



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“NIVELES DE COMPOST DE ESTIÉRCOL DE AVES DE
POSTURA EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y
BROMATOLÓGICAS DEL FORRAJE *Pennisetum sp.*,
CUBA 22 EN ZUNGAROCOCHA, LORETO – 2022”**

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

**PRESENTADO POR:
JORGE RODRIGO NIÑO RODRIGUEZ**

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

IQUITOS, PERÚ

2023



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 006-CGYT-FA-UNAP-2023.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 10 días del mes de marzo del 2023, a horas 07:00pm. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"NIVELES DE COMPOST DE ESTIÉRCOL DE AVES DE POSTURA EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y BROMATOLÓGICAS DEL FORRAJE *Pennisetum sp.*, CUBA 22 EN ZUNGAROCOCHA, LORETO – 2022"**, aprobado con Resolución Decanal No. 093-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **JORGE RODRIGO NIÑO RODRIGUEZ**, 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. 0147-CGYT-FA-UNAP-2022, está integrado por:

- | | |
|--|------------|
| Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr. | Presidente |
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | Miembro |
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | Miembro |

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

A Reafirmación

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 08:30 pm, se dio por terminado el acto ACADÉMICO.


Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Presidente


Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

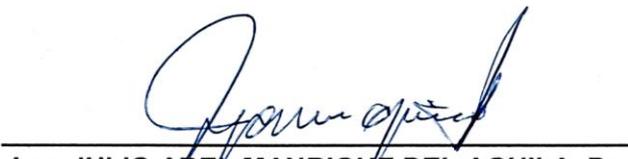

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor

JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 10 de marzo del 2023, 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. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Presidente


Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro


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


Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS - NIÑO RODRIGUEZ JORGE RODRIGUEZ
GO (3era rev).pdf

RECuento DE PALABRAS

5600 Words

RECuento DE CARACTERES

25902 Characters

RECuento DE PÁGINAS

36 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

426.2KB

FECHA DE ENTREGA

Feb 15, 2023 12:06 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 15, 2023 12:09 PM GMT-5

● 24% de similitud general

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

- 23% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados

● 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 Avila 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	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas	3
1.3. Definición de términos básicos	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	9
2.1. Formulación de la hipótesis	9
2.1.1. Hipótesis general.....	9
2.1.2. Hipótesis específica.....	9
2.2. Variables y su operacionalización	9
2.2.1. Definición de las variables	9
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	10
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño	11
3.1.1. Tipo de investigación.....	11
3.1.2. Diseño de la investigación	11
3.2. Diseño muestral.....	11
3.2.1. Población.....	11
3.2.2. Muestra	11
3.2.3. Criterios de selección	12
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	12
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos en campo.....	12
3.3.2. Características del campo experimental	12
3.3.3. Manejo agronómico del cultivo	13

3.3.4. Instrumento y evaluación.....	13
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	14
3.5. Aspectos éticos.....	14
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	15
4.1. Altura de planta (m)	15
4.2. Materia verde (kg/m ²).....	17
4.3. Materia seca (kg/m ²)	19
4.4. Proteína (%).....	21
4.5. Grasa (%)	23
4.6. Fibra cruda (%)	25
4.7. Rendimiento de materia verde kg/ha	27
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	29
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	30
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	31
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	32
ANEXOS	36
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2022	37
Anexo 2. Datos de campo.....	38
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio	40
Anexo 4. Gráficos de supuestos de ANOVA	41
Anexo 5. Análisis de suelo - Caracterización	48
Anexo 6. Composición del compost Protowallpa	49
Anexo 7. Disposición del área experimental	50
Anexo 8. Diseño de la parcela experimental.....	51
Anexo 9. Fotos de las evaluaciones realizadas	52

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en estudio	11
Cuadro 2. Análisis de varianza de altura de planta (m)	15
Cuadro 3. Prueba de Tukey de altura de planta (m) del forraje Pennisetum sp., Cuba 22	15
Cuadro 4. Análisis de varianza de materia verde (kg/m ²), del forraje <i>Pennisetum sp., Cuba 22</i>	17
Cuadro 5. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²) del forraje <i>Pennisetum sp., Cuba 22</i>	17
Cuadro 6. Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²)	19
Cuadro 7. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m ²) del forraje <i>Pennisetum sp., Cuba 22</i>	19
Cuadro 8. Análisis de varianza de Proteína (%).....	21
Cuadro 9. Prueba de Tukey de Proteína (%).....	21
Cuadro 10. Análisis de varianza de Grasa (%)	23
Cuadro 11. Prueba de Tukey de Grasa (%)	23
Cuadro 12. Análisis de varianza de Fibra cruda (%)	25
Cuadro 13. Prueba de Tukey de Fibra cruda (%).....	25
Cuadro 14. Análisis de varianza de Rendimiento de materia verde en kg/ha.	27
Cuadro 15. Prueba de Tukey de rendimiento de materia verde kg/ha del forraje Pennisetum sp., Cuba 22	27
Cuadro 16. Altura (m)	38
Cuadro 17. Materia verde (kg/m ²).....	38
Cuadro 18. Materia seca (kg/m ²)	38
Cuadro 19. Rendimiento de materia verde en Kg/ha	38
Cuadro 20. Producción de Proteína (%)	39
Cuadro 21. Producción de Grasa (%)	39
Cuadro 22. Producción de Fibra Cruda (%)	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efectos de altura de planta del forraje <i>Pennisetum sp.</i> , Cuba 22.....	16
Gráfico 2. Efectos de materia verde (kg/m ²) del forraje <i>Pennisetum sp.</i> , <i>Cuba 22</i>	18
Gráfico 3. Efecto de materia seca (kg/m ²) del forraje <i>Pennisetum sp.</i> , Cuba <i>22</i>	20
Gráfico 4. Efecto de proteína (%) del forraje <i>Pennisetum sp.</i> , Cuba 22	22
Gráfico 5. Efecto de grasa (%) del forraje <i>Pennisetum sp.</i> , Cuba 22.....	24
Gráfico 6. Efecto Fibra cruda (%) del forraje <i>Pennisetum sp.</i> , Cuba 22	26
Gráfico 7. Efectos del rendimiento de materia verde (kg/ha), del forraje <i>Pennisetum sp.</i> , Cuba 22	28

RESUMEN

La producción de pastos y forraje es una prioridad de la UNAP que lleva como, título “Niveles de compost de estiércol de aves de postura en las características agronómicas y bromatológicas del forraje Pennisetum sp., Cuba 22 En Zungarococha, Loreto – 2022”. Las evaluaciones fueron realizadas a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación, con parcelas de 3 m x 1.2 m (3.6 m²) y un área experimental de 141.1 m². Con un Diseño de Bloque Completo al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (0 toneladas compost/ha(Testigo)), T1 (10 toneladas compost /ha), T2 (20 toneladas compost /ha) y T3 (30 toneladas compost/ha) donde se logró incrementar el rendimiento de altura de planta (m) de 1.68 m., de materia verde (kg/m²) de 4.46 kg/m², materia seca (kg/m²) de 0.94 kg/m² de proteína (%) de 16.88%, de grasa (%) de 2.05%, de fibra cruda (%) de 30.34% con el T0 (0 toneladas/ha testigo) y el rendimiento de materia verde kg/ha de 44575 kg/ha. En este sentido, se demostró que al menos unos de los cuatro niveles de compost de aves de postura influyen en las características agronómicas y bromatológicas del pasto Pennisetum sp., Cuba 22 en la zona.

Palabras clave: Abonos, híbrido, adaptabilidad, Compost, Humus, Cultivar.

ABSTRACT

The production of pastures and forage is a priority of the UNAP that bears the title "Levels of compost of manure of laying birds in the agronomic and bromatological characteristics of forage Pennisetum sp., Cuba 22 In Zungarococha, Loreto - 2022". The evaluations were carried out 60 days after the beginning of the research work, with plots of 3 m x 1.2 m (3.6 m²) and an experimental area of 141.1 m². With a Random Complete Block Design, with four treatments and four repetitions, the treatments under study were: T0 (0 tons compost/ha(Control)), T1 (10 tons compost/ha), T2 (20 tons compost/ha) and T3 (30 tons compost / ha) where it was possible to increase the yield of plant height (m) of 1.68 m., of green matter (kg/m²) of 4.46 kg/m². , dry matter (kg/m²) of 0.94 kg/m². of protein (%) of 16.88%, of fat (%) of 2.05%, of crude fiber (%) of 30.34% with the T0 (0 tons/ha control). and the yield of green matter kg/ha of 44575 kg/ha. In this sense, it was shown that at least one of the four levels of compost from laying birds influence the agronomic and bromatological characteristics of Pennisetum sp., Cuba 22 grass in the area.

Keywords: Fertilizers, hybrid, adaptability, Compost, Humus, Cultivar.

INTRODUCCIÓN

La producción avícola en la Región Loreto, tiene una gran demanda tanto de carne como de huevos, esto genera un sub producto que si no es manejado correctamente, ocasiona problemas ambientales como la contaminación del agua, suelos y aire. Una de las propuestas para este manejo de los residuos sólidos que genera esta actividad avícola es el compost.

La descomposición de la materia orgánica en forma controlada se llama compost en la que se debe tener mucho cuidado en la aireación y humedad de residuo sólido.

Van Konijnenburg (1).

El estiércol de aves de postura que se utilizado para el compostaje es de la Empresa la CHACRA, que está produciendo el biofertilizante orgánico PROTOWALLPA que es utilizado en la agricultura de la región y con muchas proyecciones a otras regiones.

El cultivo de pasto o forraje se limita en su rendimiento cuando no está fertilizado, se tiene especies de pastoreo y de corte, este último por su alto rendimiento se tiene que realizar mayor cantidad de nutrientes y uno de ellos es el pasto Cuba 22.

El ganadero sabe que su producción de carne y leche está directamente relacionada con la calidad de alimento que les da a sus animales. Para poder sugerir la siembra de un forraje al ganadero es necesario que se conozca su rendimiento en la zona y sus características bromatológicas (nutricionales de este),

El presente trabajo de investigación tiene esta finalidad de probar los diferentes niveles de compost que necesita este forraje para conocer sus mejores cualidades agronómicas y nutricionales de este pasto Cuba 22.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Universidad Técnica Estatal de Quevedo (2), menciona en su trabajo de investigación que logro una altura de la planta de 3,64 m en Maralfalfa 1.78 kilos de peso de la planta, con relación de las hojas tenemos el número de hojas promedio de 17,90, en lom que respecta a la longitud de la hoja con 125,65 cm, 4.2 cm el ancho promedio de las hojas, peso promedio de la hoja maduras de 297,97 g , con lo que respecta al diámetro promedios de los tallos de 1,92 cm, peso promedio de los tallos maduros de 875,54 g, y uno de los datos importantes la relación hoja-tallo de 0,34 esto nos indica que el mayor peso es de tallos que de hojas, producción de materia verde de 18, 74/m². El análisis del laboratorio Clonar Ltd. arrojó en las características nutricionales como minerales de 13,5%, fibra cruda de 53,33%, grasa detergente de 2,1%, proteína cruda bruta de 16,25%,

Maldonado (3) en su trabajo de investigación sobre el pasto Cuba 22, se evaluaron a intervalos de 20 días durante 110 días, excepto el primer muestreo, que se realizó 30 días después. El diseño utilizado fue de bloques completamente randomizado, El rendimiento general y la tasa de crecimiento máximos se lograron 110 días después de la siega con 38 600 kg de biomasa por hectárea y 435 kg de materia seca por hectárea.

Moreno (4), en su trabajo de investigación en las evaluaciones en 1°, 2°, 3°, 4° y 5° corte respectivamente, obteniendo una producción de 95.33, 90.67, 71.33, 84.00 y 88.67 toneladas por hectárea. Con lo que respecta a los análisis nutricional a los 75 días de edad de corte, fueron los siguientes extracto etéreo de grasa de 1,64%, fibra bruta de 17,08%, proteína bruta digestible de 20,78% y cenizas de 17,01%.

Parraga et al (5). El trabajo tuvo como objetivo conocer el contenido nutricional del pasto Cuba 22 y su comportamiento productivo a los 45, 60, 75 y 90 días de siega. Las variables registradas fueron: análisis bromatológico, el presente trabajo demuestra que a menor tiempo de corte la proteína cruda es mayor con 20.31% y el número de brotes/planta con un promedio de 18,65 brotes/m²; en altura de las plantas el de mayor tiempo obtuvo 3,93 m de altura el rendimiento de forraje a los 90 días fue de 524.600 kg/ha.

1.2. Bases teóricas

En Cuba uno de los forrajes más utilizados para la alimentación animal es el Clon Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* Schumach x *Pennisetum glaucum* L)

Martínez et al (6).

Esta especie es cosmopolita, las especies de corte y pasto de origen africano se han cultivado durante muchos años, mejoradas o cruzadas entre especies del mismo o diferente género. **Martínez et al (6).**

Pennisetum purpureum, además de ser considerada una especie forrajera promisoría, es capaz de intercambiar alelos con *Pennisetum glaucum*. Gracias a ello se obtuvieron híbridos de alto valor genético. **Martínez et al (6).**

El Instituto de Ciencia Animal en Cuba en base al clon de *Pennisetum purpureum*, en los años de los años 80 el programas de fitomejoramiento saco el forraje Cuba 22. **Pineda (7).**

Clavijo (8) indica que el clon Cuba CT-169 se utiliza principalmente en programas de cruzamiento debido a sus cualidades botánicas (altura y rápido crecimiento). Este clon se cruza con mijo perla o *Pennisetum glaucum* Tiffton Late (progenitor femenino) para producir un nuevo híbrido llamado Cuba OM-22.

Uno de los alimentos creados como resultado del progreso genético y recibido en el país es Cuba OM22. Esta hierba ha despertado el interés de los agricultores por sus características agrobotánicas y nutricionales que presenta en otros climas cálidos. Este alimento es un cruce in vitro entre Cuba CT-169 (*Pennisetum purpureum* Schumach) y mijo perla (*Pennisetum glaucum* Tiffon Late). **Palma & Raudez (9).**

El cuba OM-22 es un forraje promisorio, con este alimento es posible mantener mayor número de animales en una unidad de superficie más pequeña. Como resultado de estos avances se visiona que el avance en la región gracias a la mayor producción de forraje debido a que grandes extensiones de tierra están siendo utilizadas para cultivos de pastoreo. **Nieto y Caicedo (10).**

El análisis nutricional es muy importante, refleja la capacidad que tienen el alimento que aporte satisfacer las necesidades del ganado y con ello obtener mayor productividad o respuesta de las mismas. **Trujillo & Uriarte (11).**

La bromatología de los alimentos no nos brinda en forma detallada la composición que tienen estos alimentos ya que depende de la fibra bruta digerible y la composición anti nutricionales que contenga. **Savón et al (12).**

El valor alimenticio de los animales depende de la composición química, el principio de este análisis es determinar el contenido de proteína bruta digerible, minerales y fibra cruda que aporten los alimentos. **Janeta (13).**

Los abonos orgánicos

Morales (14) menciona que los suelos contienen residuos animales y vegetales que por medio de los microorganismos en el proceso de humificación y mineralización pasa a ser disponible para la planta que por medio de la fotosíntesis constituyen materiales vegetales.

Ordóñez (15), nos dice que la materia orgánica que tiene el suelo es la fusión de ingresos y egresos de todo tipo. La remoción del suelo es causante de pérdida de esta materia ya que su descomposición es por microorganismos aeróbicos y con factores climáticos óptimos se acelera.

Propiedades de los abonos orgánicos

Cervantes (16) menciona que los suelos son afectados al aplicar fertilizante en sus propiedades:

Propiedades físicas

Mejoran la estructura del suelo, ya que inciden en el drenaje y la aireación. Reducen la erosión del suelo debido al agua y al viento, retiene el agua del suelo para que se absorba más agua durante la lluvia o el riego, y retienen el agua en el suelo durante largos períodos de tiempo durante el verano. **Cervantes (16)**.

Estiércol

Salazar (17), menciona que las emisiones de los animales constan de dos partes, una parte sólida y una parte líquida (orinas), este estiércol resco debe ser madurado o compostado para que mejore su valor de abono. El estiércol es valioso por contener los macro y micronutrientes para las plantas.

La gallinaza, características y uso en fertilización de pastos.

Marshall (18), dice que en la actualidad, bajo el estiércol de gallina, se conoce una mezcla de excremento y orina, obtenida a partir de las contenidas en una gallina o celdilla, a la que se le añade la parte no digerible del pienso, el aporte

de diversas sales minerales que son expulsados por las cloacas de las aves más plumas y un porcentaje de residuos orgánicos.

Moriya (19), menciona que las excretas de las gallinas de postura es uno de los abonos que aportan al suelo los mejores nutrientes. Contiene los macro y micronutrientes y carbono en cantidades significativas. El estiércol de pollo puede ser un mejor fertilizante que cualquier otro estiércol, incluido el estiércol de vaca u oveja, La dieta de los pollos suele ser más nutritiva y balanceada que el pasto necesita..

Calidad nutricional del forraje.

Hernández & Guenni (20) indica que los pastos en el trópico tienen la propiedad de ser C4; logran la máxima productividad cuando hay más área foliar, lo que les permite interceptar altos niveles de intensidad de luz.

Clasificación taxonómica del forraje Pennisetum Sp. Cuba OM – 22

División Magnoliophyta

Clase Liliopsida

Orden Poales

Familia Poaceae

Subfamilia Panicoideae

Tribu Paniceae

Género: Pennisetum Especie: sp (P. Purpureum x P. Thyphoides) Nombre científico: Pennisetum sp Nombre común: Cuba OM-22

Fuente: Hernández, S. et al (20)

Origen del Clon Cuba Om-22 (*Pennisetum Purpureum Schumach X Pennisetum Glaucum L*).

Un híbrido de dos especies de *Pennisetum purpureum*. Se utilizó *P. purpureum* Cuba CT-169 como el macho progenitor y *P. glaucum Tifton* fue seleccionado por el Dr. Glyn Burton en Tifton Pasture and Feeding Station en la Universidad de Georgia, EE. UU. como el macho progenitor. Esta variedad de mijo africano fue elegida como progenitor femenino debido a su largo período de crecimiento de verano y su gran tamaño, así como a su abundante productividad de biomasa.

Martínez et al (21).

Generalidades

Este pasto requiere del uso de fertilizantes para lograr altos rendimientos, principalmente en aquellas zonas con suelos pobres en nutrientes, las labores de fertilización deben realizarse de manera respetuosa con el medio ambiente, preferiblemente utilizando fertilizantes orgánicos y en combinación con fertilizantes minerales sin causar daños a largo plazo. **Martínez et al (21).**

1.3. Definición de términos básicos

Abonos: Enmienda que favorece el crecimiento de las plantas mediante el aporte de materia orgánica vegetal y animal al suelo.

Composta: Es la acumulación de la materia orgánica, entonces todos los materiales se pudren, como la ropa de cama, los restos de comida, el estiércol, las plumas, la hierba, etc.

Estaca: Fragmento de rama, unas herbáceas y otras leñosas, que contiene yemas.

Forraje: Biomasa que consiste principalmente en poaceas y fabaceas con un contenido de fibra bruta de más del 18 % sobre la base de materia seca y

destinado a la alimentación animal, incluidos gramíneas, heno, ensilaje y pienso molido fresco.

Materia Seca: Es la porción del material que queda después de haber extraído toda el agua posible por calentamiento en el laboratorio.

Poáceas: Se llama así a la familia que agrupa a las gramíneas cuya principal característica es la presencia de nudos y entre nudos en los tallos, antiguamente llamadas hierbas.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Los niveles de compost de aves de postura existen diferencia en las evaluaciones agronómicas y bromatológicas del pasto Pennisetum sp., Cuba 22 en Zungarococha.

2.1.2. Hipótesis específica

- ✓ Que al menos una de los cuatro niveles de compost de aves de postura influye la altura de planta, materia verde, materia seca y rendimiento por hectárea en Zungarococha
- ✓ Que al menos una de los cuatro niveles de compost de aves de postura influye en la proteína, fibra y grasa en Zungarococha

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Definición de las variables

- **Variable de interés (X)**
Niveles de compost de aves de postura
- **Variable de caracterización (Y)**
Y.1- características agronómicas
Y2. Características bromatológicas

2.2.2. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	TIPO POR SU NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS	VALORES DE LAS CATEGORÍAS	MEIOS DE VERIFICACIÓN
X.- Niveles de compost de aves de postura	El compost es la materia orgánica que ya sufrió un proceso aeróbico y está listo para que las plantas lo aprovechen.	Cuantitativas	Niveles de compost de aves	Nominal	Testigo (sin compost) Tratamiento 1 Tratamiento 2 Tratamiento 3	0 toneladas de compost/ha 10 toneladas de compost/ha 20 toneladas de compost/ha 30 toneladas de compost/ha	Libreta de campo
Y.1- Características agronómicas	Es las características que presenta el pasto en su crecimiento y desarrollo y su rendimiento	Cuantitativas	Altura de planta Materia verde Materia seca Rendimiento/há	Razón	Continua	M Kg Kg Kg	Libreta de notas
Y2. Características bromatológicas	Es la evaluación de sus componentes nutricionales que tiene el forraje	Cuantitativas	Proteína Fibra Grasa			% % %	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Tipo descriptivo, de un diseño experimental y del tipo transversal.

3.1.2. Diseño de la investigación

Es del tipo Analítico se utilizó el Diseño de bloque Completo ndomizado, con 4 tratamientos y 4 repeticiones

Cuadro 1. Tratamientos en estudio

Fuente	Tratamiento	Dosis
Niveles de compost de aves	T0	0 toneladas compost/ha(Testigo)
	T1	10 toneladas compost /ha
	T2	20 toneladas compost /ha
	T3	30 toneladas compost /ha

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

Es finita que sería todo los pastos de Cuba 22 en la región Loreto, y cada parcela de 5 m de largo x 5 m de ancho con 100 hoyos de 2 esquejes cada uno del pasto Cuba 22, se obtuvo 1600 plantas.

3.2.2. Muestra

Se tomaron 4 matas como muestra de cada uno de las U. E. que sumaron un total de 64 matas.

3.2.3. Criterios de selección

a. Inclusión

Son todas las matas que sean competitivas dentro de la unidad experimental. Fueron las 1600 matas de la investigación.

b. Exclusión

A plantas enfermas o mal conformadas y que están en los bordes por tener menos competencia de espacio.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos en campo

El instrumento que se utilizó a los 60 días para la recolección de datos en campo fue el cuaderno de registro.

3.3.2. Características del campo experimental

a. De las parcelas

Cantidad. : 16
Largo. : 5.0 m
Ancho. : 5.0 m
Separación. : 0.5 m
Área. : 25. m²

b. De los bloques

Cantidad. : 4
Largo. : 30 m
Ancho. : 5 m
Separación. : 1 m
Área. : 150 m²

c. Del campo experimental

Largo. : 30 m
Ancho. : 23 m
Área. : 690 m²

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

a. Trazado del campo experimental:

Es aquella actividad de limpieza, demarcación y diseño de las camas en el terreno.

b. Muestreo de suelo

Se saco en promedio un kilo de suelo dentro del experimento y se envió al Instituto de Cultivo Tropicales (I.C.T).

c. Siembra

Las semillas del forraje del Cuba 22 fueron vegetativas (esquejes) con dos esquejes por golpe y con una densidad de 40,000 plantas por hectárea.

d. Aplicación de compost de aves

Según tratamiento como T1 de 25 kilos, T2 de 50 kilos y T3 de 75 kilos de compost por unidad experimental

e. Control de malezas

Se realizó a los 30 días de la siembra del pasto cuba 22.

3.3.4. Instrumento y evaluación

a. Altura de planta (m)

Se midió desde el nivel del suelo hasta la última hoja verdadera, para lo cual se utilizó una regla milimétrica.

b. Producción de materia verde

Para esto se obtuvo pesando la materia fresca que se logró del metro cuadrado. El follaje cortado se pesó en una balanza digital portátil y se tomaron las lecturas correspondientes en kilogramos.

c. Producción de materia seca

Esta evaluación es importante ya que nos indicara el contenido de agua que se tiene en la materia verde. Se tomó 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento y se envió al laboratorio.

d. Rendimiento

La proyección a hectárea se usó los resultados de la evaluación del metro cuadrado de biomasa.

e. Características bromatológicas

Las muestras se enviaron a CERPER (Certificación del Perú S.A.)

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Real trabajo de investigación, realizo la toma de datos en campo y los proceso en Excel en una hoja de datos para luego procesarlos en el paquete estadístico Infostat que nos fue indicado con una prueba de normalidad y uniformidad de varianzas.

3.5. Aspectos éticos

Se siguió el protocolo del buen investigador desde el campo hasta el gabinete. También hemos trabajado con transparencia con bibliografías de autores que proporcionaron información sobre el tema.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 2, en altura de planta (m), en *el forraje Pennisetum sp., Cuba 22*, donde en bloques se observa que no hay diferencia estadística pero si en tratamientos.

Cuadro 2. Análisis de varianza de altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	2.60E-03	3	8.70E-04	0.32	0.8138
Tratamiento	0.42	3	0.14	51.13	<0.0001
Error	0.02	9	2.70E-03		
Total	0.45	15			

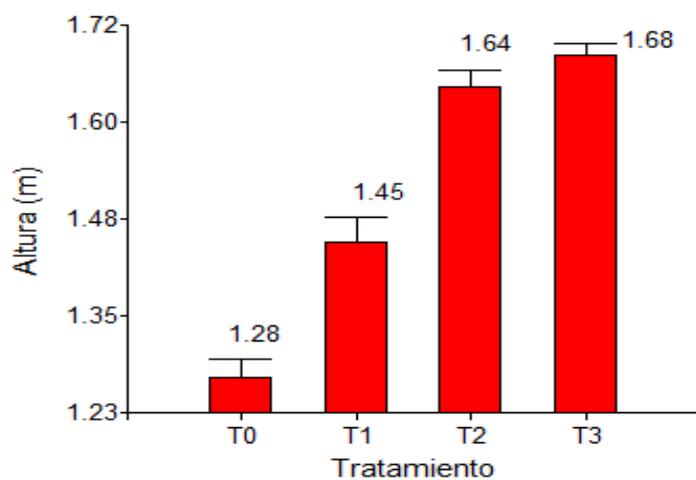
C.V: 3.46%

Cuadro 3. Prueba de Tukey de altura de planta (m) del forraje Pennisetum sp., Cuba 22

OM	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	1.68	0.03	A
2	T2	1.64	0.03	A
3	T1	1.45	0.03	B
4	T0	1.28	0.03	C

En el Cuadro 3, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T3 (30 toneladas/ha), con promedio de 1.68 m de altura de planta, es superior estadísticamente a T2 (20 toneladas/ha), T1 (10 toneladas/ha) y T0 (0 toneladas/ha(testigo), con promedios de 1.64 m, 1.45 m y 1.28 m de altura de planta respectivamente.

Gráfico 1. Efectos de altura de planta del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22



En el gráfico 1, se puede observar el efecto de altura de planta (m) y cómo influye en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde T3 (30 toneladas/ha) obtuvo el mayor rendimiento, con 1.68 m de altura de planta.

4.2. Materia verde (kg/m²)

En el Cuadro 4, en materia verde (kg/m²), en el forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde en bloques se observa que no hay diferencia estadística pero si en tratamientos.

Cuadro 4. Análisis de varianza de materia verde (kg/m²), del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.01	3	4.40E-03	0.08	0.97
Tratamiento	16.19	3	5.4	96.59	<0.0001
Error	0.5	9	0.06		
Total	16.71	15			

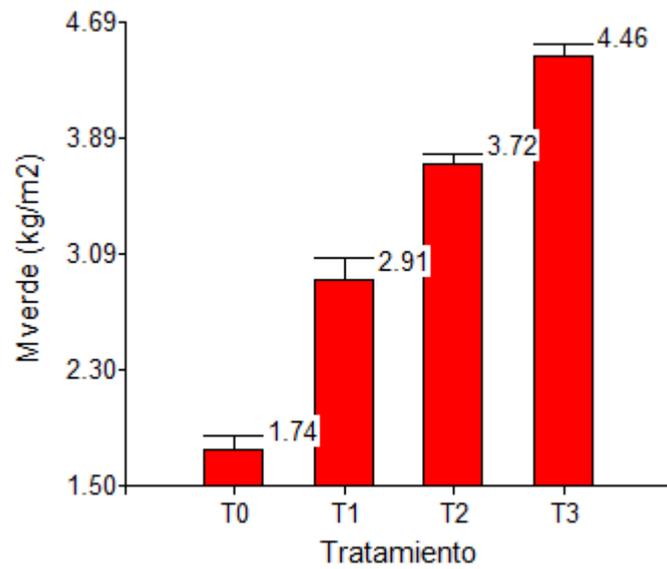
C.V: 7.37%

Cuadro 5. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²) del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22

OM	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	4.46	0.12	A
2	T2	3.72	0.12	B
3	T1	2.91	0.12	C
4	T0	1.75	0.12	D

En el Cuadro 5, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T3 (30 toneladas/ha), con promedio de 4.46 kg/m² de materia verde, es superior estadísticamente a T2 (20 toneladas/ha), T1 (10 toneladas/ha) y T0 (0 toneladas/ha (testigo), con promedios de 3.72 kg/m², 2.91 kg/m² y 1.75 kg/m² de materia verde respectivamente.

Gráfico 2. Efectos de materia verde (kg/m²) del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22



En el gráfico 2, se puede observar el efecto de materia verde (kg/m²) y cómo influye en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde T3 (30 toneladas/ha) obtuvo el mayor rendimiento, con 4.46 kg/m² de materia verde.

4.3. Materia seca (kg/m²)

En el Cuadro 6 en Materia seca (kg/m²), en *el forraje Pennisetum sp., Cuba 22*, donde en bloques se observa que no hay diferencia estadística pero si en tratamientos.

Cuadro 6. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	6.50E-04	3	2.20E-04	0.07	0.9742
Tratamiento	0.6	3	0.2	65.26	<0.0001
Error	0.03	9	3.10E-03		
Total	0.63	15			

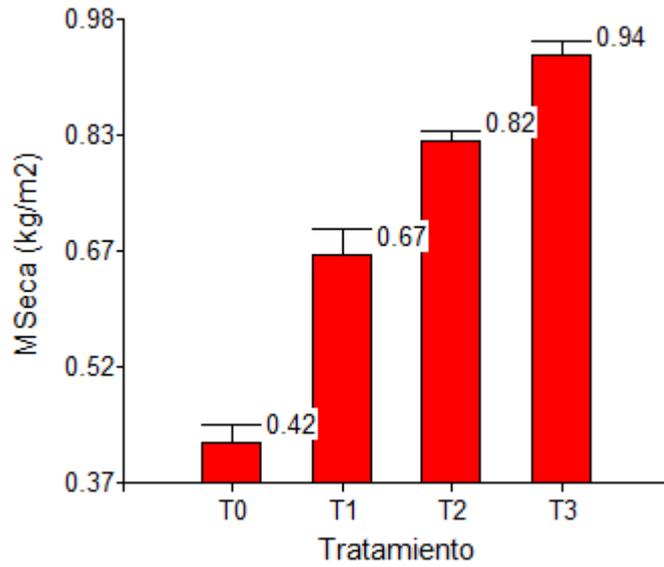
C,V: 7.8%

Cuadro 7. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m²) del forraje *Pennisetum sp., Cuba 22*

OM	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	0.94	0.03	A
2	T2	0.82	0.03	A
3	T1	0.67	0.03	B
4	T0	0.42	0.03	C

En el Cuadro 7, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T3 (30 toneladas/ha), con promedio de 0.94 kg/m² de materia seca, es superior estadísticamente a T2 (20 toneladas/ha), T1 (10 toneladas/ha) y T0 (0 toneladas/ha (testigo), con promedios de 0.82 kg/m², 0.67 kg/m² y 0.42 kg/m² de materia seca respectivamente.

Gráfico 3. Efecto de materia seca (kg/m²) del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22



En el gráfico 3, se puede observar el efecto de materia seca (kg/m²) y cómo influye en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde T3 (30 toneladas/ha) obtuvo el mayor rendimiento, con 0.94 kg/m² de materia seca.

4.4. Proteína (%)

En el Cuadro 8, en proteína en *el forraje Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde en bloques se observa que no hay diferencia estadística pero si en tratamientos.

Cuadro 8. Análisis de varianza de Proteína (%)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.22	3	0.07	1.34	0.3211
Tratamiento	17.55	3	5.85	105.93	<0.0001
Error	0.5	9	0.06		
Total	18.27	15			

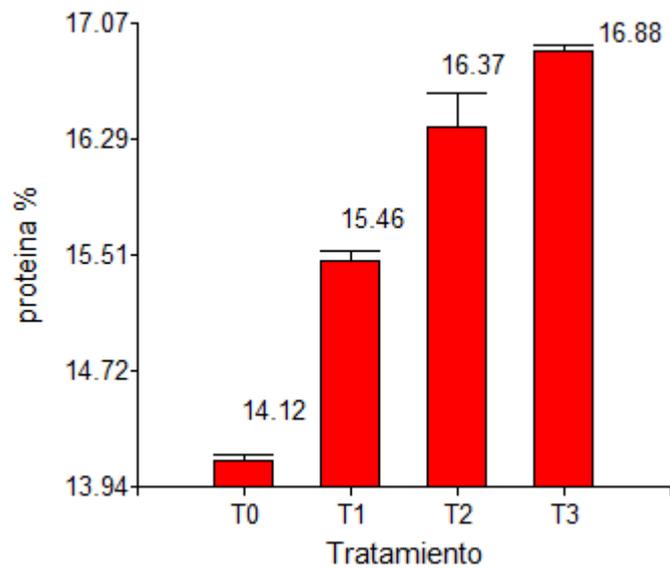
C.V: 1.5%

Cuadro 9. Prueba de Tukey de Proteína (%)

OM	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	16.88	0.12	A
2	T2	16.37	0.12	A
3	T1	15.47	0.12	B
4	T0	14.12	0.12	C

En el Cuadro 9, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T3 (30 toneladas/ha), con promedio de 16.88 % de proteína, es superior estadísticamente a T2 (20 toneladas/ha), T1 (10 toneladas/ha) y T0 (0 toneladas/ha (testigo), con promedios de 16.37%, 15.47% y 14.12% de proteína respectivamente.

Gráfico 4. Efecto de proteína (%) del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22



En el gráfico 4, se puede observar el efecto de proteína (%) y cómo influye en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde T3 (30 toneladas/ha) obtuvo el mayor rendimiento, con 16.88% de proteína.

4.5. Grasa (%)

En el Cuadro 10, en Grasa (%), en *el forraje Pennisetum sp., Cuba 22*, donde en bloques se observa que no hay diferencia estadística pero si en tratamientos.

Cuadro 10. Análisis de varianza de Grasa (%)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.08	3	0.03	1.74	0.2276
Tratamiento	0.82	3	0.27	19.12	0.0003
Error	0.13	9	0.01		
Total	1.03	15			

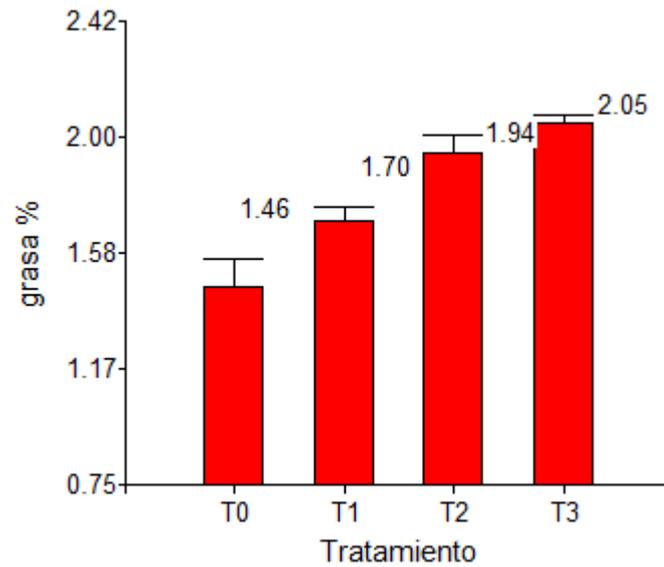
C.V: 6.69%

Cuadro 11. Prueba de Tukey de Grasa (%)

OM	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (5%)	
1	T3	2.05	0.06	A	
2	T2	1.94	0.06	A	B
3	T1	1.70	0.06		B C
4	T0	1.46	0.06		C

En el Cuadro 11, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T3 (30 toneladas/ha), con promedio de 2.05% de grasa, es superior estadísticamente a T2 (20 toneladas/ha), T1 (10 toneladas/ha) y T0 (0 toneladas/ha (testigo), con promedios de 1.94%, 1.70 % y 1.46% de grasa respectivamente.

Gráfico 5. Efecto de grasa (%) del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22



En el gráfico 5, se puede observar el efecto de grasa (%) y cómo influye en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde T3 (30 toneladas/ha) obtuvo el mayor rendimiento, con 2.05% de grasa.

4.6. Fibra cruda (%)

En el Cuadro 12, en fibra cruda (%), en el forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde en bloques se observa que no hay diferencia estadística pero si en tratamientos.

Cuadro 12. Análisis de varianza de Fibra cruda (%)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.63	3	0.54	2.73	0.1059
Tratamiento	16.38	3	5.46	27.45	0.0001
Error	1.79	9	0.2		
Total	19.8	15			

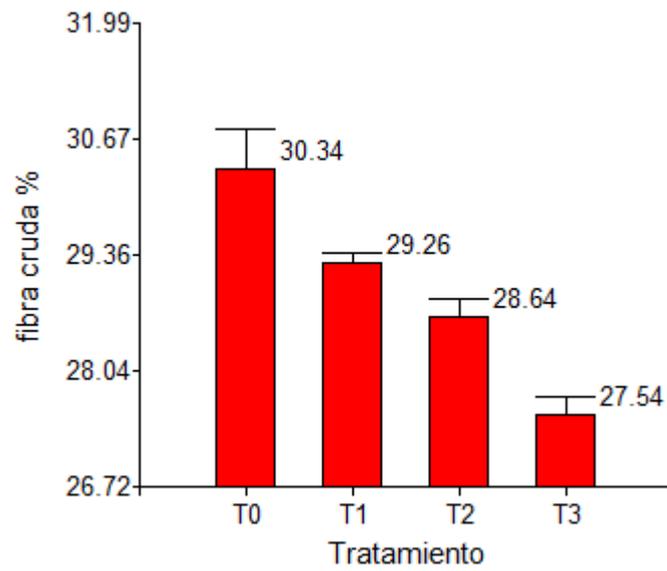
C.V: 1.54%

Cuadro 13. Prueba de Tukey de Fibra cruda (%)

OM	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (5%)
1	T0	30.34	0.22	A
2	T1	29.26	0.22	B
3	T2	28.65	0.22	B
4	T3	27.55	0.22	C

En el Cuadro 13, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T0 (0 toneladas/ha (testigo), con promedio de 30.34% de fibra cruda, es superior estadísticamente a T1 (10 toneladas/ha), T2 (20 toneladas/ha) y T3 (30 toneladas/ha), con promedios de 29.26%, 28.65% y 27.55% de fibra cruda respectivamente.

Gráfico 6. Efecto Fibra cruda (%) del forraje Pennisetum sp., Cuba 22



En el gráfico 6, se puede observar el efecto de fibra cruda (%) y cómo influye en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde T0 (0 toneladas/ha) obtuvo el mayor rendimiento, con 30.34% de fibra cruda.

4.7. Rendimiento de materia verde kg/ha

En el Cuadro 14, en rendimiento de Materia verde (kg/m²), en el forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22, donde en bloques se observa que no hay diferencia estadística pero si en tratamientos.

Cuadro 14. Análisis de varianza de Rendimiento de materia verde en kg/ha.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1316875	3	438958.33	0.08	0.97
Tratamiento	161941187	3	539803958.	96.59	<0.0001
Error	50295625	9	5588402.78		
Total	167102437	15			

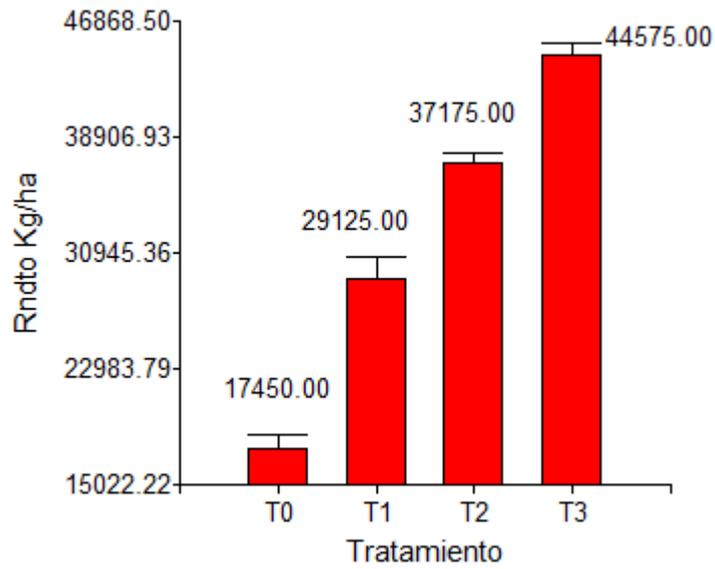
C:V: 7.37%

Cuadro 15. Prueba de Tukey de rendimiento de materia verde kg/ha del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22

OM	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	44575	1182	A
2	T2	37175	1182	B
3	T1	29125	1182	C
4	T0	17450	1182	D

En el Cuadro 15, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T3 (30 toneladas/ha), con promedio de 44575 kg/ha de materia verde, es superior estadísticamente a T2 (20 toneladas/ha), T1 (10 toneladas/ha) y T0 (0 toneladas/ha(testigo), con promedios de 37175 kg/ha, 29125 kg/ha y 17450 kg/ha de materia verde respectivamente.

Gráfico 7. Efectos del rendimiento de materia verde (kg/ha), del forraje Pennisetum sp., Cuba 22



En el gráfico 7, se puede observar el efecto del rendimiento de materia verde (kg/ha) y cómo influye en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp., Cuba 22*, donde T3 (30 toneladas/ha) obtuvo el mayor rendimiento, con 44575.00 kg/ha de materia verde.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados del estudio “**Niveles de composta de la cama de aves ponedoras en las características agronómicas y bromatológicas del pienso Pennisetum sp., Cuba 22 V Zungarococha, Loreto - 2022**” se encontró que al procesar T3 (30 t/ ha) 60 días después del inicio de labores, los mejores indicadores rendimientos alcanzados en cuanto a longitud de planta (m), rendimiento de biomas (kg/m²); rendimiento de materia seca (kg/m²), producción de proteína (%), producción de grasa (%), producción de fibra cruda (%) y rendimiento de masa verde en kg/ha.

Comencemos mencionando el rendimiento de longitud de planta (m), que fue de 1.53 m; Este resultado es inferior al dado por **Morocho (22)**, quien obtuvo un rendimiento de 2,42 m de altura de planta en 60 días de corte, que fue un tratamiento porque hay equilibrio entre la parte productiva y nutritiva.

En cuanto a la variable rendimiento kg/ha, este valor fue de 32 350 kg/ha de masa verde, este rendimiento es inferior al dado por **Suarez (23)** que obtuvo un rendimiento de 5 700 kg/ha de masa verde al ser procesado (T3): Parcela de pasto elefante *Pennisetum purpureum*, fertilizada con Agroplus 15 días después de cada corte (80 cm³/parcela), lo que equivale a 33,2 l/ha para 6 meses de trabajo.

En cuanto a la variable rendimiento de grasa (%), proteína (%) y fibra cruda (%), este valor fue de 1,89%, 15,90% y 29,32% respectivamente, estos rendimientos son inferiores a lo indicado por **Alberto; K. Ramón; B (24)**. las cuales obtuvieron un rendimiento de grasa de 3.17% a los 75 días del período de sacrificio, 20.31% de proteína (%) a los 45 días del período de sacrificio y 37.92% de fibra cruda (%) a los 90 días del período de sacrificio. - 22 cortando hierba.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

En la investigación, titulado “Niveles de compost de estiércol de aves de postura en las características agronómicas y bromatológicas del forraje *Pennisetum sp.*, Cuba 22 en Zungarococha, Loreto – 2022”, se concluye que con el tratamiento T3 (30 toneladas de compost/ha) a los 60 días de haber comenzado el trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

1. En la variable dependiente de longitud de planta (m) de 1.68 m.
2. Un rendimiento de biomasa (kg/m^2) de 4.46 kg/m^2 .
3. Un rendimiento de materia seca (kg/m^2) de 0.94 kg/m^2 .
4. Un contenido nutricional de producción de proteína (%) de 16.88%.
5. Un contenido de rendimiento de grasa (%) de 2.05%.
6. Un rendimiento de producción de fibra cruda (%) de 30.34% con el T0 (0 toneladas compost/ha testigo).
7. Un rendimiento de materia verde por hectárea de 44575 kg/ha.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Se sugiere que se utilice el tratamiento T3 (30 toneladas de compost/ha), por su mayor rendimiento de materia verde de 44575 kg/ha en las características agronómicas y en la variable bromatológica de proteína (%) de 16.88% según las condiciones agroclimáticas de la zona de Zungarococha.
2. Realizar investigación en mayor densidad de siembra y con mayor cantidad de compost en el forraje de Cuba 22 para conocer la dosis óptima de aplicación de fertilizante.
3. Realizar trabajos parecidos en otras zonas de Loreto para conocer el comportamiento en rendimiento de materia verde del forraje Cuba 22.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **Van Konijnenburg Adriana.** Agricultura Orgánica El compost. Material Didáctico N° 5 Año 2 N° 41SSN 1669-5178. 2007
- 2.- **Universidad Técnica Estatal De Quevedo. 2006.** Informe Anual del Rector. Ecuador. 40 pp.
<http://www.pastomaralfalfa.com/características.html>
- 3.- **Maldonado-Peralta, M. D. L. Á., Rojas-García, A. R., Sánchez-Santillán, P., Bottini-Luzardo, M. B., Torres-Salado, N., Ventura-Ríos, J., ... & Luna-Guerrero, M. J. (2019).** Análisis de crecimiento del pasto Cuba OM-22 (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum) en el trópico seco. *Agro Productividad*, 12(8).
- 4.- **Moreno, M. G.** Establecimiento de un cultivo de maralfalfa en Tecalitlán, Jalisco, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Tesis Médico Veterinario Zootecnista, Morelia, Michoacán, México. 2013.39 pp.
- 5.- **Barén Párraga, José Ramón; Centeno Vera, Luis Alberto.** Valores nutritivos del pasto cuba om-22 (Pennisetum Purpureum X Pennisetum Glaucum), sometido a cuatro intervalos de corte en el Valle del Río Carrizal. 2017
- 6.- **Martínez, R., Tuero, R., Torres, V.; & Herrera, R.** "Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM - 22 y king grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba". Revista Cubana de Ciencia Agrícola.
- 7.- **Pineda Melgar, Osmin.** El clon forrajero cubano OM-22 [blog]. Guatemala. 2017. [Consulta: 18 de septiembre del 2019]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderialeche/articulos/clon-forrajero-cubano-22-t40140.htm>
- 8.- **Clavijo, Octavio.** Manual de producción de Forraje Pennisetum sp. Cuba OM-22 [en línea]. Huila- Colombia: Surcolombiana, 2016. pp. 8, 9. [Consulta: 22 de

septiembre del 2019]. Disponible en:

https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/3592/1/manual_produccion_forraje.pdf

- 9.- **Palma Arce, Dianer Antonio, & Raudez Navarro, Melvin Alberto.** Caracterización de dos cultivares de Pennisetum sp. Cuba CT-169 (Pennisetum purpureum x Pennisetum tiphoides) y Cuba OM-22 (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum) Managua, 2016. [en línea]. (Trabajo de titulación), (Ingeniería). Universidad Nacional Agraria, Managua - Nicaragua. 2018. p. 1. [Consulta: 21 de febrero del 2019]. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3741>
- 10.- **Nieto, C. & Caicedo, C.** Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. Joya de los Sachas - Ecuador: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonia: Publicación Miscelánea, 2012. [Consulta: 18 marzo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3791>
- 11.- **Trujillo, A.; & Uriarte, G.** Valor nutritivo de las pasturas [en línea]. Colombia: Prodanimal, 2009, p. 1. [Consulta: 16 de mayo del 2019]. Disponible en: http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/ALIMENTOS%20RUMIANTES/Trujillo_Uriarte.VALOR_NUTRITIVO_PASTURAS.pdf
- 12.- **Savón, L., Gutiérrez, O., Ojeda, F., & Scull, I.** "Harinas de follajes tropicales: una alternativa potencial para la alimentación de especies monogástricas". Pastos y Forrajes. [en línea]. Cuba, 2005. Vol. 28. N°. 1. pp. 69-79. [Consulta: 11 de mayo del 2019]. ISSN 0864-0394. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269121628006>
- 13.- **Janeta Alvarado, Nicolás Fernando.** Caracterización físico química y determinación in vitro del valor nutritivo del rye grass y del pasto azul de diferentes pisos altitudinales para la alimentación del cuy (Cavia porcellus). [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Escuela Superior Politécnica de

Chimborazo. Riobamba- Ecuador. 2015. pp. 24, 25. [Consulta: 15 de noviembre del 2019]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4520>

- 14.- **Morales, M.** Efecto de la incorporación del compost. Tesis par optar el título de ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima. Perú. 2002. 98 p
- 15.- **Ordóñez F, PG,.** Evolución de la Materia Orgánica en Suelos a Largo Plazo Rafaela Departamento Suelos y Riegos. CIFA-Alameda del Obispo. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. 2006
- 16.- **Cervantes F.** Abonos Orgánicos. [en línea]. [Consulta junio 2013]. Disponible en: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm 2004.
- 17.- **Salazar G.** Efecto de Materia Orgánica en el Rendimiento de dos Variedades de Alcachofas (*Cynara scolynus* L.) en el Valle del Nupe. Tesis para optar el título profesional de Ing. Agr. 2005.
- 18.- **Marshall, W.** Contribución al estudio de la ceiba ovina estabulada sobre la base de heno y suplemento proteico con harina de soya y gallinaza. Tesis de Dr. en Cienc. Vet. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 2000. p. 44-48.
- 19.- **Moriya, K.** Gallinaza como fertilizante. 2008 [Online]. Disponible en la World Wide Web: <http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=455939>
- 20.- **Hernández, S., Jaime, O., Régul, J., Y Elías, H.** Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. 2005. Revista Electrónica REDVET. <http://www.veterinaria.org/revista/redvet/n050505.html>.
- 21.- **Martínez, R., Tuero, R., Torres, V.; & Herrera, R.** "Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM - 22 y king grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba". Revista Cubana de Ciencia Agrícola. [en línea]. Cuba, 2010, Vol. 44. N° 2, pp. 189-193. [Consulta: 21 febrero 2019]. ISSN 0034-7485. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193015662016>

- 22.- Morocho; G.** “Evaluación del potencial forrajero y composición nutricional del pasto híbrido cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* Schumach x *Pennisetum glaucum* L.) a tres edades de corte”. Tesis. 2020.
- 23.- Suarez; C.** Evaluación agronómica y nutricional del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a partir de diferentes biofertilizantes en la finca los robles de la fundación universitaria de Popayán. Tesis 2016.
- 24.- Alberto; C. Ramon; B.** valores nutritivos del pasto Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*), sometido a cuatro intervalos de corte en el valle del río Carrizal. Tesis. 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Datos meteorológicos. 2022

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

- Estación Meteorológica San Roque – Iquitos 2022.

Anexo 2. Datos de campo

Cuadro 16. Altura (m)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	1.34	1.38	1.59	1.68	5.99	1.50
II	1.25	1.41	1.67	1.72	6.05	1.51
III	1.28	1.49	1.62	1.64	6.03	1.51
IV	1.24	1.51	1.69	1.69	6.13	1.53
TOTAL	5.11	5.79	6.57	6.73	24.20	6.05
PROM	1.28	1.45	1.64	1.68	6.05	1.51

Cuadro 17. Materia verde (kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	1.84	3.25	3.58	4.25	12.92	3.23
II	1.92	2.84	3.67	4.39	12.82	3.21
III	1.47	3.02	3.87	4.58	12.94	3.24
IV	1.75	2.54	3.75	4.61	12.65	3.16
TOTAL	6.98	11.65	14.87	17.83	51.33	12.83
PROM	1.75	2.91	3.72	4.46	12.83	3.21

Cuadro 18. Materia seca (kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.44	0.75	0.79	0.89	2.87	0.72
II	0.46	0.65	0.81	0.92	2.84	0.71
III	0.35	0.69	0.85	0.96	2.86	0.72
IV	0.42	0.58	0.83	0.97	2.80	0.70
TOTAL	1.68	2.45	3.12	3.74	10.99	2.75
PROM	0.42	0.61	0.78	0.94	2.75	0.69

Cuadro 19. Rendimiento de materia verde en Kg/ha

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	18400	32500	35800	42500	129200	32300
II	19200	28400	36700	43900	128200	32050
III	14700	30200	38700	45800	129400	32350
IV	17500	25400	37500	46100	126500	31625
TOTAL	69800.00	116500.00	148700.00	178300.00	513300.00	128325
PROM	17450.00	29125.00	37175.00	44575.00	128325.00	32081

Cuadro 20. Producción de Proteína (%)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	14.15	15.34	16.12	16.92	62.53	15.63
II	14.05	15.38	16.45	16.97	62.85	15.71
III	14.20	15.47	15.94	16.75	62.36	15.59
IV	14.08	15.67	16.97	16.87	63.59	15.90
TOTAL	56.48	61.86	65.48	67.51	251.33	62.83
PROM	14.12	15.47	16.37	16.88	62.83	15.71

Cuadro 21. Producción de Grasa (%)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	1.59	1.68	1.87	1.97	7.11	1.78
II	1.67	1.84	1.94	2.12	7.57	1.89
III	1.34	1.64	2.12	2.05	7.15	1.79
IV	1.25	1.65	1.84	2.06	6.8	1.7
TOTAL	5.85	6.81	7.77	8.20	28.63	7.16
PROM	1.46	1.70	1.94	2.05	7.16	1.79

Cuadro 22. Producción de Fibra Cruda (%)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	31.25	29.45	28.94	27.65	117.29	29.32
II	30.45	29.15	29.02	27.36	115.98	29.00
III	30.54	29.43	28.15	28.01	116.13	29.03
IV	29.12	29.01	28.47	27.16	113.76	28.44
TOTAL	121.36	117.04	114.58	110.18	463.16	115.79
PROM	30.34	29.26	28.65	27.55	115.79	28.95

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

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DBCA, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO), Gráficos Q – Q Plot (RDUO – PRED)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.), gráficos de Dispersión – patrón aleatorio)

SOFTWARE: INFOSTAT

RESULTADOS

VARIABLES	NORMALIDAD (p valor)	HOMOGENEIDAD (p valor)
RDUO Altura (m)	0.1862	0.219
RDUO Mverde (kg/m ²)	0.8706	0.3992
RDUO MSeca (kg/m ²)	0.9141	0.3558
RDUO proteína %	0.5092	0.0214
RDUO grasa %	0.653	0.0329
RDUO fibra cruda %	0.8796	0.2482
RDUO Rndto Kg/ha	0.8706	0.3992

CONCLUSIÓN

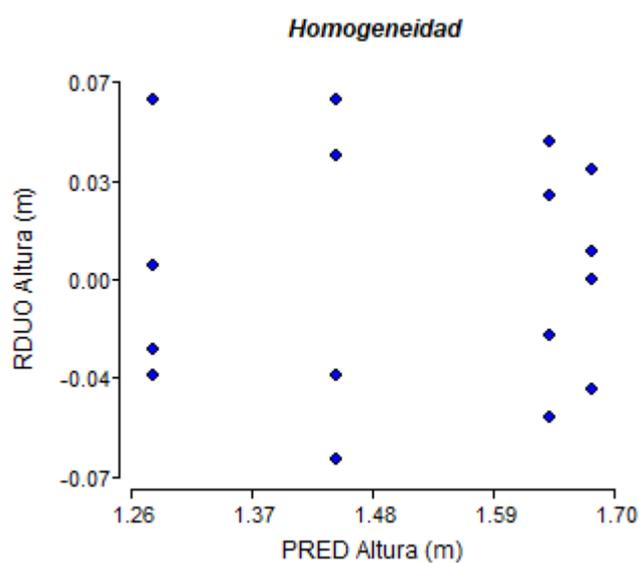
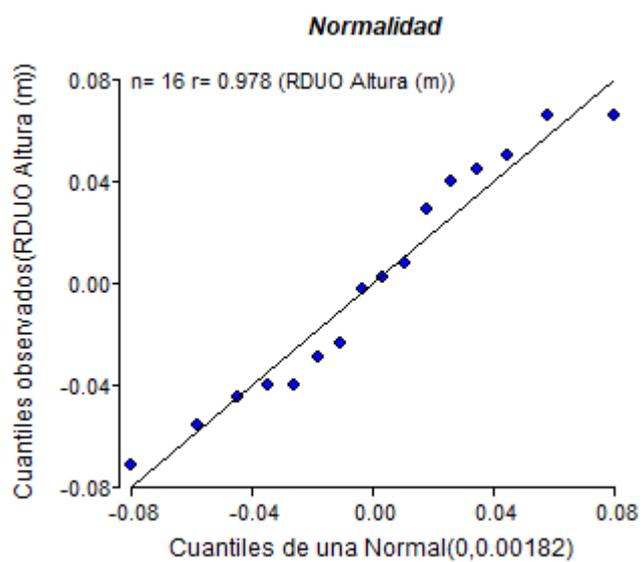
Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

RECOMENDACIÓN

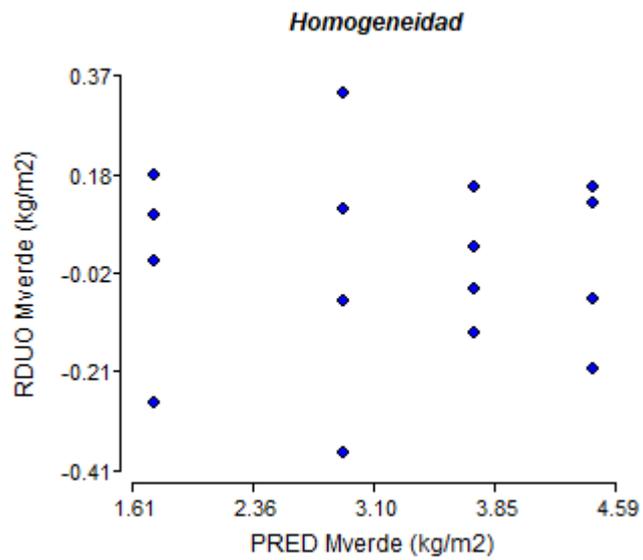
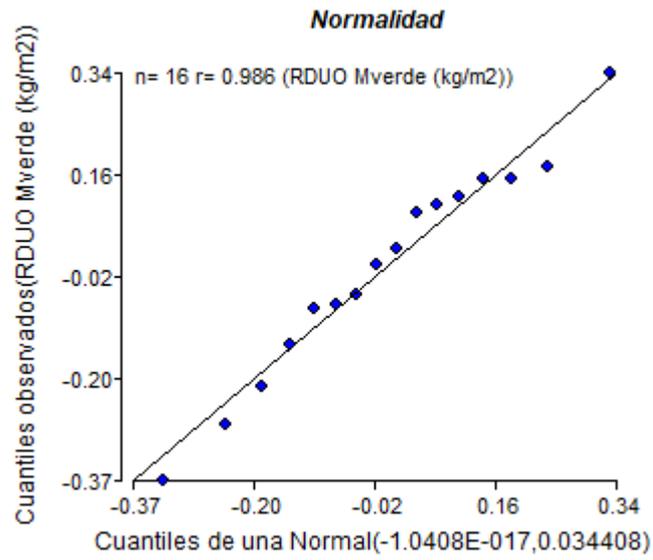
Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

Anexo 4. Gráficos de supuestos de ANOVA

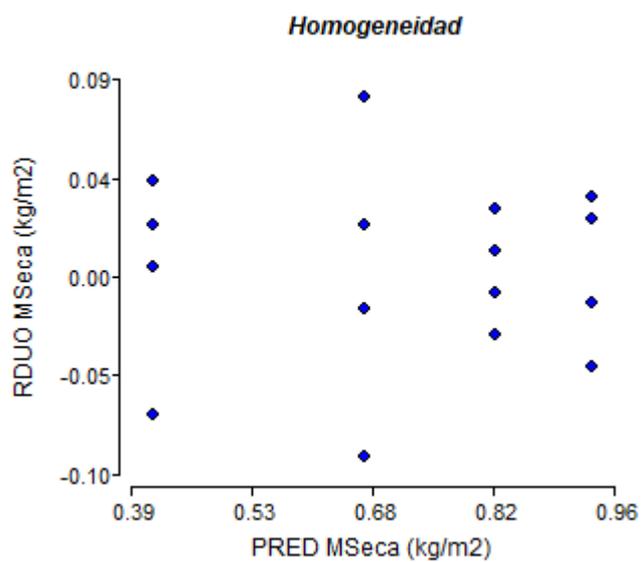
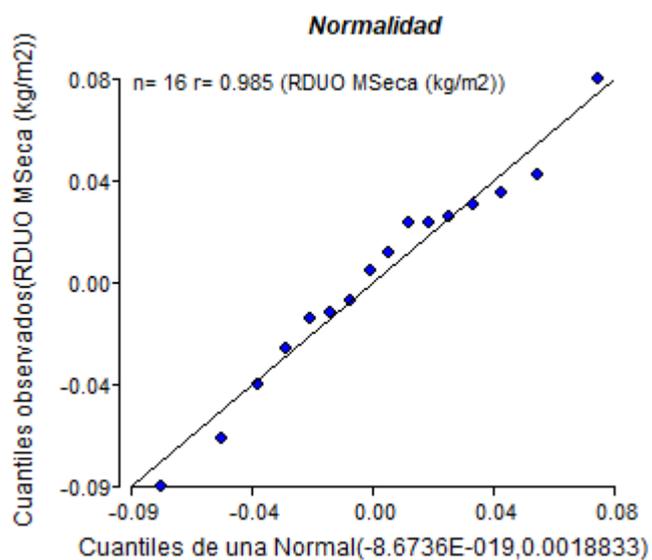
ALTURA DE PLANTA (m)



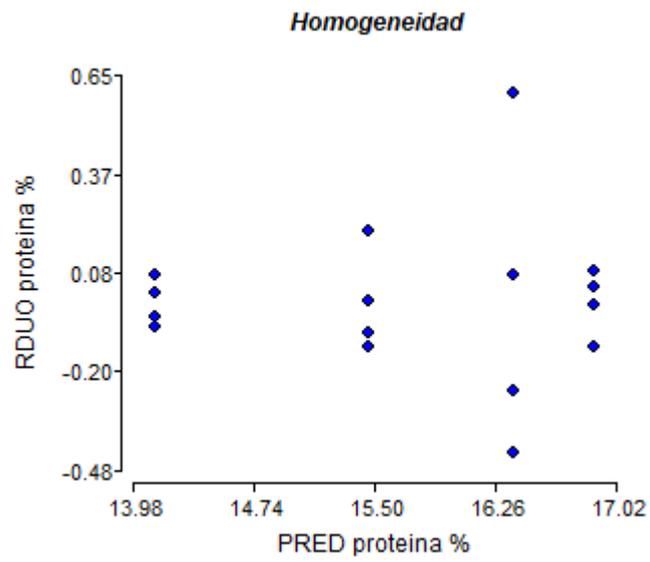
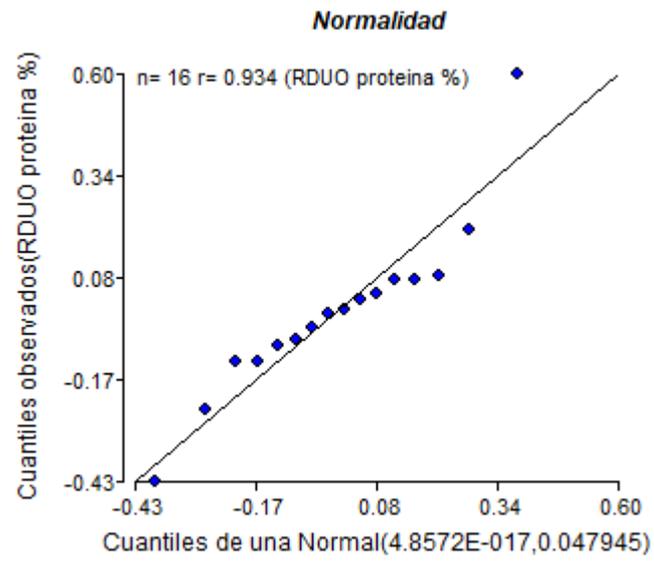
MATERIA VERDE (kg/m²)



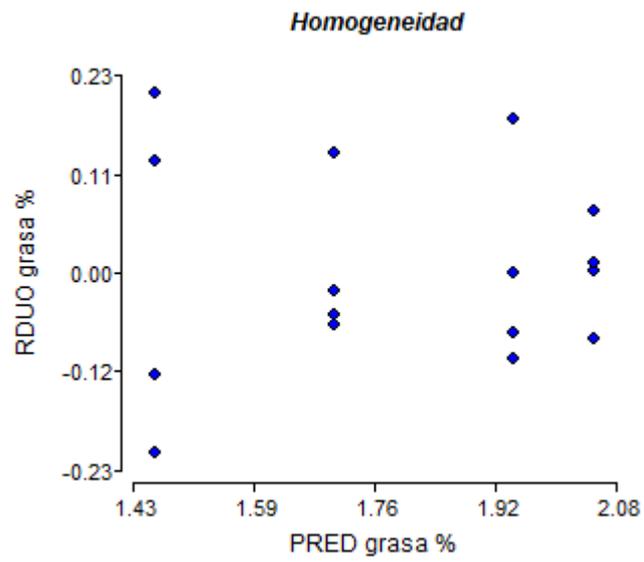
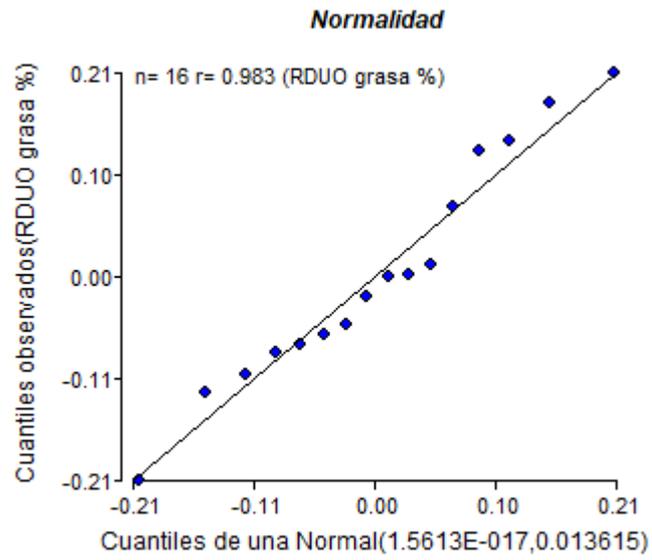
MATERIA SECA (kg/m²)



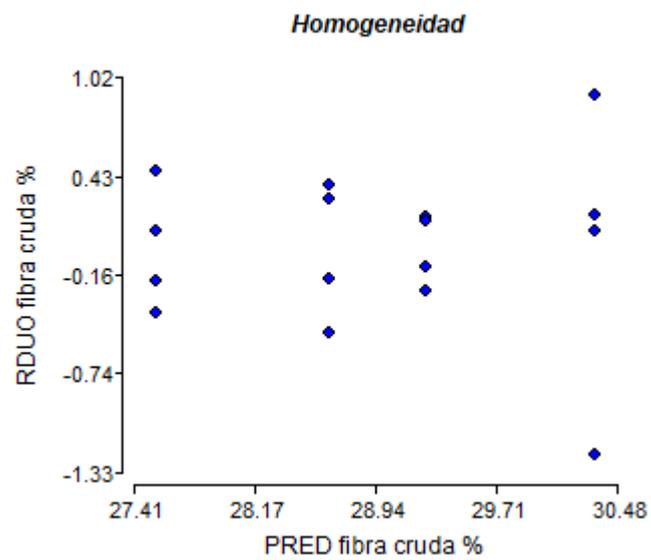
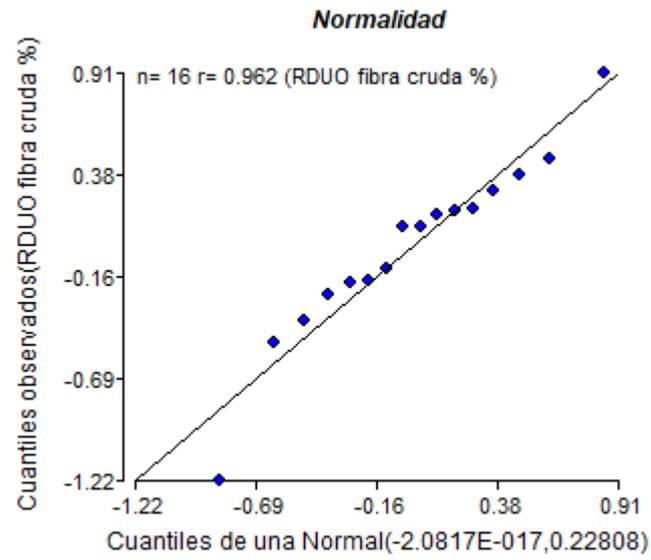
RENDIMIENTO DE PROTEINA (%)



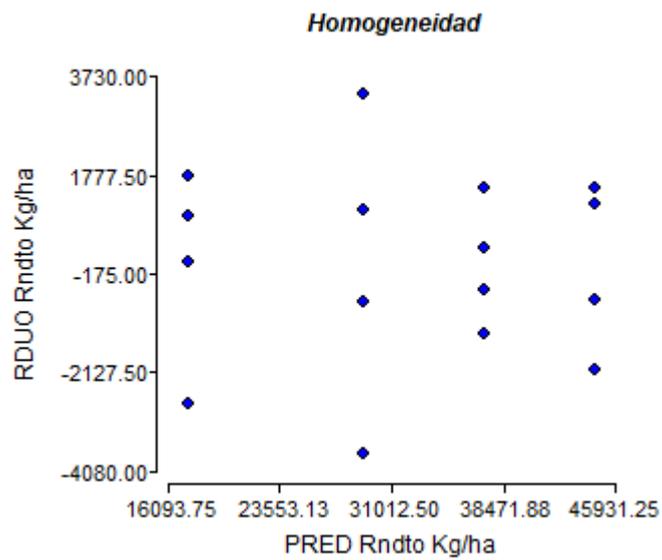
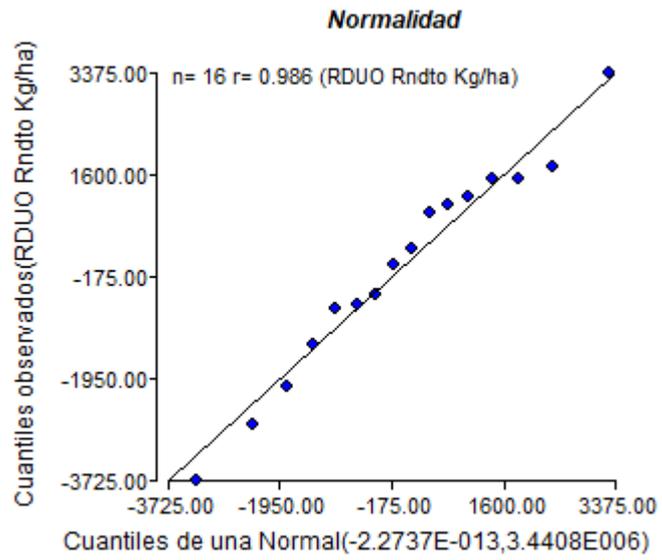
RENDIMIENTO DE GRASA (%)



RENDIMIENTO DE FIBRA CRUDA (%)



RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE EN KG/HA



Anexo 5. Análisis de suelo - Caracterización



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072163

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

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

N° SOLICITUD : AS107-01-2922
 SOLICITANTE : JORGE RODRIGO NIÑO RODRÍGUEZ
 PROCEDENCIA : LORETO - MAYNAS - SAN JUAN BAUTISTA - ZÚNGARO COCHA
 CULTIVO : SIN DATO

FECHA DE MUESTREO : 26/06/2022
 FECHA DE RECEP. LAB : 28/06/2022
 FECHA DE REPORTE : 02/07/2022

Item	Número de la muestra				pH	C.E.	CaCO ₃	M.D.	N	P	K	CIC	CICef	Ca	Mg	K	Na	Al ³⁺	Suma de Bases	Saturación de Bases	Saturación de Al ³⁺	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASE TEXTURAL
	Lab.	Campo				dS/m	%	%	%	ppm	ppm				cmolc/kg	cmolc/kg	%	%	cmolc/kg	%	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %		
01	22	06	0622	MUESTRA-1	4.90	0.04	<0,3	1.82	0.09	16.82	18	12.82	5.02	2.08	0.47	0.05	0.23	2.20	2.82	22.02	43.80	59.68	15.00	25.32	Fra-Arc-Are

MÉTODOS:	MÉTODOS:
TEXTURA	HIDRÓMETRO
pH	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO-AGUA RELACIÓN 1:2.5
CONDUCT. ELÉCTRICA	CONDUCTÍMETRO SUSPENSIÓN SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONIFERO	GAS - VOLUMÉTRICO
FOSFORO DISPONIBLE	OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NH ₄ CO ₃ 0.5M pH 8.5 Sol. Vn
FOSFORO F. BODIO INTERCAMBIABLE	(H ₄ ED ₄ CO ₃) ²⁻ pH 7. Alabodr. Alúmina
MATERIA ORGÁNICA	WALKLEY BLACK
CALDO YAGNERO INTERCAMBIABLE	EXTRACT. CH ₃ COONH ₄ (NH ₄ ED ₄ CO ₃) ²⁻ pH 7 Alabodr. Alúmina
ACIDEZ INFERIC	EXTRACT. KI ₂ TI ₂ VOLANTEIRA
ACIDEZ POTENCIAL	WOODRUFF MODIFICADO
OC pH F.2	ACIDEZ POTENCIAL-SUMA DE BASES
Fe, Cu, Zn, Mn	OTPA extract. 0.05M pH 7.3 Alabodr. Alúmina
BORO	Extracción / Spectrofotometría (UV-Vis) con Alabodr. Alúmina
AZUFRE	Determinación / Turbidimetría (p=425 nm)
METALES PESADOS	SPA 375024

La Banda de Shilcayo, 02 de Julio del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TARAPOTO - PERU

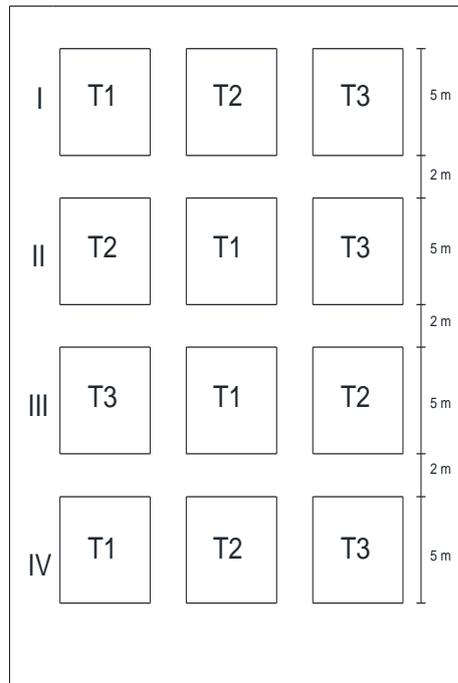
Cesar O. Arvalo Hernandez, MSc
 JEFE DE DPTO. DE SUELOS

Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

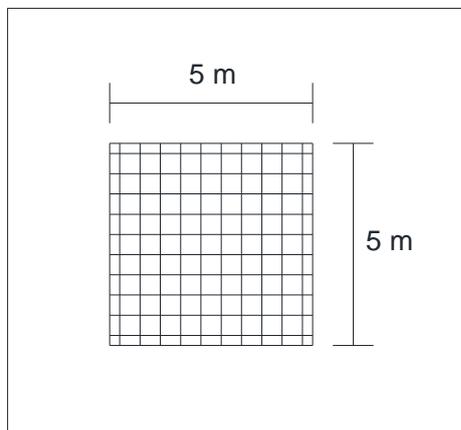
Anexo 6. Composición del compost Protowallpa

* NUTRICIONALES	
Características Fisicoquímicas	
Materia Orgánica (M.O)	80.97%
pH	7.86
Humedad (H)	16.02%
Relación C/N	10.69
Ácido húmico	3.02%
Ácido fúlvico	3.16%
Humina	15.88%
Composición Nutricional	
Nitrógeno (N)	1.98%
Fósforo (P ₂ O ₅)	4.12%
Potasio (K ₂ O)	3.49%
Calcio (CaO)	11.20%
Magnesio (MgO)	0.96%
Hierro (Fe)	673 ppm
Cobre (Cu)	66 ppm
Zinc (Zn)	693 ppm
Manganeso (Mn)	810 ppm
Boro (B)	57 ppm
Sodio (Na)	0.58%

Anexo 7. Disposición del área experimental



Anexo 8. Diseño de la parcela experimental



Anexo 9. Fotos de las evaluaciones realizadas

TRATAMIENTOS





PESO DE MATERIA SECA



PESO DE MATERIA VERDE

