



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“FRECUENCIA DE FERTIRIEGO CON LIXIVIADO DE HUMUS
EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Panicum maximum*
CULTIVAR TANZANIA BAJO SISTEMA DE ASPERSIÓN
EN ZUNGAROCOCHA, LORETO. 2023”**

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

**PRESENTADO POR:
DOMENICO PIZANGO ASIPALI**

**ASESOR:
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 033-CGYT-FA-UNA-2024.

En Iquitos, a los 27 días del mes de abril del 2024, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“FRECUENCIA DE FERTIRIEGO CON LIXIVIADO DE HUMUS EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Panicum maximum* CULTIVAR TANZANIA BAJO SISTEMA DE ASPERSIÓN EN ZUNGAROCOCHA, LORETO. 2023”** aprobado con Resolución Decanal No. 009-CGYT-FA-UNAP-2023, presentado por el Bachiller: **DOMENICO PIZANGO ASIPALI**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.015-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.	Presidente
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.	Miembro
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.	Miembro

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

A. Satisfacción

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobada* con la calificación *Muy Buena*

Estando el Bachiller *Apto* para obtener el Título Profesional de *Ingeniero Agrónomo*

Siendo las *8:45 pm*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

[Signature]
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente

[Signature]
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro

[Signature]
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro

[Signature]
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor

JURADO Y ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 27 de abril del 2024; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente**

**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro**

**Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro**

**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor**

**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Decano**



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA_TESIS_PIZANGO ASIPALI.pdf

AUTOR

DOMENICO PIZANGO ASIPALI

RECuento DE PALABRAS

3959 Words

RECuento DE CARACTERES

18119 Characters

RECuento DE PÁGINAS

26 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

353.3KB

FECHA DE ENTREGA

Mar 30, 2024 1:26 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 30, 2024 1:26 PM GMT-5

● 34% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 31% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 23% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

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.

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 DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases Teóricas.....	3
1.3. Definición de términos básicos	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	6
2.1. Formulación de la hipótesis	6
2.2. Variables y su operacionalización	6
2.2.1. Identificación de las variables	6
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	7
3.1. Tipo y diseño	7
3.1.1. Tipo de investigación.....	7
3.1.2. Diseño de la investigación	7
3.2. Diseño muestral	7
3.2.1. Población.....	7
3.2.2. Muestra	8
3.2.3. Muestreo	8
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	8
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos	8
3.3.2. Manejo agronómico del cultivo	9
3.3.3. Instrumento y evaluación.....	10
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	11
3.5. Aspectos éticos.....	11
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	12

4.1. Características agronómicas.....	12
4.1.1. Altura de planta (m)	12
4.1.2. Peso de materia verde planta entera (kg/m ²).....	13
4.1.3. Peso de materia seca (kg/m ²).....	15
4.1.4. Cobertura de planta (%)	16
4.1.5. Rendimiento	17
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	18
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	19
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	20
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	21
ANEXOS	23
1. Datos meteorológicos. 2023	24
2. Datos de campo.....	25
3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio	26
4. Lixiviado de lombricompost.....	27
5. Disposición del área experimental	28
6. Fotos de las evaluaciones realizadas	29

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en estudio	7
Cuadro 2. Análisis de Varianza.....	7
Cuadro 3. Análisis de varianza de altura (m)	12
Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura (m).....	12
Cuadro 5. Análisis de varianza de Peso de materia verde planta entera (kg/m ²)....	13
Cuadro 6. Prueba de Tukey de Materia verde planta entera (kg/m ²).....	14
Cuadro 7. Análisis de varianza de Peso de materia seca (kg/m ²)	15
Cuadro 8. Prueba de Tukey de peso de materia seca (kg/m ²)	15
Cuadro 9. Análisis de varianza de Cobertura de planta (%).....	16
Cuadro 10. Prueba de Tukey de Cobertura de planta (%)	16
Cuadro 11. Proyecciones a rendimiento por parcela, hectárea	17
Cuadro 12. Altura de Planta (m)	25
Cuadro 13. Materia verde de planta (Kg/m ²).....	25
Cuadro 14. Materia seca de planta (Kg/m ²)	25
Cuadro 15. Cobertura (%).....	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Frecuencia de aspersion en altura (m)	13
Gráfico 2. Peso de materia verde (kg/m ²)	14
Gráfico 3. Peso de materia seca (kg/m ²).....	15
Gráfico 4. Frecuencia de aspersion en Cobertura de planta	17

RESUMEN

Los sistemas de aspersión con biofertilizantes foliares en la zona húmedas tropicales no es muy frecuente por las altas precipitaciones que se tiene. El presente trabajo de investigación lleva como título “FRECUENCIA DE FERTIRIEGO CON LIXIVIADO DE HUMUS EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Panicum máximum* CULTIVAR TANZANIA BAJO SISTEMA DE ASPERSION EN ZUNGAROCOCHA, LORETO. 2023” Con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones y unidades experimentales de 4 m x 4 m, los tratamientos en estudio son T0 (testigo), T1 (sistema de aspersión con humus de lombriz cada 2 días), T2 ((sistema de aspersión con humus de lombriz cada 4 días) y T3 ((sistema de aspersión con humus de lombriz cada 6 días), dando los siguientes información: que el tratamiento T1 (riego por aspersión cada 2 días con lixiviado de humus de lombriz) supero en las variables dependientes de altura de planta de 1.48 meros, de materia verde de 3.24 kg/m² y materia seca de 0.65 kg/m², cobertura de 92.88 por ciento esto con un tiempo de 60 días del inicio de la siembra en rendimiento el tratamiento T1 (riego por aspersión cada 2 días con lixiviado de humus de lombriz) tenemos por parcela de 51.68 kilos /16 metros cuadrados y 32,300 kilos/hectárea.

Palabras clave: sistema de aspersión, lixiviado de lombriz, frecuencia.

ABSTRACT

Sprinkler systems with foliar biofertilizers in the tropical humid zone are not very common due to the high rainfall there is. The title of this research work is "FREQUENCY OF FERTIGATING WITH HUMUS LEACHING IN THE YIELD OF FORAGE *Panicum maximum* CULTIVATING TANZANIA UNDER A SPRINKLER SYSTEM IN ZUNGAROCOCHA, LORETO. 2023" With a Complete Random Block Design (D.B.C.A), with four treatments and four repetitions and experimental units of 4 m x 4 m, the treatments under study are T0 (control), T1 (sprinkler system with worm castings every 2 days), T2 ((sprinkler system with worm castings every 4 days) and T3 ((sprinkler system with worm castings every 6 days), giving the following information: that treatment T1 (sprinkler irrigation every 2 days with worm humus leachate) exceeded the dependent variables of plant height of 1.48 meters, green matter of 3.24 kg/m² and dry matter of 0.65 kg/m², coverage of 92.88 percent, this with a time of 60 days from the beginning From the sowing yield of the T1 treatment (sprinkler irrigation every 2 days with worm humus leachate) we have a plot of 51.68 kilos /16 square meters and 32,300 kilos/hectare.

Keywords: sprinkler system, worm leachate, frequency.

INTRODUCCIÓN

La producción de pasto y forrajes en todos los tiempos fue una prioridad para el ganadero ya que esto significa disminución en costos para la alimentación de sus poligástricos y para esto el ganadero sabe que debe recurrir a la tecnología como son los sistemas de aspersión que es poco conocida con la aplicación de agua mas biofertilizantes, la que nos brindara microorganismos y fertilizantes al cultivo. Uno de los beneficios que tiene tener este sistema de aspersión es que se necesita menos obreros y se puede utilizar fertilizantes y pesticidas para el cultivo en tiempo de sol, lo cual se traduce en una reducción de gasto económico y un aprovechamiento más eficiente del sistema de riego por aspersión

El ganadero busca la mejor manera de aprovechar sus recursos y una de ellas es el lixiviado de humus que se puede fertilizar en forma foliar con aspersores fertilizar los pastos y forrajes en campo.

El ganadero puede usar las excretas del bovino en la producción de humus de lombriz y luego preparar el lixiviado de este en la producción de un biofertilizante capaz de mejorar los rendimientos de estos cultivos.

El ganadero siembre va tener problemas en seleccionar el mejor pasto que se de en su terreno ya que en el mercado podemos obtener variedades de ellas y calcular la cantidad de fertilizante que va a usar ya que algunos necesitan mucho más que otra.

El pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzania es el segundo pasto o poaceas utilizados por los ganaderos ya que está bien adaptado a nuestras condiciones agroclimática, dentro su relación hojas: tallos es mayor las hojas que tallos y no tiene que utilizar grandes cantidades de fertilizante.

En la zona esta tecnología de fertirriego con el sistema de aspersión no se encuentra información en pastos y forrajes mucho menos en *Panicum máximum* cultivar Tanzania. Siendo el objetivo principal de esta investigación determinar el efecto de

la frecuencia de fertiriego con lixiviado de humus en el rendimiento del forraje *panicum maximum* cultivar tanzania bajo sistema de aspersión.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Noronha (1), su investigación sobre dosis de humus líquido en el Pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzania mostro en rendimiento del peso de materia verde de 2.81 kg/m² y peso de materia seca de 0.68 Kg/m², a la 9na semana, se dio con la concentración del 20%.

Moreno (2), Al realizar su investigación con dosis de humus líquido el tratamiento T4 (40 % de humus líquido) dio un rendimiento el tratamiento, en altura de planta con 0.62 m, peso de materia verde 2.81 kg/m², peso de materia seca con 0.75 kg/m², en el Pasto *Brachiaria brizantha* cultivar "Marandu".

Erazo (3). Demostró que el abono afecta las características vegetativas ya que a los 75 días se presentó los más altos valores en altura de planta con 149.53 cm, peso de materia verde de 442.66 g, peso de hoja con 243.27 g y peso de tallo con 152.54 g.

Bardales (4) con estiércol de porcino mostro con el tratamiento (T4) con 20 toneladas de Porcinaza/ha los mayores valores en altura de planta, peso de biomasa verde, peso de biomasa seca, y los rendimientos de materia verde por parcela y por hectárea (Kg). En el forraje *Panicum máximum* cv. MOMBAZA.

1.2. Bases Teóricas

***Panicum máximum* cv. Tanzania**

El pasto guineo (*Panicum maximum* Jacq.) cv. Tanzania, es una pocea perteneciente a la familia de las gramíneas que en condiciones del trópico se establece muy bien, es uno de los pastos más utilizados por su producción de biomasa, adaptación a los suelos y climas con altas precipitaciones y soporta pisoteo. Además de su resistencia a la sequía **(5)**.

Cultivar de origen del continente Africano, que tiene un buen macochamiento y puede llegar a 1.6 metros, se adaptan muy bien a suelos de baja fertilidad dando mayor rendimiento en suelos de alta fertilidad, se puede usar para pastoreo, corte o ensilado **(6)**.

Lixiviado de lombriz

Indica que son productos que resultan del lavado del humus de lombriz que es de color marrón oscuro y sin olor que contiene nutriente y una carga de microorganismos eficaces que ayudaran al crecimiento y desarrollo de la planta **(7)**.

Ortuño, N. (8). Menciona que el humus líquido se encuentran los elementos más importantes como huminas, los ácidos húmicos, fúlvicos para la planta que tiene el humus sólido.

Indica que el humus líquido al ser usado se beneficia el suelo y la planta ya que se aporta microorganismos eficaces evitando que se desarrollen patógenos y descompone la materia orgánica existente en el suelo **(8)**.

Casco (9), dentro del manejo de la biotecnología de la lombricultura se debe tener húmedo el sustrato que se están alimentando las lombrices, este sobrante de líquido que se filtra, aporta macro nutrientes como nitrógeno 61 ppm, potasio en mayor cantidad de 2,4 g/lit y micro nutrientes como hierro, manganeso, cobre, zinc y micro nutrientes esenciales.

Fertirriego

Dumroese et al (10). Menciona que la acción de suministrar al suelo – planta agua y nutrientes. Es de gran ventaja porque se puede calcular la cantidad de agua y nutrientes que necesita la planta en sus diversas etapas de crecimiento.

Es un sistema que se está utilizando para grandes áreas de cultivos ya que es práctico y manejable. En la actualidad es una de las tecnologías que se aplica en la agricultura **Guzmán, M. (11)**.

Pollinaza

Se llama si al estiércol de pollo de carne que tiene como cama la viruta u cascarilla de arroz, el tiempo de cría de los pollos es muy corto de 35 a 40 días, el sustrato puede aportar macro y micro nutrientes por el estiércol y las orinas de estas aves. Al aportar al suelo como fertilizante para plantas no solo aporta nutrientes sino materia orgánica y carbono mejorando la fertilidad y estructura del suelo **(12)**.

1.3. Definición de términos básicos

Aspersión. Consiste en aplicar el agua u otro líquido al campo de cultivo. Los aspersores son la base para mandar mayor o menor cantidad de agua y está relacionada con el diámetro **(11)**.

Humus Es la materia orgánica que ya no realiza actividad física, biológica **(8)**.

Humus de lombriz: Es el estiércol de las lombrices y también se llama vermicompos **(8)**.

Macollaje: rebrotes de las especies de poaceas que nace de los meristemos axilares **(13)**.

Vegetativo: Un crecimiento sin reproducción sexual **(13)**

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La frecuencia de fertirriego influye significativamente en el rendimiento forrajero de *Panicum máximum* cv. Tanzania bajo sistema de aspersión.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variables independientes

X1= Frecuencia de fertirriego con lixiviado de humus

X1.1. Frecuencia cada 2 días

X1.2. Frecuencia cada 4 días

X1.3. Frecuencia cada 6 días

Variables dependientes

Y1= Rendimiento

Y.1.1. Altura de planta (m)

Y.1.2. Peso de biomasa aérea/ m²

Y.1.2. Peso de biomasa seca /m²

Y.1.2. Porcentaje de cobertura (%)

Y.1.3. rendimiento por hectárea /kg/ha)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Enfoque de investigación cuantitativo, analítico. Tipo de investigación transversal y prospectiva. Nivel de investigación explicativa. Diseño de investigación experimental verdadero. Método hipotético.

3.1.2. Diseño de la investigación

Es Cuantitativo. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño de Bloque Completo al Azar (D. B. C.A), con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio

Fuente	Tratamiento	Dosis
Frecuencia de fertirriego con lixiviado de humus	T0	Sin fertirriego
	T1	Frecuencia cada 2 día
	T2	Frecuencia cada 4 día
	T3	Frecuencia cada 6 día

Cuadro 2. Análisis de Varianza

Fuente Variación	G L	
Bloques	$r - 1$	$= 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1$	$= 5 - 1 = 4$
Error	$(r-1) (t-1)$	$= 3 \times 4 = 12$
TOTAL	$r.FD - 1$	$= 20 - 1 = 19$

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita que será de 16 unidades experimentales de 4m x 4 m, con 64 plantas por unidad experimental con esto significa 1024 plantas por el experimento.

3.2.2. Muestra

Se tomó por cada unidad experimental 4 muestras, esto quiere decir por las 16 unidades se obtuvo 64 plantas muestreadas en los cuatro tratamientos.

3.2.3. Muestreo

Criterios de selección

Las plantas de muestreo fueron los que estuvieron en el medio de la unidad experimental.

Inclusión

Todas las plantas de los surcos centrales a excepción de los bordes.
Plantas competitivas.

Exclusión

Se separó aquellas plantas mal conformadas o que estuvieron enfermas o incompletas.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

En Campo

La evaluación se realizó a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación, el instrumento que se utilizó para la recolección de datos es el registro, balanzas digitales, regla milimétrica, estufa

Características del campo experimental

De las parcelas.

Cantidad: 16

Largo: 4.0 m

Ancho: 4.0 m
Separación: 0.5 m
Área: 16 m²

De Bloques.

Cantidad: 4
Largo: 20 m
Ancho: 4.0 m
Separación: 2 m
Área: 80.0 m²

Del campo Experimental.

Largo: 20 m
Ancho: 20 m
Área: 400 m²

3.3.2. Manejo agronómico del cultivo

Trazado del campo experimental

Consisto que la demarcación del campo experimental estuvo 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.

Muestreo del suelo

Se mandó hacer Instituto de Cultivos Tropicales que se ubica en el Departamento de San Martín, mostrando suelo de baja fertilidad y muy ácido.

Siembra

La siembra de las semillas vegetativa (matas) del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania con diámetro promedio de 5 centímetros.

Aplicación de fertilizantes orgánicos

Se aplicó para todos los tratamientos la cantidad de 2 kilos de bovinaza por metro cuadrado esto quiere decir de 32 kilos por parcela.

Frecuencia de riego

Para el tratamiento T1 se aplicó cada 2 días, para el tratamiento T2 cada 4 días y tratamiento T3 cada 6 días por un espacio de 5 minutos con lixiviado de humus al 20% (80% de agua + 20% lixiviado de humus), bajo un sistema de aspersión que tiene cada unidad experimental. Al testigo no se aplicó nada.

Control de malezas

Esta labor se efectuó a los 20 días de la siembra.

3.3.3. Instrumento y evaluación

Altura de planta

Es el crecimiento que tuvo la planta que logra desde la siembra hasta la evaluación desde el nivel del suelo hasta la última hoja verdadera. Es medida con una wincha y registrada.

Peso de biomasa aérea

Será todo materia verde que este dentro del metro cuadrado y peso con una balanza digital y registrado los datos.

Peso de biomasa seca

Se pesó 250 gramos en un sobre de manila del metro cuadrado evaluado de cada unidad experimental.

Cobertura

Es el porcentaje que cubre la planta al suelo entre distanciamientos, se mide con una regla de un metro cuadrado sub dividido en 25 cuadrículas que vale uno y luego multiplicado por 4 para conocer el porcentaje.

Rendimiento

Se realizó un cuadro con la proyección de peso por parcela y hectárea.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

La recolección de los datos de campo tomado en el registro, pasa al ser ordenado en el programa de Excel y luego procesado en el programa estadístico de InfoStat, que nos indica con la prueba de normalidad y homogeneidad, dándonos una distribución normal y paramétrica por lo que se utilizó el ANVA y la prueba de Tukey.

3.5. Aspectos éticos

Se respetó los procedimientos de la investigación, cuidando el entorno sin alterar el medio ambiente, se calibro los equipos y se capacito al personal para el manejo y evaluación de la investigación.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Características agronómicas.

4.1.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 3, en el ANVA se puede apreciar que la fuente de variación de bloque no es significativa y en tratamiento altamente significativa en lo que respecta a altura de planta (m) en el pasto de *Panicum maximun*, cv. Tanzania.

Cuadro 3. Análisis de varianza de altura (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.50E-03	3	4.90E-04	0.43	0.7361
Tratamiento	0.94	3	0.31	275.51	<0.0001
Error	0.01	9	1.10E-03		
Total	0.96	15			

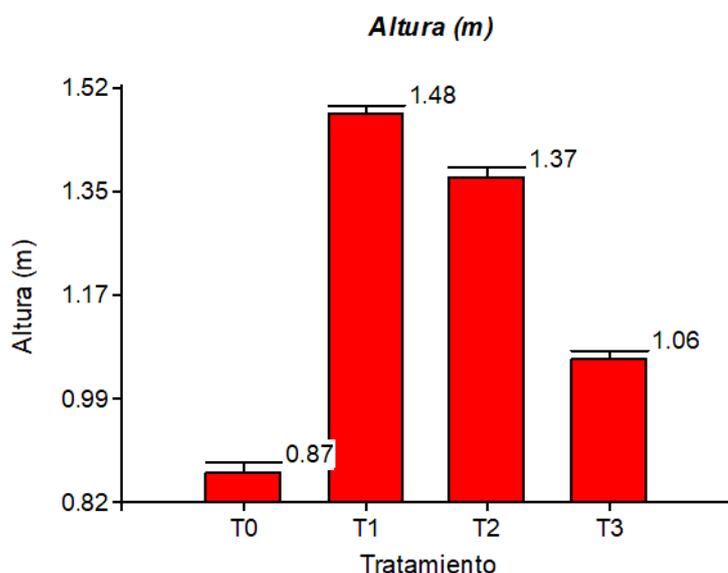
C:V: 2.83%

Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura (m)

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5%)
1	T1	1.48	4	A
2	T2	1.37	4	B
3	T3	1.06	4	C
4	T0	0.87	4	D

En el Cuadro 4, se aprecia que a mayor frecuencia de riego la altura de planta es el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 1.48 metros y el último lugar el tratamiento T0 sin frecuencia de riego con 0.87 metros.

Gráfico 1. Frecuencia de aspersión en altura (m)



En el gráfico 1, se aprecia que la frecuencia de aspersión influye en la altura de planta, obteniéndose la mayor altura el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 1.48 metros y el último lugar el tratamiento T0 (sin frecuencia de aspersión) con 0.87 metros.

4.1.2. Peso de materia verde planta entera (kg/m²)

En el Cuadro 5, en el ANVA se puede apreciar que la fuente de variación de bloque no es significativa y en tratamiento altamente significativa en lo que respecta a materia verde (kg/m²) en el pasto de **Panicum maximun**, cv. Tanzania

Cuadro 5. Análisis de varianza de Peso de materia verde planta entera (kg/m²)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.02	3	0.01	2.31	0.1453
Tratamiento	8.8	3	2.93	969.83	<0.0001
Error	0.03	9	3.00E-03		
Total	8.85	15			

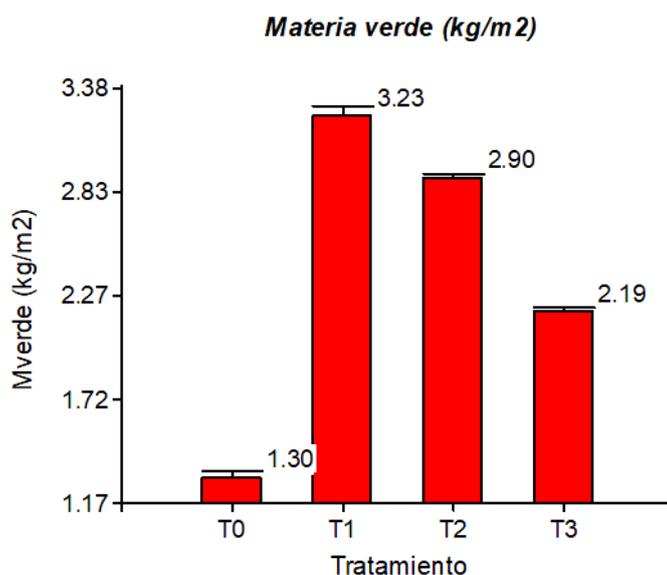
C:V: 2.29%

Cuadro 6. Prueba de Tukey de Materia verde planta entera (kg/m²)

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5%)
1	T1	3.24	4	A
2	T2	2.9	4	B
3	T3	2.19	4	C
4	T0	1.3	4	D

En el Cuadro 6, se aprecia que a mayor frecuencia de riego la altura (m) es el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 3.24 kilos por metros cuadrados y el último lugar el tratamiento T0 sin frecuencia de riego con 1.3 kilos metro cuadrado.

Gráfico 2. Peso de materia verde (kg/m²)



En el gráfico 2, se aprecia que la frecuencia de aspersión influye en materia verde, obteniéndose mayor materia verde el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 3.23 kilos y el último lugar el tratamiento T0 (sin frecuencia de aspersión) con 1.3 kilos por metro cuadrado.

4.1.3. Peso de materia seca (kg/m²)

En el Cuadro 7, en el ANVA se puede apreciar que la fuente de variación de bloque no es significativa y en tratamiento altamente significativa en lo que respecta a materia seca (kg/m²) en el pasto de *Panicum maximum*, cv. Tanzania

Cuadro 7. Análisis de varianza de Peso de materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.30E-03	3	4.40E-04	3.15	0.0792
Tratamiento	0.29	3	0.1	703.33	<0.0001
Error	1.30E-03	9	1.40E-04		
Total	0.3	15			

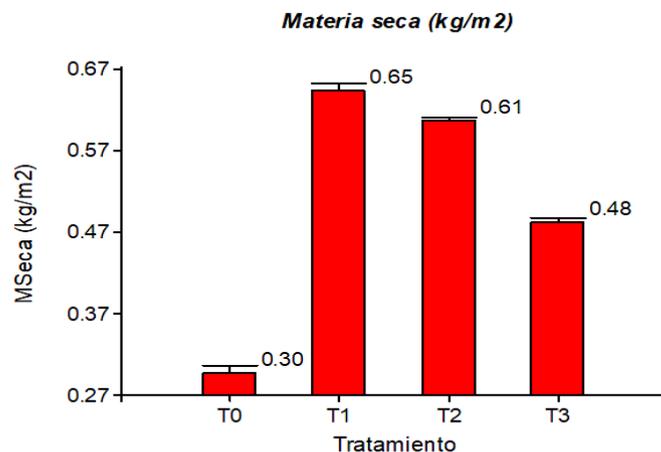
C:V: 3.21%

Cuadro 8. Prueba de Tukey de peso de materia seca (kg/m²)

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5%)
1	T1	0.65	4	A
2	T2	0.61	4	B
3	T3	0.49	4	C
4	T0	0.3	4	D

En el Cuadro 8, se aprecia que a mayor frecuencia de riego en materia seca (kg/m²) es el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 0.65 kilos y el último lugar el tratamiento T0 sin frecuencia de riego con 0.3 kilos

Gráfico 3. Peso de materia seca (kg/m²)



En el gráfico 3, se aprecia que la frecuencia de aspersión influye en el peso de materia seca (kg/m²), obteniéndose la mayor materia seca con el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 0.65 kilos y el último lugar el tratamiento T0 (sin frecuencia de aspersión) con 0.30 kilos.

4.1.4. Cobertura de planta (%)

En el Cuadro 9, en el ANVA se puede apreciar que la fuente de variación de bloque no es significativa y en tratamiento altamente significativa en lo que respecta a porcentaje de cobertura de planta del pasto de *Panicum maximun*, cv. Tanzania.

Cuadro 9. Análisis de varianza de Cobertura de planta (%)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.46	3	0.49	0.86	0.4963
Tratamiento	239.48	3	79.83	140.85	<0.0001
Error	5.1	9	0.57		
Total	246.04	15			

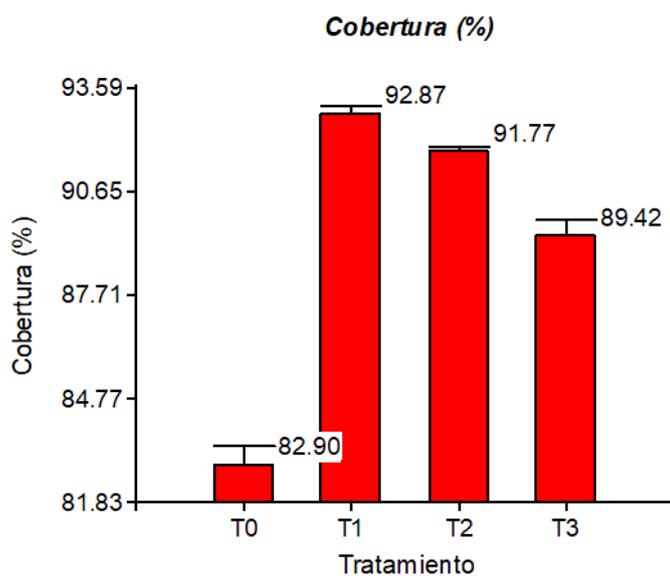
C.V: 2.84%

Cuadro 10. Prueba de Tukey de Cobertura de planta (%)

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5%)
1	T1	92.88	4	A
2	T2	91.78	4	A
3	T3	89.43	4	B
4	T0	82.9	4	C

En el Cuadro 10, se aprecia que a mayor frecuencia de riego por aspersión de porcentaje de cobertura de planta es el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 92.88 por ciento y el último lugar el tratamiento T0 sin frecuencia de riego con 82.9 por ciento

Gráfico 4. Frecuencia de aspersión en Cobertura de planta



En el gráfico 4, se aprecia que la frecuencia de aspersión influye en porcentaje de cobertura de planta, obteniéndose la mayor cobertura en el tratamiento T1 (frecuencia cada 2 días) con 92.87 por ciento y el último lugar el tratamiento T0 (sin frecuencia de aspersión) con 82.90 por ciento.

4.1.5. Rendimiento

Cuadro 11. Proyecciones a rendimiento por parcela, hectárea

Tratamiento	Materia verde/m ²	Materia verde/parcela	Peso de materia verde/hectárea
T0	1.30 kg	20.80 kg	13 000 kg
T1	3.23 kg	51.68 kg	32 300 kg
T2	2.90 kg	46.40 kg	29 000 kg
T3	2.19 kg	35.04 kg	21 900 kg

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los fertirriegos en forma de aspersión con lixiviado de humus de lombriz influye en el rendimiento del *Panicum máximum* cv. Tanzania.

Para altura de planta el tratamiento T1 (riego por aspersión cada 2 días con lixiviado de humus de lombriz) fue de 1.48 metros. **Angulo (14)** valor más alto lo logro el tratamiento T1 (20 toneladas de gallinaza/ha) con 103.05 centímetros. **Manrique (15)** menciona que para la variable altura logro 108 centímetros a la octava semana con la descomposición de estiércol de bovino más lombrices. Eso se puede deber que no solo se aplica nutrientes si no también agua que ayuda al crecimiento del pasto de Tanzania.

En la variable materia verde el tratamiento T1 (riego por aspersión cada 2 días con lixiviado de humus de lombriz) fue de 3.24 kilos/m². **Angulo (14)** muestra que el tratamiento T1 (20 toneladas de gallinaza/ha) con 3.58 kg/m². **Manrique (15)** menciona que para la variable materia verde logro 3.85 kg/m² a la octava semana con la descomposición de estiércol de bovino más lombrices. **Pinedo (16)** logro la cantidad de 2.83 kg/m² con el tratamiento T4 (14 toneladas de Bovinaza más 6 toneladas de guano de isla), a los 60 días de corte. Esto se puede deber que los otros trabajos presentaron mayor concentración de nutrientes en el suelo para lograr mayor biomasa aérea.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. En la presente investigación, se concluyó que el tratamiento T1 (riego por aspersión cada 2 días con lixiviado de humus de lombriz) supero en las variables dependientes de altura de planta de 1.48 meros, de materia verde de 3.24 kg/m² y materia seca de 0.65 kg/m², cobertura de 92.88 por ciento esto con un tiempo de 60 días del inicio de la siembra.
2. Con respecto a la variable rendimiento el tratamiento T1 (riego por aspersión cada 2 días con lixiviado de humus de lombriz) tenemos por parcela de 51.68 kilos /16 metros cuadrados y 32,300 kilos/hectárea.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Se recomienda

1. Se sugiere utilizar el tratamiento T1 (riego por aspersion cada 2 días con lixiviado de humus de lombriz) logrando los mejores resultados bajo nuestras condiciones agroclimáticas de la zona de Zungarococha.
2. Usar bio minerales a base el lixiviado de humus de lombriz en diferentes pastos y forrajes ya que por ser foliar la planta lo puede asimilar más rápido.
3. Seguir trabajando en combinaciones de fertilizantes foliares y fertilizantes aplicados al suelo por complementar los macro y micro elementos para el pasto de Panicum máximum.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Noronha Rengifo, V.** Efecto de cinco dosis de abono orgánico foliar (humus líquido), sobre las características agronómicas del pasto *Panicum maximum* cultivar tanzania en Zungarococha-Loreto. 2015
2. **Moreno Conde, J. D. J.** Dosis de abono orgánico foliar (humus líquido), sobre las características agronómicas y rendimiento del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar "marandú" en Iquitos-Loreto. 2018.
3. **Erazo Molina, M. V.** Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto tanzania (*panicum maximum* cv.) con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el campo Experimental La Playita UTC–La Mana (Bachelor's thesis, LA MANÁ/UTC/2014). 2014.
4. **Bardales Davila M.** Dosis de porcinaza en el rendimiento de forraje en *Panicum maximum* cv. Mombaza en Zungarococha, Perú – 2019. Tesis. UNAP. Facultad de agronomía. 2019. 76 pag.
5. **ICAMEX.** Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México. Evaluación agronómica de gramíneas forrajeras tropicales. Informe Técnico. 1997.
6. **EMBRAPA,** Br. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (en línea). Brasil, Br. Consultado el 7 de junio del 2000. Disponible en: <http://www.embrapa.br/english/research/techno/tanzania.htm> (inglés).
7. **Larco, E.** Preparación de lixiviados de compost y lombricompost. Obtenido de Manejo integrado de plagas y agroecología. 2004.
<http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6694/A1897e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. **Ortuño, N.** Humus líquido y microorganismos para favorecer la producción de lechuga (*Lactuca sativa* var. Crespa) en hidroponía. Cochabamba, Bolivia. 12 pp.
9. **Casco, C.; Iglesias, M.** Producción de biofertilizantes líquidos a base de lombricompost consultado en 19 de junio de 2010 disponible. 2005. en: ariaiglesias@ciudad.com.ar/microfca@universia.com.ar
10. **Dumroese, R. K., Landis, T. D., & Wilkinson, K. M.** Riego y fertirriego. In: Contardi, L.; Gonda, H., coord. Producción de plantas en viveros forestales. Buenos Aires: Consejo Federal de Inversiones; Comodoro Rivadavia:

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco UNPSJB; Comodoro Rivadavia: Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico, Argentina. 2012. p. 115-125., 115-125

11. **Guzmán, M.** Población, agua, suelo y fertilizantes: el fertirriego. 2004
12. **Adeli, A.; Sistani, K.R.; Rowe, D.E. & Tewolde, H.** Effects of broiler litter on soybean production and soil nitrogen and phosphorus concentrations. *Agronomy Journal*. 2005. 97: 314-321.
13. **Isabel, G. C. S.** Glosario ilustrado para Gramíneas.2013
14. **Angulo.** Fertilización foliar con humus líquido de lombriz en dos poaceas (*Panicum máximum* y *Brachiaria brizantha*) y su efecto en las características agronómicas y rendimiento de forraje en Zungarococha, Perú – 2020. Tesis. UNAP. Facultad de Agronomía. 78 pp.
15. **Manrique J.E.** Evaluación de cuatro poaceas forrajeras bajo tres cortes con estiércol de vacunos más lombrices (*Eisenia foetida*) y su efecto sobre el rendimiento en Zungarococha-Perú. 2017. 76 pag.
16. **Pinedo Soplín.** Concentraciones de bovinaza con guano de las islas en la características agronómicas y rendimiento del forraje *Panicum máximum* cv. Mombaza Iquitos, Perú – 2020, Tesis, Facultad de Agronomía. UNAP. 81 pag.

ANEXOS

1. Datos meteorológicos. 2023

Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.			
Setiembre	33.6	23.5	289.8	95	27.8
Octubre	33.8	23.4	295.3	93	27.3
Noviembre	32.95	23.3	293.9	93	27.1
Diciembre	33.23	23.8	312.2	94	28.5

Fuente: Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología- SENAMHI - Estación Meteorológica San Roque – Iquitos 2023.

2. Datos de campo

Cuadro 12. Altura de Planta (m)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.85	1.48	1.38	1.05	4.76	1.19
II	0.92	1.47	1.41	1.02	4.82	1.21
III	0.84	1.45	1.34	1.09	4.72	1.18
IV	0.86	1.51	1.35	1.08	4.80	1.20
TOTAL	3.47	5.91	5.48	4.24	19.10	4.78
PROM	0.87	1.4775	1.37	1.06	4.775	1.19

Cuadro 13. Materia verde de planta (Kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	1.28	3.15	2.91	2.12	7.34	1.84
II	1.37	3.34	2.89	2.25	7.60	1.90
III	1.22	3.18	2.94	2.21	7.34	1.84
IV	1.34	3.27	2.87	2.16	7.48	1.87
TOTAL	5.21	12.94	11.61	8.74	29.76	7.44
PROM	1.30	3.24	2.90	2.19	7.44	1.86

Cuadro 14. Materia seca de planta (Kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.2944	0.63	0.61	0.47	2.00	0.50
II	0.3151	0.67	0.61	0.50	2.09	0.52
III	0.2806	0.64	0.62	0.49	2.02	0.51
IV	0.3082	0.65	0.60	0.48	2.04	0.51
TOTAL	1.1983	2.59	2.44	1.92	8.15	2.04
PROM	0.30	0.65	0.61	0.48	2.04	0.51

Cuadro 15. Cobertura (%)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	81.5	93.10	91.50	89.3	266.10	66.53
II	83.1	92.80	91.80	88.5	267.70	66.93
III	82.9	92.40	92.10	90.7	267.40	66.85
IV	84.1	93.20	91.70	89.2	269.00	67.25
TOTAL	331.6	371.50	367.10	357.7	1070.20	267.55
PROM	82.9	92.875	91.775	89.425	267.55	66.89

3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DCA, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO)

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

SOFTWARE: INFOSTAT

RESULTADOS

VARIABLES	NORMALIDAD (p valor)	HOMOGENEIDAD (p valor)
Altura de Planta (m)	0.3188	0.8405
Materia verde (kg/m ²)	0.5424	0.1079
Materia seca (kg/m ²)	0.5009	0.2431
Cobertura (%)	0.5547	0.3262
Rndto Kg/ha	0.5424	0.1079

CONCLUSIÓN

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

4. Lixiviado de lombricompost

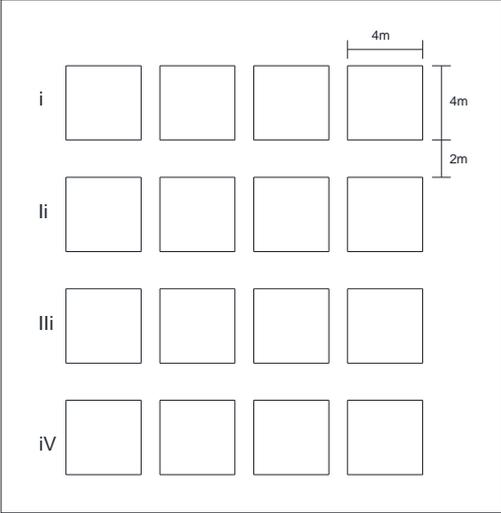
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS

TIPO DE ANÁLISIS : QUÍMICO
TIPO DE MUESTRA : LIXIVIADO DE LOMBRICOMPOST
EJECUTADO POR : Facultad de Ingeniería Química – UNAP
SOLICITANTE : DOMENICO PIZANGO ASIPALI

DETERMINACIONES	GRADO DE RIQUEZA
pH	7.1
Nitrógeno	0.87 %
Ceniza	0.34 %
Calcio	5.05 mg/100 (0.01%)
Magnesio	2.89 mg/100 (0.003%)
Fósforo	12.52 mg/100 (0.013%)
Potasio	18.12 mg/100 (0.02%)


Laura Rosa García Panduro
Ing. Químico
Reg. CIP 23792

5. Disposición del área experimental



6. Fotos de las evaluaciones realizadas

TRATAMIENTOS



PORCENTAJE DE COBERTURA



SISTEMA DE BOMBEO DE RIEGO POR ASPERSION

