respectivamente.

CHAMIKAG (2017), menciona en Iquitos comunidad de Zungarococha que el tratamiento T4 (solución de EM al 10%), fue el que obtuvo los mejores resultados en la prueba estadística de altura de planta, porcentaje de cobertura, materia verde y materia seca en el pasto de Panicum maximum, a la 8va semana de corte con rendimiento de materia verde de 3.395 kg/m² y materia seca de 0.748 Kg/m², está directamente relacionado con la proporción de las dosis aplicadas.

NORONHA (2015), menciona Que la respuesta del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a la mayor dosis de fertilización foliar (humus líquido al 20%), utilizada en este trabajo de investigación sigue una respuesta lineal. Que el mejor rendimiento de materia verde (2.81 kg/m²) y materia seca (0.68 Kg/m²), a la 9na semana, se dio con la concentración del 20% de humus líquido.

El nitrógeno en el suelo es un elemento muy móvil y se encuentra íntimamente relacionado con gran cantidad de procesos físicos, químicos y biológicos (ciclo del nitrógeno). El empleo por las plantas es esencial para la fotosíntesis, crecimiento y reproducción; y constituye la fracción nitrogenada de las plantas, así como también es constituyente de la clorofila de la planta. Teniendo en cuenta estas múltiples funciones de este elemento primario es necesario propiciar su absorción en grandes cantidades. **PARKER, (2000)**

GRAETZ (2004), menciona que en los pastizales se forman mayor cantidad de materia orgánica, se acumula en la capa superficial del suelo, pero la práctica agrícola en suelos cultivados agota la materia orgánica; en este caso el humus se descompone y pierde su característica de agente estabilizador de la estructura del suelo. En dónde se aplican fertilizantes comerciales en forma regular, se cuenta, con cultivos bien desarrollados que proporciona una buena dotación de residuos vegetales.

La fertilización es una herramienta muy útil para el manejo de praderas porque aumenta la productividad de los pastos y su calidad. La utilización de fertilizantes nitrogenados generalmente ha sido usada en sistemas

intensivos en los cuales el producto final tiene un valor que justifica su costo. VERDENCIA, (2002).

1.2. Bases teóricas

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL PANICUM MÁXIMUM

CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE *Panicum maximum*

Nombre Científico	<i>Panicum maximum</i>
Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Cyperales
Familia	Poaceae
Género	<i>Panicum</i>
Epíteto Específico	<i>Maximum</i>
Autor Epíteto Específico	Jacq.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Es una gramínea tropical perenne originaria de Tanzania, Africa. Fue liberada por la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) en 1993 con el código BRA 006645. La especie *Panicum maximum* cv. Tanzania, es de porte alto, que se desarrolla principalmente en macollas aisladas y pueden alcanzar hasta dos metros de altura. La inflorescencia es una espiga abierta con ramificaciones laterales. (CATIE et al, 2000).

Los *Panicum maximum*, se conocen con el nombre de Guineas, todas son especies macolladas de alto crecimiento por lo que podrían ser utilizadas en pastoreo o en corte, estos presentan buenos rendimientos en condiciones de trópico húmedo, pero requieren suelos de moderada a alta fertilidad y de no ser así, adecuados programas de fertilización

para no tener problemas de pérdida de vigorosidad, aunque se han dado casos de algunas líneas que presentan tolerancia a bajas fertilidades **VILLAREAL (1998)**.

El *Panicum maximum* cv. Mombaza es una especie con amplio rango de adaptación desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía, por su gran sistema radicular. Para lograr una buena pastura se requiere una adecuada preparación del terreno. El primer pastoreo se puede hacer a los 180 días después de la siembra.

Es una especie bastante exigente en fertilidad del suelo y por ello es común encontrarla manejada con niveles altos de fertilización y en los mejores suelos que se explotan con ganadería. Con sistemas de fertilización, se han alcanzado niveles de producción de 40-50 ton de Materia seca (MS)/ha/año (150 -200 ton de MV/ha /año) **(CATIE et al, 2000)**.

El pasto Castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1) es una gramínea nativa de África tropical y subtropical, pero es cultivada ampliamente en la América del Sur, pero es más difundidas en Brasil, al oeste de la India y al Sur y este de Asia **FAO, (2002)**.

Planta perenne de crecimiento amacollado o en matorros, que puede alcanzar de 1,60 a 3 metros de altura y de 1 a 1,5 metros de diámetro del macollo. Tiene un crecimiento recto al inicio de su crecimiento, posteriormente crece lateralmente al desarrollarse nuevos macollos. Los tallos son fibrosos y se engrosan con el desarrollo. Presentan hojas divididas en lámina y vaina que envuelve al tallo, unidas por un apéndice

membranoso llamado lígula. Están dispuestas en dos hileras sobre el tallo, ascendentes y planas, tienen venación paralela, alcanzan de 0,30 a 0,90 m de longitud y de 10 a 30 mm de ancho y están cubiertas por vellosidades. **PINCAY**, (2015).

El pasto Castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1) que crece en altitudes que van de 0 a 1,800 m.s.n.m con una temperatura de 20 a 35° C y de alta y mediana fertilidad y buena textura con buen drenaje tiene un tolerancia y resistencia al pisoteo, quema, sequía, sombra y es resistente al salivazo, abundante predominio de hojas sin vellos ni serosidades tiene una excelente palatabilidad todo el año para equinos, vacunos., rumiantes menor y su altura óptima para el pastoreo o corte. La producción anual de forraje es de 20 a 28 TMS/Ha. Se puede asociar con leguminosas, para pastoreo, corte, henificación y ensilaje. **FERNANDEZ**, (2004).

RANGO DE ADAPTACIÓN

Requiere suelos y climas relativamente buenos. Se adapta mejor a ambientes semiáridos teniendo en general requerimientos de humedad desde los 650 a los 850 mm, pero se lo encuentra en sitios de hasta 1400 mm, con suelos de buen drenaje. Prefiere suelos de textura suelta, no adaptándose a suelos pesados, arcillosos, ni a lugares propensos a anegamientos prolongados.

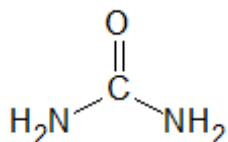
USOS

El pasto Guinea se utiliza principalmente en pastoreo. En épocas de mucha producción y por la gran altura que alcanza, puede usarse para corte, heno o ensilaje. Debido al gran volumen de producción y a la alta

calidad de forraje es una de las especies preferidas por los ganaderos para conservar, especialmente ensilada (BERNAL, 2003).

FERTILIZANTE NITROGENADO (UREA)

Urea, también conocida como carbamida, carbonildiamida o ácido arbamídico, es el nombre del ácido carbónico de la diamida. Cuya fórmula química es $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Es una sustancia nitrogenada producida por algunos seres vivos como medio de eliminación del amoníaco, el cuál es altamente tóxico para ellos. En los animales se halla en la sangre, orina, bilis y sudor.



La urea se presenta como un sólido cristalino y blanco de forma esférica o granular. Es una sustancia higroscópica, es decir, que tiene la capacidad de absorber agua de la atmósfera y presenta un ligero olor a amoníaco.

La urea como fertilizante presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, el cuál es esencial en el metabolismo de la planta ya que se relaciona directamente con la cantidad de tallos y hojas, las cuáles absorben la luz para la fotosíntesis. Además, el nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales.

<http://www.textoscientificos.com/quimica/urea>

RENDIMIENTOS

Según **TELLES et al, (2003)**, encontró que los rendimientos promedios de la producción de forraje verde (**FV**) en kilos por metro cuadrado (kg.m⁻²) del pasto Castilla en verano, fueron de 0,351; 0,589; 1,058 y 1,128 kg FV m⁻² a las 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote, respectivamente.

Según **SEGURA et al (2008)**, encontró que la menor producción de materia seca en el primer corte se presentó en el tratamiento sin fertilización nitrogenada (0,14 kg/m²); mientras que la mayor producción se encontró en el segundo corte con 300 kg N/ha/año (0,30 kg/m²) y el menor valor con cero fertilizaciones nitrogenadas (0,18 kg/m²)

Según **HERNÁNDEZ, (2004)**, encontró que el mayor rendimiento del pasto Castilla (Panicun Máximum) lo obtuvo el tratamiento de fertilización completa con una producción de 2.44 t/ha equivalente a 106.4 kg/ha/día, no hallando diferencia significativa entre el tratamiento fertilización media (2.10 t/ha) (91.4 kg/ha/día) y sin fertilización (2.00 t/ha) (87.3 kg/ha/día).

Según **PINCAY, (2015)**, encontró que los valores más altos en altura de planta fueron de 121.6 cm y 121.4 cm, con frecuencias de corte de 56 y 70 días respectivamente.

1.3. Definición de términos básicos

Abonos: Sustancias que se incorpora al suelo para incrementar o conservar la fertilidad, sus ingredientes más activos suelen ser el nitrógeno, potasio, ácido fosfórico, así como también calcio materias orgánicas.

Análisis de Varianza: Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.

Coefficiente de Variación: Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.

Densidad: El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.

Diseño Experimental: Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental.

Estaca: fragmento de rama, unos herbáceos y otros leñosos, conteniendo yemas.

E.M. Los microorganismos efectivos son microorganismos. Un microorganismo efectivo se refiere a cualquiera de los organismos predominantemente anaeróbicos mezclados en enmiendas comerciales agrícolas

Distanciamiento: Viene a ser la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo.

fertilizante o abono es cualquier tipo de sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes en formas asimilables por las plantas,

Follaje: Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.

Forraje: Material vegetal compuesto principalmente por gramíneas y leguminosas con un contenido mayor del 18% de fibra cruda en base seca y destinado para la alimentación animal, incluye pastos, heno, ensilado y alimentos frescos picados.

Materia Seca: es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio. **Nivel de significancia:** Es el grado de error de los datos, puede ser de 1% al 5%.

Nivel de confianza: Es el grado de confianza de los datos que puede ser al 99% y 95%.

Poacea: Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos, anteriormente se llamaba gramíneas.

Proteínas: Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, la soya, son alimentos que contienen grandes cantidades de proteínas.

Prueba de Tukey: Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.

RIEPT: red internacional de evaluaciones de pastos tropicales

Tratamientos vienen a constituir los diferentes procedimientos, procesos, factores o materiales y cuyos efectos van a ser medidos y comparados.

Unidad experimental, es el objeto o espacio al cual se aplica el tratamiento y donde se mide y analiza la variable que se investiga.

Urea: es un fertilizante químico de origen orgánico. Entre los fertilizantes sólidos, es la fuente Nitrogenada de mayor concentración (46%), siendo por ello de gran utilidad en la integración de fórmulas de mezclas físicas de fertilizantes, dando grandes ventajas en términos económicos y de manejo de cultivos altamente demandantes de Nitrógeno (N).

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis general

Los niveles de fertilización y frecuencia de aplicación de nitrógeno influyen en las características agronómicas y rendimiento del pasto *Panicum maximum* cultivar Tanzania.

Hipótesis específicas

-Las dosis de 100 y 200 kilos de nitrógeno por hectárea influye en la altura de planta, materia verde, materia seca y rendimiento del forraje.

-La frecuencia de aplicación a los 7 y 21 días después de la siembra influye en la altura de planta, materia verde, materia seca y rendimiento del forraje.

-Hay interacción de los niveles de fertilización y frecuencia de aplicación nitrógeno

2.2. Variables

X= Niveles de fertilización y frecuencia de aplicación nitrógeno

X1= Niveles de fertilización

X1.1. 100 kilos/hectárea

X1.2. 200 kilos/hectárea

X2= Frecuencia de aplicación

X2.1. 7 días después de la siembra

X2.2. 21 días después de la siembra

Y= Características agronómicas y rendimiento del pasto Panicum maximum
cultivar Tanzania

Y1 Características agronómicas

Y1.1. Altura de planta

Y1.2. Materia verde

Y1.3. Materia seca

Y2. Rendimiento

Y2.1. Por parcela

Y2.2. Por Hectárea

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo experimental

3.1.2. Diseño de la investigación

Es experimental cuantitativo transversal. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con una factorial de 2 x 2 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

Cuadro N° 01. Tratamientos en estudio

Nº	Clave	TRATAMIENTOS
1	T1	N1FA1 (100 kg de N/ha aplicado a los 7 días de siembra)
2	T2	N1FA2(100 kg de N/ha aplicado a los 21 días de siembra)
3	T3	N2FA1 (200 kg de N/ha aplicado a los 7 días de siembra)
4	T4	N2FA2 (200 kg de N/ha aplicado a los 21 días de siembra)

Dosis Nitrógeno

N1: 100 kg nitrógeno/ha

N2: 200 kg nitrógeno/ha

Frecuencia de aplicación

FA1: 7 días

FA2: 21 días

Cuadro N° 02. Análisis de Varianza

Fuente Variación	G L	
Bloques	$r - 1$	$= 4 - 1 = 3$
Nitrógeno (N)	$N - 1$	$= 2 - 1 = 1$
Frecuencia aplicación (FA)	$FA - 1$	$= 2 - 1 = 1$
N x FA	$(N - 1) (FA - 1)$	$= 1 \times 1 = 1$
Error	$(r-1) (N \times FA - 1)$	$= 3 \times 3 = 9$
TOTAL	$r.N.FA - 1$	$= 16 - 1 = 15$

3.2. Diseño muestral

Se utilizó para las evaluaciones que permitió maximizar la cantidad de información en el presente trabajo de investigación.

3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita que fue de 16 unidades experimentales y cada parcela con 18 plantas esto significa que se tuvo 288 plantas, para procesar la información se utilizará un paquete estadístico de InfoStat, para los cálculos.

3.2.2. Muestra

De las 16 unidades experimentales se tomó 6 plantas por cada unidad experimental, teniendo un muestreo total de 64 plantas

3.2.3. Muestreo

3.2.3.1. Criterios de selección

Las plantas que sirvieron para el muestreo, fueron las que estaban en el medio de la unidad experimental, para evitar efectos de borde

Inclusión

De las 16 unidades experimentales se tomó 4 plantas por cada unidad experimental, teniendo un muestreo total de 64 plantas

3.2.3.2. Exclusión

Para la evolución de las plantas de muestreo se excluyó las plantas que estén en los bordes, ya que ellos tienen mayor ventaja, por tener menos competencia en espacio.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

El presente trabajo se efectuó en los terrenos de la Facultad de Agronomía Fundo Zungarococha Proyecto Vacuno, ubicado en el Km. 15 Carretera Iquitos- Zúngaro cocha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto a 45 minutos de la ciudad de Iquitos a una altitud de 123.2 m. s. n. m. 03° 45.5' de Latitud Sur, 73° 14.5' de Longitud Oeste.

La ubicación agro ecológica del campo experimental es bosque tropical húmedo (b -TH).

La recolección de datos de campo se procedió de la siguiente manera, la que se utilizó el método de la Red Internacional de Evaluación de Pastos tropicales (RIEPT)

En Campo

La evaluación se realizó en el mes de octubre a la décima semana de comenzado el trabajo de investigación, con promedio de 16

plantas a evaluar por cada tratamiento, cuatro por cada unidad experimental.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos es el registro

Metodología de realización del trabajo

El presente trabajo se comenzó con la selección del terreno que debe ser a medidas de las posibilidades plano, la que se debe medir según el diseño de campo realizado en gabinete. El área marcada se debe limpiar y realizar las distribuciones de las unidades experimentales dentro del área experimental.

Se construyo 16 camas las que tienen una medida de 3 m x 1.2 m x 0.25 m, donde se abonó con 2 kilos de Bovinaza por metro cuadrado la que fue homogenizado con el suelo. A los 5 días después del abonamiento se sembró las matas de un diámetro de 10 cm de *Panicum maximum* cv. Tanzania a un distanciamiento de 0.5 m x 0.5 m, donde se sembró 16 matas por 3,6 m² (ver anexo VII).

Después de 7 días de la siembra se realizó la fertilización con urea (46% N), con la aplicación de 78.26 gramos para tratamiento T1 (100 kg de N/ha aplicado a los 7 días de siembra) y 156.52 gramos para el tratamiento T3 (200 kg de N/ha aplicado a los 7 días de siembra) para cada unidad experimental de 3.6 m².

Después de 21 días de la siembra se realizó la fertilización con urea (46% N), con la aplicación de 78.26 gramos para tratamiento T2 (100 kg de N/ha aplicado a los 21 días de siembra) y 156.52

gramos para el tratamiento T4 (200 kg de N/ha aplicado a los 21 días de siembra) para cada unidad experimental de 3.6 m².

La aplicación se realizó al costado de la mata con la ayuda de un tacarpo la que fue tapado.

Se realizó un desirvo a los 25 días después de la siembra.

La evaluación se realizó a los 64 días (9 semanas + 1 día) después de la siembra, tomando los datos de altura de planta la que se midió del suelo a la última hoja entera de la planta, para materia verde se cortó dentro del metro cuadrado a una altura de 5 cm y de esta materia verde cortada se sacó una muestra de 250 gramos la que fue llevada a la estufa (60°C) hasta obtener el peso constante. El porcentaje de cobertura se utiliza el metro cuadrado dividido en 25 partes que cada uno de ellas tiene un valor de 1, al tener los 25 datos se multiplica por 4 y se tiene el resultado de porcentajes de cobertura.

El rendimiento por parcela es la multiplicación de la materia verde del metro cuadrado por 3.6.

Rendimiento por hectárea es la multiplicación de la materia verde del metro cuadrado por 10,000

Los datos obtenidos en el campo se procesaron con el programa estadístico de Infestar.

Esperando que esta información pueda servir a los ganaderos de la región amazónica.

3.3.2. Características del campo experimental

a. De las parcelas.

- i. Cantidad. : 16
- ii. Largo. : 3.0 m
- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 0.5 m
- v. Área. : 3.6 m²

b. De los Bloques.

- i. Cantidad. : 4
- ii. Largo. : 17 m
- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 1 m
- v. Área. : 21.4 m²

c. Del campo Experimental.

- i. Largo. : 17 m
- ii. Ancho. : 8.3 m
- iii. Área. : 141.1 m²

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

a. Trazado del campo experimental:

Consistió que la demarcación del campo experimental de acuerdo a la distribución experimental planteada en la aleatorización de los tratamientos; delimitando el área del experimento y dividiéndole en los bloques y parcelas.

b. muestreo del suelo:

Se procedió a realizar un muestreo por cada parcela de 3 m x 1.2 m a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 16 sub muestra y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo. El cual, fueron enviado al laboratorio del suelo para

ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

c. siembra:

Las parcelas están sembradas con semillas vegetativas (matas) de forraje de *Panicum máximum* cultivar Tanzania, el distanciamiento de siembra será de 0.5 m x 0.5 m.

d. Aplicación de abono de fondo (Bovinaza)

Se aplicó a todas las unidades experimentales en forma uniforme la cantidad de dos kilos por metro cuadrado.

e. Momentos de aplicación del nitrógeno

Se aplicó en dos momentos a los 7 y 14 días según los tratamientos, la fuente fue la Urea.

f. Control de malezas:

Esta labor se efectuó en forma manual a la cuarta semana después de la siembra. Y esto dependió de la incidencia de Malezas.

3.3.4. Instrumento y Evaluación

a. Altura de la planta

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta en la 64 semana después de la siembra. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una regla métrica.

b. Producción de materia verde

Para medir este parámetro se obtuvo pesando de la biomasa aérea cortado a una altura de 5 cm del suelo, dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar el follaje cortado en una Balanza portátil digital y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

c. Producción de materia seca

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramo de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo y se procedió a llevarlo a la estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante. Se utilizó una Balanza portátil digital.

d. Porcentaje de cobertura

Se realizo con el metro cuadrado dividido en 25 cuadrículas las que cada uno tiene un valor de 1. Se suman el valor de las 25 cuadrículas y se multiplican por 4 para saber el valor del porcentaje de cobertura.

e. Rendimiento

Para el cálculo del rendimiento de parcela, hectárea y hectárea año, se tomaron los pesos de la materia verde por metro cuadrado.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos recolectados en campo se procesarán en gabinete con el paquete estadístico Inforstart, la que nos indicara mediante la prueba de normalidad y homogeneidad si tiene una distribución normal, si es así se hará un análisis de varianza y Tukey, sino una prueba no paramétrica

3.5. Aspectos éticos

Se respetará el campo y su entorno del ambiente y la metodología. También se trabajará con total claridad con referencia a algunos autores que aportaron información al tema.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

4.1.1. Altura de planta (cm)

En el Cuadro 03, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el promedio de altura de planta (cm), donde se observa que para las fuentes de variación bloques Frecuencias de Aplicación y para la interacción de los factores no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Niveles de Fertilización, existe diferencia altamente significativa ($p < 0.05$).

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 5.24 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 03. Análisis de varianza de altura de planta (cm)

F.V.	SC	Gl	CM	F	P-Valor
Bloque	87.25	3	29.08	0.79	0.5269 ns
Nivel Fert	2550.25	1	2550.25	69.71	<0.0001 *
Frec Aplic	144.00	1	144.00	3.94	0.0786 ns
Nivel Fert*Frec Aplic	25.00	1	25.00	0.68	0.4298 ns
Error	329.25	9	36.58		
Total	3135.75	15			

C.V = 5.24 %

n.s. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los niveles de aplicación de N. es significativa en los promedios de altura de planta (cm), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey.

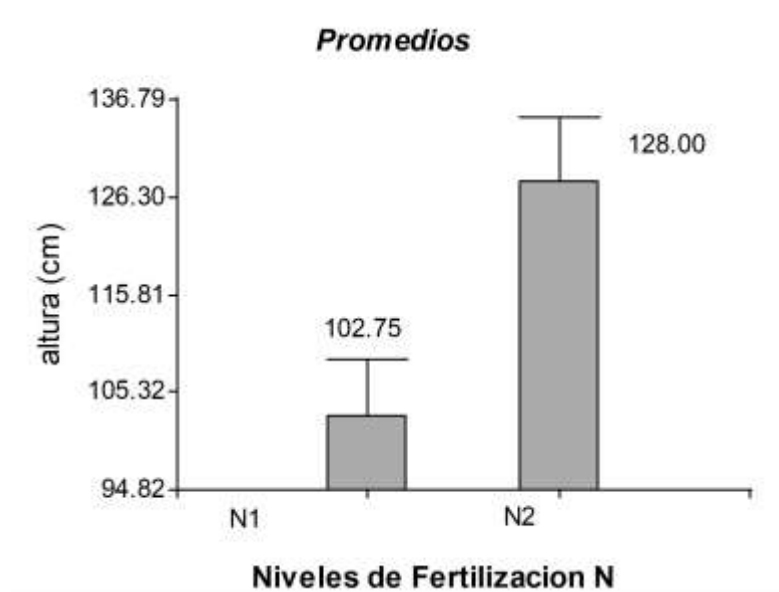
Cuadro N° 04. Prueba de Tukey altura de planta (cm). factor Nivel de Fertilización N.

O.M	Niveles Fertil. N	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	N2 (200 Kg N/ha)	128.00	8	A
2	N1 (100 Kg N/ha)	102.75	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El Cuadro N° 04, la prueba de Tukey indica la presencia de dos grupos heterogéneos, donde N2 (200 kg N/ha) obtuvo un promedio de 128.0 cm, seguido de N1 (100 kg N) con un promedio de 102.75 cm.

Gráfico N° 01. Efecto de Nivel de Fertilización con N en altura de planta (cm)



En el gráfico N° 01, se puede observar que la altura de planta se incrementó significativamente con la aplicación de 200 kg de N/ ha, esto quiere decir que la aplicación de fertilizantes tiene efecto positivo en las características agronómicas en el pasto ***Panicum maximum*** "Tanzania"

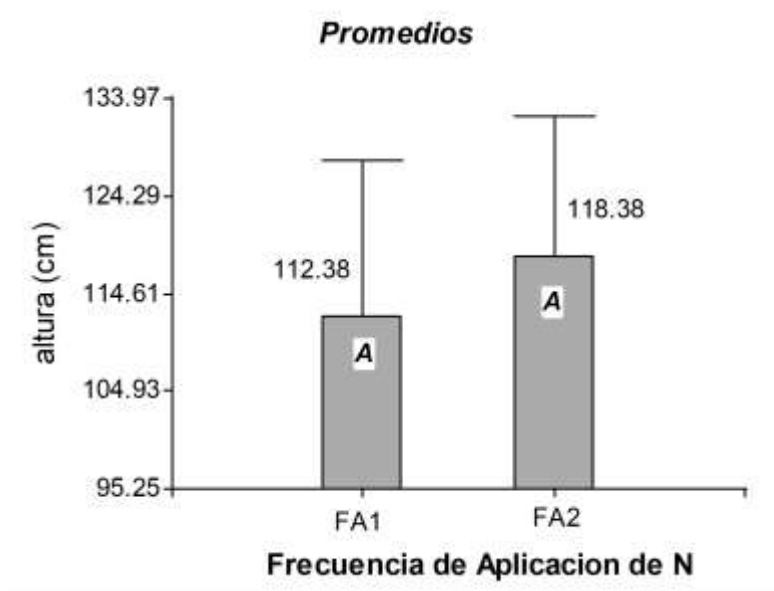
Cuadro N° 05. Prueba de Tukey altura de planta (cm) Factor Frecuencia de Aplicación N.

O.M	Frec. Aplic N	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	FA2 (21 días d.s)	118.38	8	A
2	FA1 (7 días d.s)	112.38	8	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 05, se presenta los resultados de la prueba de Tukey de altura de planta (cm) para el factor Frec. Aplic N, el cual corrobora con el resultado del ANVA (cuadro 04) que no existe diferencia estadística para este factor, por lo que se observa un solo grupos homogéneo (A). sin embargo, la **FA2** (21 días d.s) muestra un mejor resultado en la evaluación.

Gráfico N° 02. Efecto de Frecuencia de aplicación de N en altura de planta (cm)

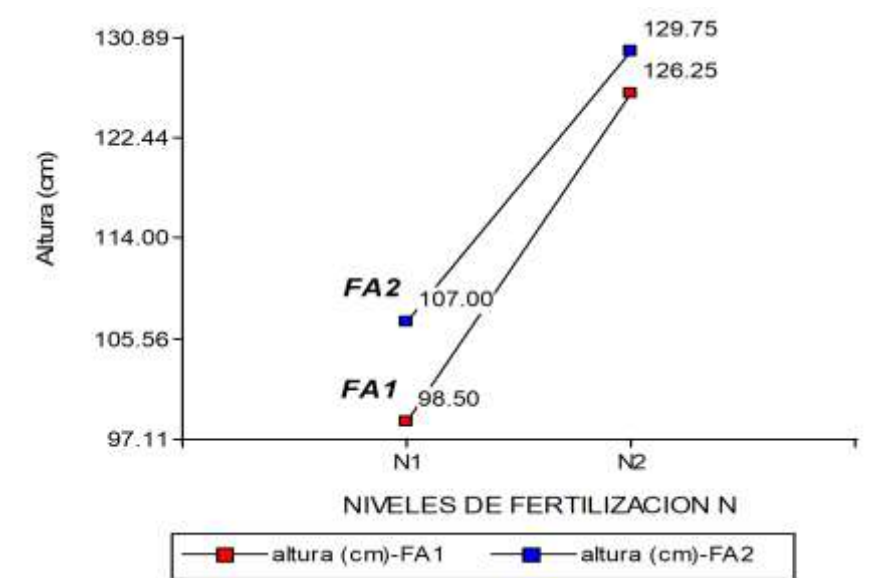


En el gráfico N° 02, se puede observar que la altura de planta, en ambos casos son estadísticamente homogéneas, no obstante, se resalta un ligero incrementos (no significativo) en la Frecuencia de

aplicación N a los 21 días después de la siembra, en el pasto ***Panicum maximum*** “Tanzania”

Para la interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación no se realizó la prueba de Tukey porque en el ANVA (Cuadro 04) no muestra diferencia estadística ($p > 0,05$)

Gráfico N° 03. Interacción de efecto de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para altura de planta (cm)



En el gráfico 03, se presenta la Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para altura de planta (cm), donde se observa que la unión de los puntos forman dos líneas paralelas en señal de que no existe interacción significativa.

4.1.2. Materia verde (kg/m²)

En el Cuadro 06, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para materia verde (kg/m²), donde se observa que para la fuente de variación bloques y para la interacción no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Nivel de Fertilización y Frecuencia de Aplicación de N, existe diferencia altamente significativa.

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 10.16 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 06. Análisis de varianza de materia verde (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.05	3	0.02	0.39	0.766 ns
Nivel Fert	10.99	1	10.99	258.05	<0.0001 *
Frec Aplic	1.3	1	1.3	30.52	0.0004 *
Nivel Fert*Frec Aplic	0.01	1	0.01	0.15	0.7073 ns
Error	0.38	9	0.04		
Total	12.73	15			

C.V = 10.16 %

n.s. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los Niveles de Fertilización y una de las Frecuencias de aplicación de N es significativo entre los promedios de materia verde en kg por m², por lo que se procedió a realizarla prueba de Tukey para corroborar los resultados de ANVA, cuyos resultados de presentan a continuación.

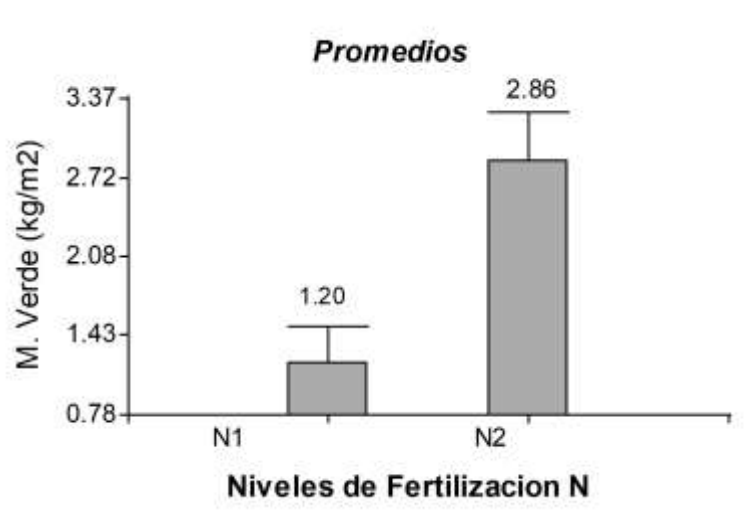
Cuadro N° 07. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²) Factor Niveles de Fertilización N.

O.M	Niveles Fertil. N	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	N2 (200 Kg N/ha)	2.86	8	A
2	N1 (100 Kg N/ha)	1.20	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 07, la prueba de Tukey indica la presencia de dos grupos heterogéneos, donde N2 (200 Kg N/ha) ocupó el primer con un promedio de 2.86 kg/m², el último lugar ocupa N1 (100 Kg N/ha) con un promedio de 1.20 kg/m².

Gráfico N° 04. Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en MV (kg/m²)



En el gráfico N° 04, se puede observar que la altura de planta se incrementó significativamente con la aplicación de 200 kg de N/ ha (N2), esto quiere decir que, a mayor aplicación de Nitrógeno, este tiene efecto positivo en las características agronómicas en el pasto ***Panicum maximum*** "Tanzania"

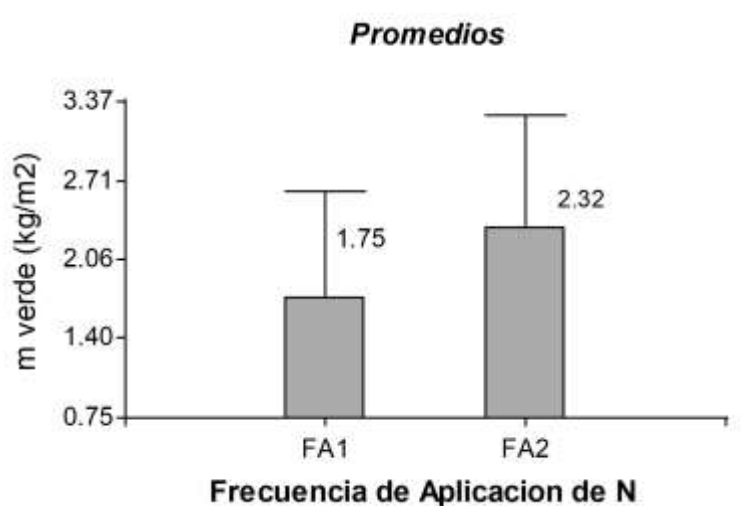
**Cuadro N° 08. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²).
Factor Frecuencia de Aplicación N.**

O.M	Frec. Aplic N	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	FA2 (21 días d.s)	2.32	8	A
2	FA1 (7 días d.s)	1.75	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 08, se presenta los resultados de la prueba de Tukey de materia verde (Kg/m²) para el factor Frec. Aplic N, el cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), donde FA2 (21 días de aplicación después de la siembra) se muestra superior estadísticamente con un promedio de 2.32 kg/m², a comparación de FA1 (7 días de aplicación después de la siembra) que obtuvo un promedio de 1.75 kg/m².

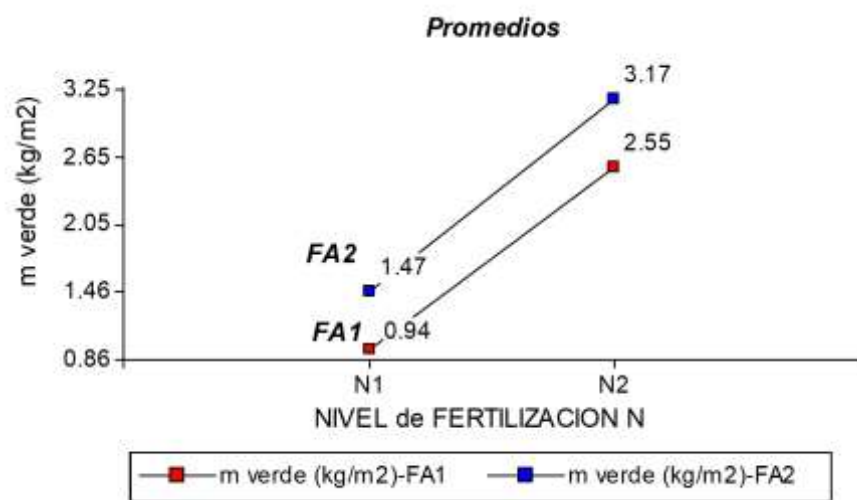
Gráfico N° 05. Efecto de Frecuencia de aplicación de N en MV (kg/m²)



En el gráfico 05, se puede observar que la cantidad de materia verde aumento con la frecuencia de aplicación de 21 días después de la siembra en el pasto ***Panicum maximum*** "Tanzania"

Para la interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación no se realizó la prueba de Tukey porque en el ANVA (Cuadro 07) no muestra diferencia estadística ($p > 0,05$)

Gráfico N° 06. Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para M. verde (kg/m²)



En el gráfico 06, se presenta la Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para materia verde (kg/m²), donde se observa que la unión de los puntos forman dos líneas paralelas en señal de que no existe interacción significativa.

4.1.3. Materia seca (kg/m²)

En el Cuadro 9, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia seca (kg/m²), donde se observa que para la fuente de variación bloque y la interacción (Nivel Fertilización Frecuencia de Aplicación) no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Nivel de Fertilización y Frecuencia de Aplicación existe alta significancia estadística.

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 10.01 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 9. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	2.30E-03	3	7.70E-04	0.4	0.7567 ns
Nivel Fert	0.54	1	0.54	277.43	<0.0001 *
Frec Aplic	0.04	1	0.04	19.16	0.0018 *
Nivel Fert*Frec Aplic	1.60E-04	1	1.60E-04	0.08	0.7827 ns
Error	0.02	9	1.90E-03		
Total	0.59	15			

C.V = 10.01 %

n.s. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los Niveles de Fertilización y una de las Frecuencias de aplicación de N es significativo entre los promedios de Materia Seca en kg por m², por lo que se procedió a realizarla prueba de Tukey para corroborar los resultados de ANVA, cuyos resultados se presentan a continuación.

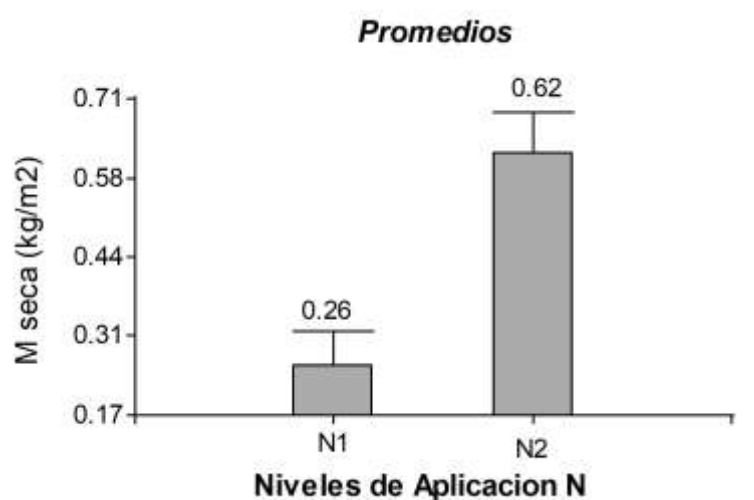
Cuadro N° 10. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m²) Factor Nivel de Fertilización N.

O.M	Niveles Fertil. N	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	N2 (200 Kg N/ha)	0.62	8	A
2	N1 (100 Kg N/ha)	0.26	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 10, la prueba de Tukey indica la presencia de dos grupos heterogéneos, donde N2 (200 Kg N/ha) ocupó el primer con un promedio de 0.62 kg/m², el último lugar ocupa N1 (100 Kg N/ha) con un promedio de 0.26 kg/m².

Gráfico N° 07. Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en MS (kg/m²)



En el gráfico N° 07, se puede observar que la altura de planta se incrementó significativamente con la aplicación de 200 kg de N/ ha (N2), esto quiere decir que, a mayor aplicación de Nitrógeno, este tiene efecto positivo en las características agronómicas en el pasto ***Panicum maximum*** "Tanzania"

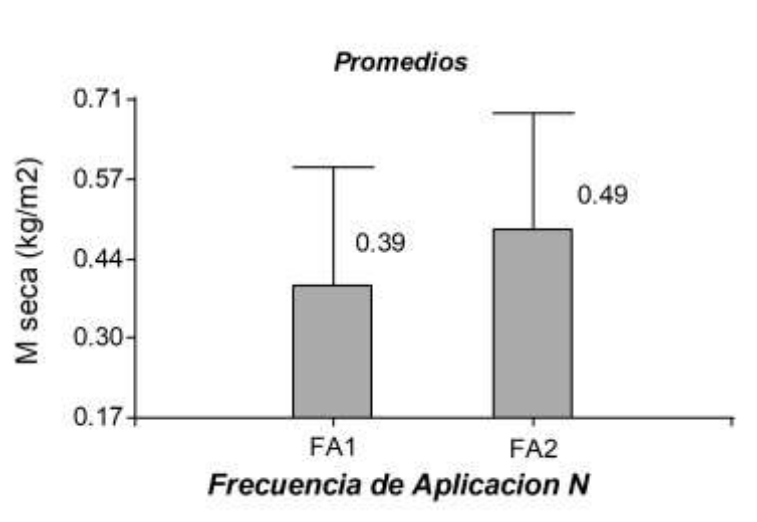
Cuadro N° 11. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m²). Factor Frecuencia de Aplicación N.

O.M	Frec. Aplicación	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	FA2 (21 días d.s)	0.49	8	A
2	FA1 (7 días d.s)	0.39	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 11, se presenta los resultados de la prueba de Tukey de materia seca (Kg/m²) para el factor Frecuencia Aplicación N, el cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), donde FA2 (21 días de aplicación después de la siembra) se muestra superior estadísticamente con un promedio de 0.49 kg/m², a comparación de FA1 (7 días de aplicación después de la siembra) que obtuvo un promedio de 0.39 kg de materia seca /m².

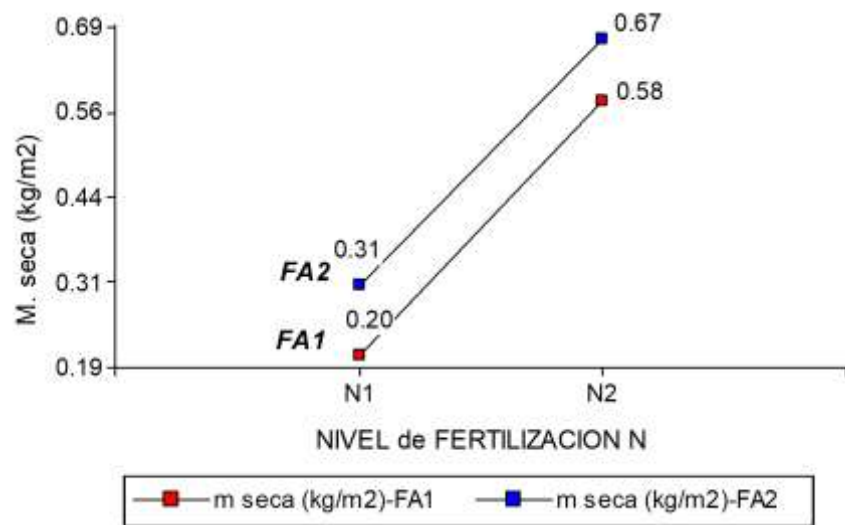
Gráfico N° 08. Efecto de Frecuencia de aplicación de N en MS (kg/m²)



En el gráfico 08, se puede observar que la cantidad de materia seca aumento con la frecuencia de aplicación de 21 días después de la siembra en el pasto *Panicum maximum* "Tanzania"

Para la interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación no se realizó la prueba de Tukey porque en el ANVA (Cuadro 10) no muestra diferencia estadística ($p > 0,05$).

Gráfico N° 09. Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para MS (kg/m²)



En el gráfico 09, se presenta la Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para materia seca (kg/m²), donde se observa que la unión de los puntos forman dos líneas paralelas en señal de que no existe interacción significativa.

4.1.4. Porcentaje de cobertura (%)

En el Cuadro 12, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el porcentaje (%) de cobertura, donde se observa que para la fuente de variación bloque y la interacción (Nivel Fert*Frec Aplic), no existe diferencia estadística ($p > 0.05$), por el contrario, se observa que para las fuentes de variación Nivel de Fertilización y Frecuencia de Aplicación N, si existe alta significancia estadística ($p < 0.05$).

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 4.16 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 12. Análisis de varianza del % de cobertura

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	23.43	3	7.81	0.67	0.5933 ns
Nivel Fert	519.84	1	519.84	44.39	0.0001 *
Frec Aplic	77.44	1	77.44	6.61	0.0301 *
Nivel Fert*Frec Aplic	0.25	1	0.25	0.02	0.8871 ns
Error	105.4	9	11.71		
Total	726.35	15			

C.V = 4.16 %

n.s. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los Niveles de Fertilización y una de las Frecuencias de aplicación de N es significativo entre los promedios de materia verde en kg por m², por lo que se procedió a realizarla prueba de Tukey para corroborar los resultados de ANVA, cuyos resultados se presentan a continuación.

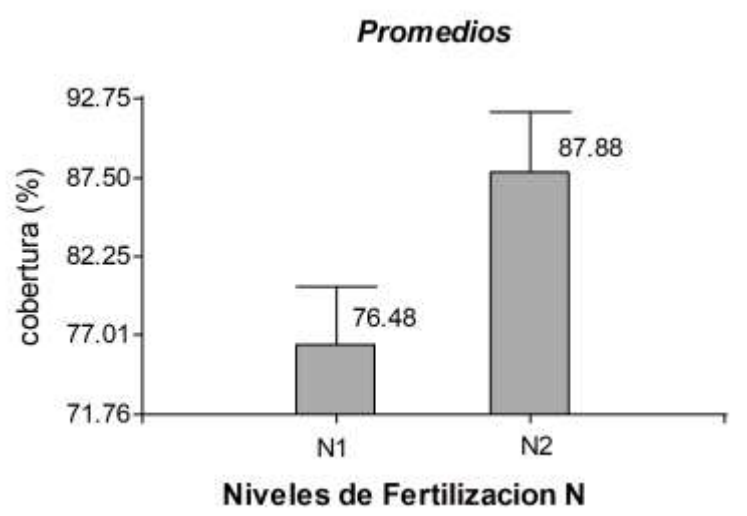
Cuadro N° 13. Prueba de Tukey del % de cobertura. Factor Niveles de Fertilización N.

O.M	Niveles Fertil. N	Promedios (%)	n	Significancia (5 %)
1	N2 (200 Kg N/ha)	87.88	8	A
2	N1 (100 Kg N/ha)	76.48	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 13, la prueba de Tukey indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), donde N2 (200 Kg N/ha) ocupó el primer con un promedio de 87.88 %, el último lugar ocupa N1 (100 Kg N/ha) con un promedio de 76.48 %.

Gráfico N° 10. Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en % de cobertura



En el gráfico N° 10, se puede observar que la cobertura de planta (%) se incrementó significativamente con la aplicación de 200 kg de N/ ha (N2), esto quiere decir que, a mayor aplicación de Nitrógeno, este tiene efecto positivo en las características agronómicas en el pasto *Panicum maximum* "Tanzania"

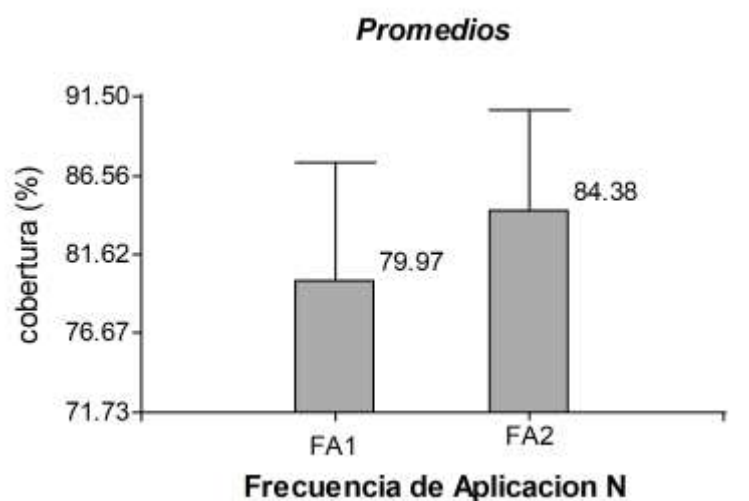
Cuadro N° 14. Prueba de Tukey del % de cobertura. Factor Frecuencia de Aplicación N.

O.M	Frec. Aplicación	Promedios (%)	n	Significancia (5 %)
1	FA2 (21 días d.s)	84.38	8	A
2	FA1 (7 días d.s)	79.98	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 14, se presenta los resultados de la prueba de Tukey del % de cobertura de panta para el factor Frec. Aplic N, el cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (Ay B), donde FA2 (21 días de aplicación después de la siembra) se muestra superior estadísticamente con un promedio de 84.38 %, a comparación de FA1 (7 días de aplicación después de la siembra) que obtuvo un promedio de 79.98 % de cobertura.

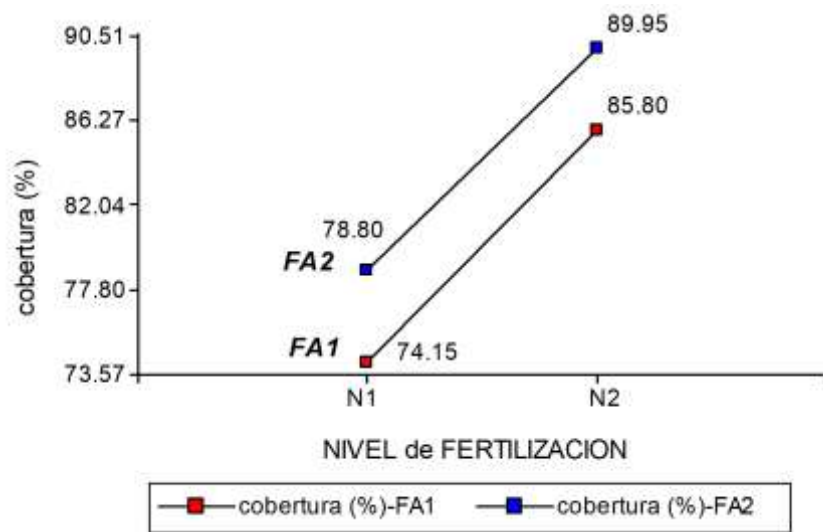
Gráfico N° 11. Efecto de Frecuencia de Aplicación de N en el % de cobertura.



En el gráfico 11, se puede observar que la cobertura de planta aumento con la frecuencia de aplicación de 21 días después de la siembra en el pasto *Panicum maximum* "Tanzania"

Para la interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación no se realizó la prueba de Tukey porque en el ANVA (Cuadro 13) no muestra diferencia estadística ($p > 0,05$)

Gráfico N° 12. Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para % de cobertura



En el gráfico 12, se presenta la Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para el % de cobertura de panta, donde se observa que la unión de los puntos forman dos líneas paralelas en señal de que no existe interacción significativa.

4.1.5. Rendimiento de M.V kg/parcela

En el Cuadro 15, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el rendimiento de materia verde en kg/parcela, donde se observa que para la fuente de variación bloque y la interacción (Nivel Fert*Frec Aplic), no existe diferencia estadística ($p > 0.05$), por el contrario, se observa que para la fuente de variación Nivel de Fertilización y Frecuencia de aplicación N, si existe alta significancia estadística ($p < 0.05$)

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 10.18 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 15. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/parcela

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.64	3	0.21	0.39	0.7663 ns
Nivel Fert	142.56	1	142.56	257.16	<0.0001 *
Frec Aplic	16.81	1	16.81	30.32	0.0004 *
Nivel Fert*Frec Aplic	0.08	1	0.08	0.15	0.706 ns
Error	4.99	9	0.55		
Total	165.09	15			

C.V = 10.18 %

n.s. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los Niveles de Fertilización y una de las Frecuencias de aplicación de N es significativo entre los promedios de materia verde en kg por m², por lo que se procedió a realizarla prueba de Tukey para corroborar los resultados de ANVA, cuyos resultados se presentan a continuación.

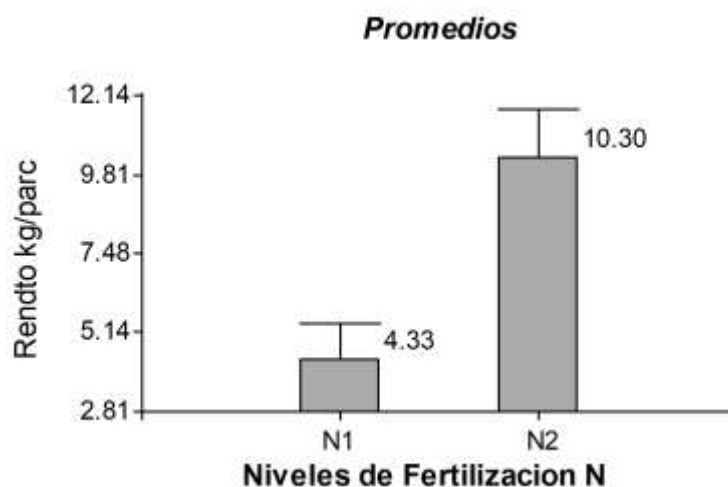
Cuadro N° 16. Prueba de Tukey del rendimiento de MV kg/parcela. Factor Nivel de Fertilización N.

O.M	Niveles Fertil. N	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	N2 (200 Kg N/ha)	10.30	8	A
2	N1 (100 Kg N/ha)	4.33	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 16 la prueba de Tukey indica la presencia de dos grupos heterogéneos, donde N2 (200 Kg N/ha) ocupó el primer con un promedio de 10.30 kg/parcela, el último lugar ocupa N1 (100 Kg N/ha) con un promedio de 4.33 kg/parcela

Gráfico N° 13. Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en rendimiento de MV (kg/parcela)



En el gráfico N° 13, se puede observar que el rendimiento de materia verde por parcela (kg), se incrementó significativamente con la aplicación de 200 kg de N/ ha (N2), esto quiere decir que, a mayor aplicación de Nitrógeno, este tiene efecto positivo en las características agronómicas en el pasto *Panicum maximum* “Tanzania”

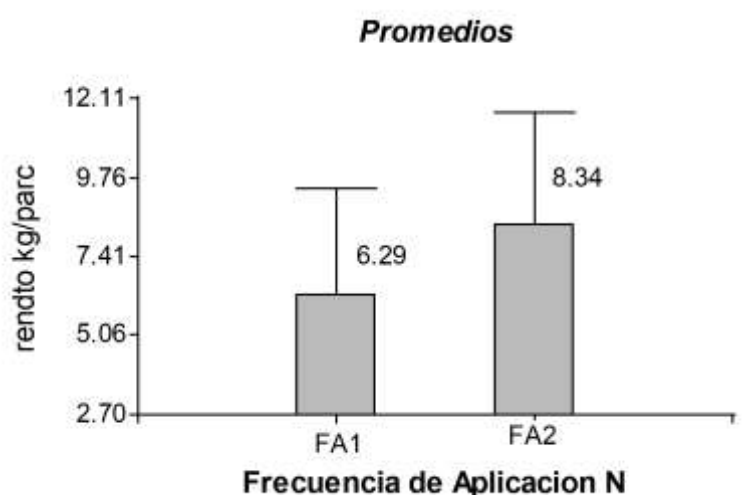
Cuadro N° 17. Prueba de Tukey del rendimiento de MV kg/parcela. Factor frecuencia de Aplicación N.

O.M	Frec. Aplicación	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	FA2 (21 días d.s)	8.34	8	A
2	FA1 (7 días d.s)	6.29	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 17, se presenta los resultados de la prueba de Tukey para el rendimiento de materia verde (Kg/parcela) para el factor Frecuencia de Aplicación N, el cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), donde FA2 (21 días de aplicación después de la siembra) se muestra superior estadísticamente con un promedio de 8.34 kg/parcela, a comparación de FA1 (7 días de aplicación después de la siembra) que obtuvo un promedio de 6.29 kg/parcela

Gráfico N° 14. Efecto de Frecuencia de aplicación de N en rendimiento de M.V (kg/parcela)

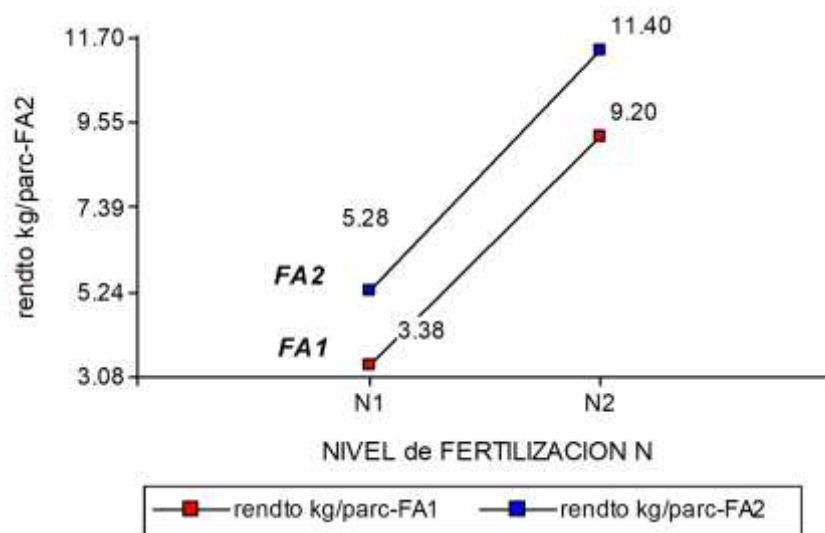


En el gráfico 14, se puede observar que el rendimiento de materia verde (kg/parcela), aumento con la frecuencia de aplicación de 21

días después de la siembra en el pasto *Panicum maximum* “Tanzania”

Para la interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación no se realizó la prueba de Tukey porque en el ANVA (Cuadro 15) no muestra diferencia estadística ($p > 0,05$)

Gráfico N° 15. Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para rendimiento de M.V (kg/parcela)



En el gráfico 15, se presenta la Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para el rendimiento de MV (kg/parc), donde se observa que la unión de los puntos forman dos líneas paralelas en señal de que no existe interacción significativa.

4.1.6. Rendimiento de MV kg/hectárea

En el Cuadro 18, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el rendimiento de materia verde en kg/ha, donde se observa que para la fuente de variación bloque y la intercalación (Nivel Fertilización Frecuencia de Aplicación), no existe diferencia estadística ($p > 0.05$), por el contrario, se observa que para la fuente de variación Nivel de Fertilización y Frecuencia de aplicación N, presenta alta significancia estadística ($p < 0.05$). El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 10.163.02 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 18. Análisis de varianza del rendimiento de MV kg/ha.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	4927500	3	1642500	0.39	0.766 ns
Nivel Fert	1098922500	1	1098922500	258.05	<0.0001 *
Frec Aplic	129960000	1	129960000	30.52	0.0004 *
Nivel Fert*Frec Aplic	640000	1	640000	0.15	0.7073 ns
Error	38327500	9	4258611.11		
Total	1272777500	15			

C.V = 10.16 %

n.s. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los Niveles de Fertilización y una de las Frecuencias de aplicación de N es significativo entre los promedios del rendimiento de materia verde por hectárea, por lo que se procedió a realizar la prueba de Tukey para corroborar los resultados de ANVA, cuyos resultados se presentan a continuación.

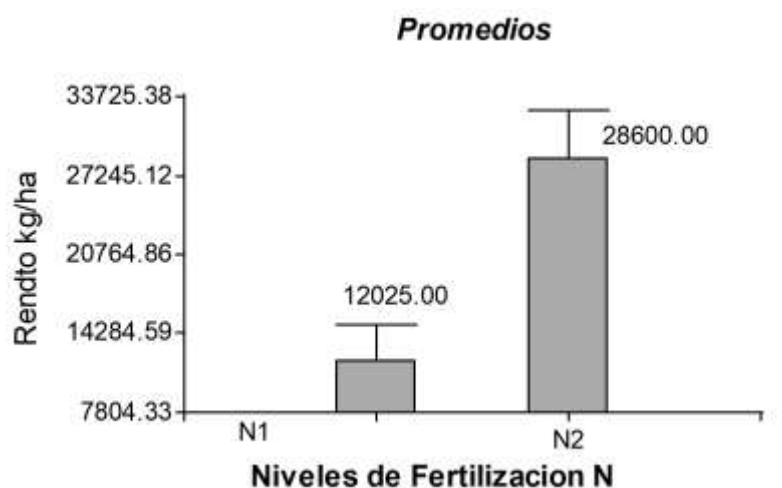
**Cuadro N° 19. Prueba de Tukey del rendimiento MV (kg/ha).
Factor Nivel de Fertilización N.**

O.M	Niveles Fertil. N	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	N2 (200 Kg N/ha)	28600	8	A
2	N1 (100 Kg N/ha)	12025	8	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 19, la prueba de Tukey indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), donde N2 (200 Kg N/ha) ocupó el primer con un promedio de 28600 kg/ha, el último lugar ocupa N1 (100 Kg N/ha) con un promedio de 12025 kg/ha.

Gráfico N° 16. Efecto de Nivel de Fertilización con Nitrógeno en rendimiento de MV (kg/ha)



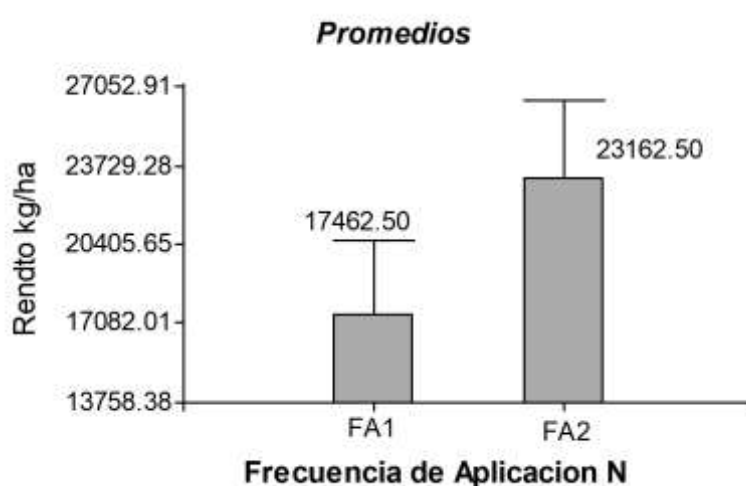
En el gráfico N° 16, se puede observar que el rendimiento de MV por hectárea se incrementó significativamente con la aplicación de 200 kg de N/ ha (N2), esto quiere decir que, a mayor aplicación de Nitrógeno, este tiene efecto positivo en las características agronómicas en el pasto *Panicum maximum* "Tanzania"

**Cuadro N° 20. Prueba de Tukey de rendimiento de MV (kg/ha).
Factor Frecuencia de aplicación N.**

O.M	Frec. Aplicación	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	FA2 (21 días d.s)	23162.5	8	A
2	FA1 (7 días d.s)	17462.5	8	B

En el Cuadro N° 20, se presenta los resultados de la prueba de Tukey para el rendimiento de materia verde (Kg/ha) para el factor Frec. Aplic N, el cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (Ay B), donde FA2 (21 días de aplicación después de la siembra) se muestra superior estadísticamente con un promedio de 23162.5 kg/ha, a comparación de FA1 (7 días de aplicación después de la siembra) que obtuvo un promedio de 17462.5 kg/ha.

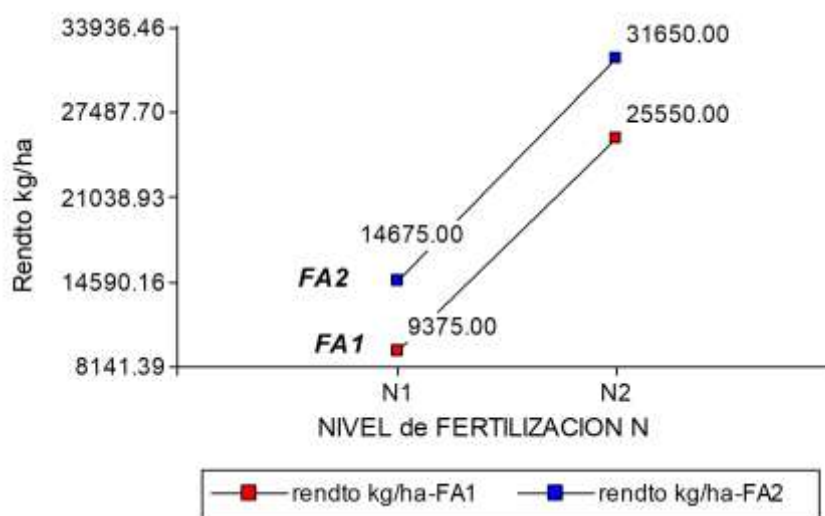
Gráfico N° 17. Efecto de Frecuencia de aplicación de N en el rendimiento de MV (kg/ha)



En el gráfico 17, se puede observar que el rendimiento de materia verde (kg/ha), aumento con la frecuencia de aplicación de 21 días después de la siembra en el pasto *Panicum maximum* “Tanzania”

Para la interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación no se realizó la prueba de Tukey porque en el ANVA (Cuadro 07) no muestra diferencia estadística ($p > 0,05$)

Gráfico N° 18. Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para rendimiento de MV (kg/ha)



En el gráfico 18, se presenta la Interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación de N para el rendimiento de materia verde (kg/ha), donde se observa que la union de los puntos forman dos líneas paralelas en señal de que no existe interacción significativa.

CAPÍTULO V

DISCUSIONES

En el cuadro N° 04, se muestra el ANVA para altura de planta, donde se observa significancia estadística únicamente para la fuente de variación Niveles de Fertilización N ($p < 0,05$), en la prueba de Tukey se observa que N2 (200 kg N/ha) obtuvo el mayor promedio con 128.0 cm de altura de planta. Por otro lado, la frecuencia aplicación de N, no tuvo influencia en altura de planta. Los resultados obtenidos en la presente investigación, son similares a los que reporta **PINCAY, (2015)**, quien menciona que encontró altura de planta de 121.6 cm y 121.4 cm, con frecuencias de corte de 56 y 70 días respectivamente.

Por otro lado (**FAO, 2002**), afirma que, *Panicum maximum* puede alcanzar altura de hasta 3.5 metros. Los resultados de la investigación muestran que la aplicación de niveles de fertilización con Nitrógeno, influyo significativamente en las características agronómicas del cultivo.

Para la interacción de Nivel Fertilización*Frecuencia de Aplicación no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0,05$)

Para el rendimiento de materia verde por hectárea, se encontró resultados favorables en el factor Niveles de Fertilización con N, es decir con la aplicación de 200 Kg N/ha (N2) con un promedio de 28600.0 kg de MV/ha. (28.6 tn/ha). Asimismo, la frecuencia de Aplicación de N, (FA2) a los 21 días después de la siembra, se logró un rendimiento de 23162.5 kg MV/ha (23.1 tn/ha). En la producción de materia seca (MS), con el Niveles de Fertilización de 200 Kg N/ha (N2), se encontró rendimiento de 6197.63 kg/ha, es decir 6.2 tn MS/ha.

Asimismo, la frecuencia de Aplicación de N, (FA2) a los 21 días después de la siembra, se logró un rendimiento de 4864.13 kg MS/ha (4.8 tn MS /ha). Los resultados son inferiores a los que reporta **PADILLA et al (1996)** se muestran rendimientos en esta especie de hasta 7.69 t MS/ha. Por otro lado, **VERDENCIA (2002)**. Obtuvo resultados para producción de materia seca a los 105 días de edad 12.7 y 3.81 t MS/ha/año) y los más bajo a los 30 días con (3.4 y 1.02 t MS/ha/año) para los períodos lluviosos y poco lluvioso respectivamente.

NORONHA (2015), menciona Que la respuesta del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a la mayor dosis de fertilización foliar (humus líquido al 20%), utilizada en este trabajo de investigación sigue una respuesta lineal. Que el mejor rendimiento de materia verde (2.81 kg/m²) y materia seca (0.68 Kg/m²), a la 9na semana, se dio con la concentración del 20% de humus líquido.

El nitrógeno en el suelo es un elemento muy móvil y se encuentra íntimamente relacionado con gran cantidad de procesos físicos, químicos y biológicos (ciclo del nitrógeno). El empleo por las plantas es esencial para la fotosíntesis, crecimiento y reproducción; y constituye la fracción nitrogenada de las plantas, así como también es constituyente de la clorofila de la plantas. Teniendo en cuenta estas múltiples funciones de este elemento primario es necesario propiciar su absorción en grandes cantidades. **PARKER, 2000)**

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Después de análisis de los resultados de este trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones.

1. Con el nivel de fertilización de 200 kg N/ha (N₂) esto es con 432.78 kilos de urea/ha, se logró incrementar la altura de planta, materia verde, materia seca, y los rendimientos de materia verde por hectárea (Kg). En este sentido, se demostró que la fertilización con Nitrógeno influyo favorablemente en las características agronómicas de forraje ***Panicum máximum*** cv. Tanzania.
2. Con la Frecuencia de aplicación a los 21 días después de la siembra (FA2), se logró incrementar la altura de planta, materia verde, materia seca, y los rendimientos de materia verde por hectárea (Kg). En este sentido, se demostró que la frecuencia de aplicación también influye en las características agronómicas de forraje ***Panicum máximum*** cv. Tanzania.
3. De igual manera el porcentaje (%) de cobertura también se vio favorecido con la aplicación de 200 kg N /ha (N₂).
4. No se encontró deferencias significativas para las interacciones de los factores Niveles de Fertilización y Frecuencia de Aplicación de Nitrógeno en el pasto ***Panicum máximum*** cv. Tanzania.
5. De acuerdo a los resultados encontrados en este trabajo de investigación, se concluye que la fertilización con Nitrógeno es una opción para mejorar las características agronómicas e incrementar el rendimiento de forraje verde para la alimentación animal.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere la aplicación de un nivel de fertilización de 200 kg N/ha (N₂) esto es con 432.78 kilos de urea/ha, para la producción de materia verde, y el mejor rendimiento de materia verde por hectárea del forraje Panicum máximum cv. Tanzania.
2. Realizar estudios similares en otras especies forrajeras para probar la capacidad de asimilación de los fertilizantes.
3. Se recomienda realizar evaluaciones en este cultivo (pasto) en diferentes épocas (seca y lluviosa) y con más frecuencias de corte.
4. Evaluar los rendimientos de materia verde y seca con diferentes distanciamientos de siembra.
5. Realizar evaluaciones con la aplicación de otro tipo de abonos orgánicos.

CAPITULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

BERNAL, J. 2003. Pastos y Forrajes Tropicales Producción y Manejo. Cuarta Edición. Ideagro. Colombia. 702p.

CATIE et al. 2000: **CATIE** (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñaza), **CIPAV** (Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria), **NITLAPAN** (Instituto de Investigación y Desarrollo de la Universidad Centroamericana), **(ABC)** (American Bird Conservancy). 2000 Sf. Guinea Tanzania y Guinea Mombaza *Panicum maximum*.

CHAMIKAG H, 2017. “Dosis de microorganismos eficaces (EM-1) con abonamiento uniforme de vacaza y su efecto sobre las características agronómicas del pasto *Panicum máximo* cv, Tanzania en Zungarococha, Perú - 2016”, PAG.57

FAO 2002. *Panicum maximum* Jacq. [En línea].www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/espanol/Documentltfeed8/Data/284.HTM. 14 /11/06.

HERNANDEZ, P. 2004. Ficha técnica del *Panicum maximum* cv. Tanzania 1. Agropecuaria Huallamayo SRL. (Tarapoto- Perú). Boletín Técnico n° 25. 8 p.

GRAETZ, H. 2004. Manual para la educación agropecuaria: suelos y fertilidad. Editorial trillas. México. 80p.

- HERNÁNDEZ, L. 2018.** Evaluación del efecto de tres niveles de fertilización en pasto *Panicum maximum* cv. Mombasa. Tesis.
- NORONHA R. (2015).** “Efecto de cinco dosis de Abono Orgánico Foliar (Humus liquido), sobre las características Agronómicas del Pasto *Panicum maximum* cultivar Tanzania en Zungarococha - Loreto.”. UNAP – Facultad de Agronomía. 73 pag.
- PADILLA, C; GÓMEZ, J Y FEBLES, G. (1996).** Efecto de la siembra en el establecimiento de *Panicum maximum*. Jacq. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, vol. 30, n o 2, 217-221.
- PARKER, R. 2000.** La ciencia de las plantas. España. Editorial paraninfos S.A. p 124- 127
- PINCAY, W. 2015.** Determinación del rendimiento forrajero y valor nutritivo del Pasto Saboya (*Panicum maximum* Jacq.) sujeto a cuatro frecuencias de corte durante la época seca en Quevedo. 31p.
- SEGURA, F. C; ROJAS, F. O. 2008.** Impacto de la fertilización nitrogenada sobre el pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq) en el bosque húmedo premontano en el Departamento del Tolima. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, Vol. 1, No. 1.
- STEINFIELD H. 2009.** La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones [Traducción española de la edición inglesa de la obra "Livestock's Long Shadow" publicad en 2006]. Roma: FAO. ISBN: 978-92-5-305571-5; [consultado el 26 de ago. de 2018]. <http://www.fao.org/3/a-a0701s.pdf>.

TELLES, P. J; CARBAJAL, A. J.; CÁRDENAS, V. A. 2003. Disponibilidad de forraje en el pasto castilla (*Panicum maximum* Jacq.) según intervalos de corte y crecimiento estacional en una zona costera

VASQUEZ, 2008. "Persistencia del pasto castilla (*Panicum maximun* cv. Tanzania 1) sometido a dos niveles de fertilización nitrogenada y dos frecuencia de corte durante la época seca en Tingo Maria

VERDENCIA et al. (2002), Indicadores de rendimiento y composición bromatológica del *Panicum máximo* cv. Tanzania en una zona de la provincia Granma, universidad de Granma.

VILLAREAL M. 1998. Alternativas forrajeras para el mejoramiento de los sistemas de producción ganadera. M. Sc. Alajuela, Costa Rica. ITCR.
P 8

<http://www.textoscientificos.com/quimica/urea>

ANEXOS

ANEXO I

DATOS METEOROLOGICOS. 2019

Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.			
AGOSTO	33.66	23.5	269.8	95	27.8
SETIEMBRE	33.38	23.4	294.3	93	27.3
OCTUBRE	32.29	23.3	283.9	93	27.1
NOVIEMBRE	33.23	23.8	275.2	94	28.5

Fuente: Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI - ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2019.

ANEXO II

DATOS DE CAMPO.

Cuadro N° 21: Altura de Planta (cm)

BLOQUES	N1		N2	
	FA1	FA2	FA1	FA2
I	98	101	128	125
II	100	110	132	132
III	102	105	125	121
IV	94	112	120	141

Cuadro N° 22: Materia verde de planta entera (kg/m²)

BLOQUES	N1		N2	
	FA1	FA2	FA1	FA2
I	0.95	1.65	2.56	2.84
II	0.84	1.54	2.38	3.08
III	0.95	1.34	2.85	3.28
IV	1.01	1.34	2.43	3.46

Cuadro N° 23: Materia seca de planta entera (Kg/m²)

BLOQUES	N1		N2	
	FA1	FA2	FA1	FA2
I	0.21	0.35	0.58	0.60
II	0.18	0.32	0.54	0.65
III	0.21	0.28	0.64	0.69
IV	0.22	0.28	0.55	0.73

Cuadro N° 24: porcentaje de cobertura (%)

BLOQUES	N1		N2	
	FA1	FA2	FA1	FA2
I	72.4	79.4	80.5	88.1
II	79.5	75.4	84.2	91.5
III	71.5	79.8	91.7	89.5
IV	73.2	80.6	86.8	90.7

Cuadro N° 25: Rendimiento por Parcela (kg)

BLOQUES	N1		N2	
	FA1	FA2	FA1	FA2
I	3.42	5.94	9.22	10.22
II	3.02	5.54	8.57	11.09
III	3.42	4.82	10.26	11.81
IV	3.64	4.82	8.75	12.46

Cuadro N° 26: Rendimiento por hectárea (Kg.)

BLOQUES	N1		N2	
	FA1	FA2	FA1	FA2
I	9500	16500	25600	28400
II	8400	15400	23800	30800
III	9500	13400	28500	32800
IV	10100	13400	24300	34600

ANEXO III

PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DBCA, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.)

SOFTWARE: INFOSTAT

RESULTADOS

VARIABLES	NORMALIDAD	HOMOGENEIDAD
Altura de Planta (cm)	$p = 0.5730$	$p = 0.9400$
Materia verde (kg/m ²)	$p = 0.6870$	$p = 0.4863$
Materia seca (kg/m ²)	$p = 0.5575$	$p = 0.5763$
Porcentaje de cobertura (%)	$p = 0.2960$	$p = 0.1092$
Rendto kg/ parcela	$p = 0.6803$	$p = 0.4410$
Rendto tn/hectarea	$p = 0.6870$	$p = 0.4863$

CONCLUSION

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

ANEXO IV

ESTADISTICOS DE RESUMEN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

FACTOR. NIVEL DE FERTILIZACION

NIVEL FERT	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mediana
N1	altura (cm)	8	102.75	6.02	5.86	101.5
N1	m verde (kg/m ²)	8	1.2	0.3	25.3	1.18
N1	m seca (kg/m ²)	8	0.26	0.06	23.5	0.25
N1	cobertura (%)	8	76.48	3.76	4.92	77.4
N1	rendto kg/parc	8	4.33	1.09	25.29	4.23
N1	rendto kg/ha	8	12025	3042.44	25.3	11750
N2	altura (cm)	8	128	6.89	5.38	126.5
N2	m verde (kg/m ²)	8	2.86	0.39	13.8	2.85
N2	m seca (kg/m ²)	8	0.62	0.07	10.78	0.62
N2	cobertura (%)	8	87.88	3.92	4.46	88.8
N2	rendto kg/parc	8	10.3	1.42	13.8	10.24
N2	rendto kg/ha	8	28600	3947.15	13.8	28450

FACTOR. FRECUENCIA DE APLICACION

FREC APLIC	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mediana
FA1	altura (cm)	8	112.38	15.36	13.67	111
FA1	m verde (kg/m ²)	8	1.75	0.88	50.21	1.7
FA1	m seca (kg/m ²)	8	0.39	0.2	51.53	0.38
FA1	cobertura (%)	8	79.98	7.34	9.18	80
FA1	rendto kg/parc	8	6.29	3.16	50.22	6.11
FA1	rendto kg/ha	8	17462.5	8767.63	50.21	16950
FA2	altura (cm)	8	118.38	13.84	11.69	116.5
FA2	m verde (kg/m ²)	8	2.32	0.93	40.13	2.25
FA2	m seca (kg/m ²)	8	0.49	0.2	40.43	0.48
FA2	cobertura (%)	8	84.38	6.23	7.38	84.35
FA2	rendto kg/parc	8	8.34	3.35	40.16	8.08
FA2	rendto kg/ha	8	23162.5	9294.54	40.13	22450

ANEXO V: ANALISIS DE SUELO – CARACTERIZACIÓN



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

N° SOLICITUD : AS0153-19
 SOLICITANTE : JAIME ALVITES VASQUEZ
 PROCEDENCIA : IQUITOS - UNAP
 CULTIVO : PASTO

FECHA DE MUESTREO : 17/10/2019
 FECHA DE RECEP. LAB : 06/11/2019
 FECHA DE REPORTE : 09/11/2019

Item	Número de la muestra				pH	C.E dS/m	CaCO ₃ (%)	M.O (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO			CIC pH 7.0	CATIONES CAMBIABLES					Suma de bases	% Sat. de bases	% Sat. de Al ³⁺	
	Lab.		Campo									Arena	Limo	Arcilla		CLASE TEXTURAL	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺				Al ³⁺ +H ⁺
												%		cmol/kg										
01	19	11	1226	MUESTRA-1	5.79	0.97	<0.3	2.93	0.13	58.13	24	74.24	10.00	15.76	Fra-Are	8.22	3.24	0.47	0.06	0.11	0.00	3.88	47.2	0.0

MÉTODOS	INDICADORES
TEXTURA	INDROMETRO
pH	POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
CONDUC. ELECTRICA	CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONATOS	GAS - VOLUMETRICO
FOSFORO DISPONIBLE	OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NH ₄ CO ₃ +0.5M , pH 8.5 Exp. Vn
POTASIO Y SODIO INTERCAMBIABLE	(NH ₄) ₂ CO ₃ -COOH+1N , pH 7. Abononit Albitica
MATERIA ORGANICA	WALKLEY y BLACK
CALCO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	EXTRACT. KOH 1N ó (NH ₄) ₂ CO ₃ -COOH+1N , pH 7. Abononit Albitica
ACIDEZ INTERC.	EXTRACT. KOH 1N, VOLUMETRIA
ACIDEZ POTENCIAL	WOODRUFF MODIFICADO
CIC pH 7.0	ACIDEZ POTENCIAL+SUMA DE BASES
Pa, Ca, Zn y Mn	OLSEN Modificado extra. NH ₄ CO ₃ +0.5M , pH 8.5 Abononit Albitica
SOLO	Extracción / Espectrometría UV/Vis (λ=550 nm)
AZUFRE	Extracción / Turbidimetría (λ=420 nm)
METALES PESADOS	EPA 2009

Note: El laboratorio no es responsable por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

La Banda de Shilcayo, 09 de Noviembre del 2019

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
TARAPOTO - PERU

Cesar O. Arévalo Hernández, MSc
JEFE DE DPTO. DE SUELOS

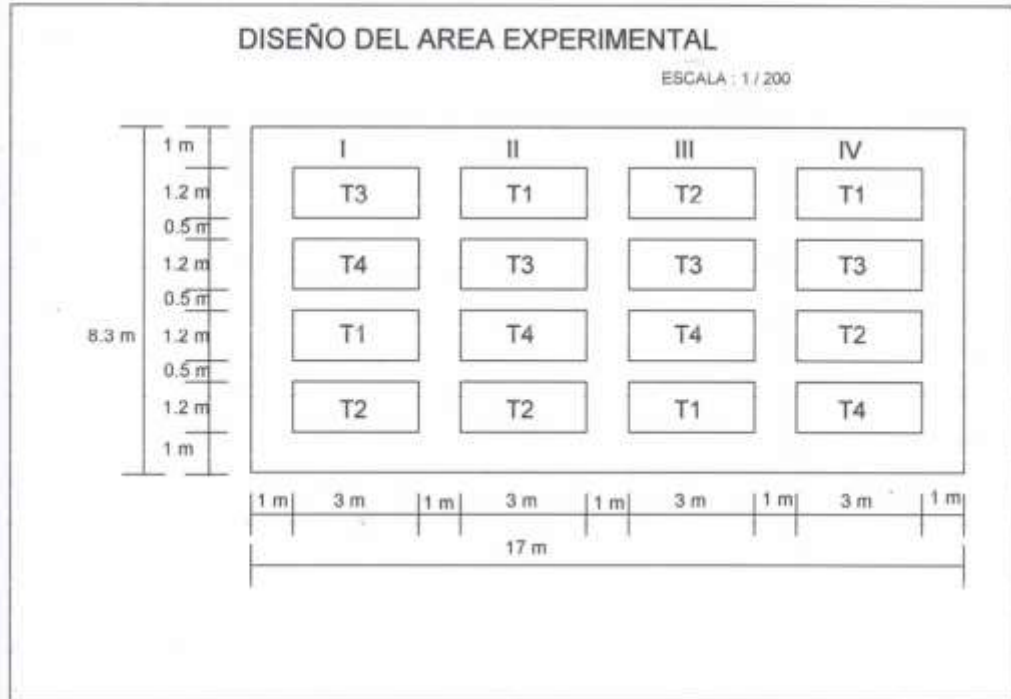
INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

ANALISIS DE SUELOS

TABLA DE INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELOS

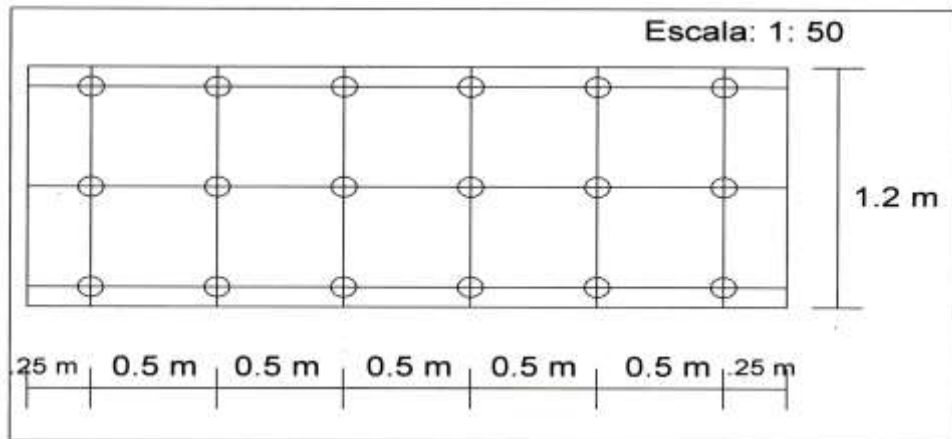
SALINIDAD		Materia Orgánica Fósforo disponible Potasio disponible						
Clasificación	C.E (mS/cm)	Clasificación	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
* No salino	< 2	* Bajo	< 2	< 7.0	< 100	* Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
* Ligeramente salino	2 - 4	* Medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	* Def. Mg	> 0.5	
* Medianamente salino	4 - 8	* Alto	> 4	> 14.0	> 240	* Def. K	> 0.2	
* Fuertemente salino	8 - 16					* Def. Mg		> 10
* Extremadamente salino	> 16							
Equiv. : 1 mS/cm = 1 dS/m = 1 mmhos/cm								
Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %		
Clasificación	pH							
* Fuertemente ácido	< 5.5	Are	= Arena	Fra - Arc- Are	= Franco Arcillo Arenoso	Ca ²⁺	=	60 - 75
* Moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Are - Fra	= Arena Franca	Fra - Arc	= Franco Arcilloso	Mg ²⁺	=	15 - 20
* Ligeramente ácido	6.1 - 6.99	Fra - Are	= Franco Arenoso	Fra - Arc - Lim	= Franco Arcillo Limoso	K ⁺	=	3 - 7
* Neutro	7.0	Fra	= Franco	Arc - Are	= Arcillo Arenoso	Na ⁺	=	< 15
* Ligeramente alcalino	7.01 - 7.8	Fra - Lim	= Franco Limoso	Arc - Lim	= Arcillo Limoso			
* Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4	Lim	= Limoso	Arc	= Arcilloso			
* Fuertemente alcalino	> 8.5							

ANEXO VI
DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL



ANEXO VII

DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



ANEXO VIII

FOTOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS TRATAMIENTOS







PESO DE MATERIA VERDE



PESO DE MATERIA SECA