



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“FERTILIZACIÓN INORGÁNICA Y ORGÁNICA SU EFECTO EN  
LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO  
DEL FORRAJE *Canavalia ensiformis* L. EN ZUNGAROCOCHA -  
LORETO - 2021”**

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

**PRESENTADO POR:  
WILLIAM SAMUEL RUCOBA CELIS**

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

**IQUITOS, PERÚ**

**2022**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 088-CGYT-FA-UNAP-2022.**

En Idutós, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 20 días del mes de setiembre del 2022, a horas 05:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“FERTILIZACIÓN INORGÁNICA Y ORGÁNICA SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Canavalia ensiformis* L. EN ZUNGAROCOCHA - LORETO - 2021”**, aprobado con Resolución Decanal No. 073-CGYT-FA-UNAP-2021, presentado por el Bachiller: **WILLIAM SAMUEL RUCOBA CELIS**, 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. 088-CGYT-FA-UNAP-2022**, 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:

*Satisfactoriamente*

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADA con la calificación BUENA

Estando el Bachiller APTO para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO

Siendo las 06:45pm, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

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

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

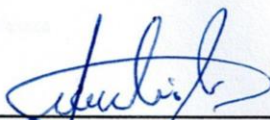
Tesis aprobada en sustentación pública el día 20 de setiembre del 2022; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

**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, M.Sc.**  
**Decano**



# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:  
**Universidad Nacional de la Amazonia Peruana**

ID de Comprobación:  
**71042479**

Fecha de comprobación:  
**04.08.2022 14:07:50 -05**

Tipo de comprobación:  
**Doc vs Internet**

Fecha del Informe:  
**04.08.2022 14:19:46 -05**

ID de Usuario:  
**Ocultado por Ajustes de Privacidad**

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN WILLIAM SAMUEL RUCOBA CELIS**

Recuento de páginas: **31** Recuento de palabras: **5697** Recuento de caracteres: **32573** Tamaño de archivo: **240.87 KB** ID de archivo: **820794**

## 31.3% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **13.9%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).



31.3% Fuentes de Internet

540

Página 33

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

## 7.32% de Citas

Citas

10

Página 34

No se han encontrado referencias

## 0% de Exclusiones

No hay exclusiones

## DEDICATORIA

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

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

## AGRADECIMIENTO

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

## ÍNDICE 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.....	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	6
2.1. Formulación de la hipótesis .....	6
2.1.1. Hipótesis general.....	6
2.1.2. Hipótesis específicas.....	6
2.2. Variables y su operacionalización .....	6
2.2.1. Definición de las variables .....	6
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	8
3.1. Tipo y diseño .....	8
3.1.1. Tipo de investigación.....	8
3.1.2. Diseño de la investigación .....	8
3.2. Diseño muestral.....	8
3.2.1. Población.....	8
3.2.2. Muestra .....	9
3.2.3. Muestreo .....	9
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	9
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos .....	9
3.3.2. Características del campo experimental .....	10
3.3.3. Manejo agronómico del cultivo .....	10
3.3.4. Instrumento y Evaluación .....	11

3.4. Procesamiento y análisis de los datos .....	12
3.5. Aspectos éticos.....	12
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	13
4.1. Altura de la planta (m.).....	13
4.2. Materia verde (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	15
4.3. Materia seca (Kg/m <sup>2</sup> ).....	17
4.4. Porcentaje de cobertura (%) .....	19
4.5. Rendimiento Kg/parcela.....	21
4.6. Rendimiento kg/hectárea .....	23
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	25
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	27
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	28
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	29
ANEXOS .....	31
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021 .....	32
Anexo 2. Datos de campo.....	33
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio.....	35
Anexo 4. Gráficos de los supuestos de Normalidad y Homogeneidad de varianzas .....	36
Anexo 5. Análisis de suelos - Caracterización .....	40
Anexo 6. Diseño del área experimental .....	41
Anexo 7. Diseño de la parcela experimental.....	42
Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas .....	43



## ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio.....	8
Cuadro 2. Análisis de Varianza.....	8
Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m).....	13
Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m) .....	13
Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	15
Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	15
Cuadro 7. Análisis de varianza de materia seca (Kg/m <sup>2</sup> ).....	17
Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m <sup>2</sup> ).....	17
Cuadro 9. Análisis de varianza del Porcentaje de cobertura (%).....	19
Cuadro 10. Prueba de Tukey del Porcentaje de cobertura (%) .....	19
Cuadro 11. Análisis de varianza rendimiento kg/parcela.....	21
Cuadro 12. Prueba de Tukey del rendimiento kg/parcela.....	21
Cuadro 13. Análisis de varianza del rendimiento kg/hectárea .....	23
Cuadro 14. Prueba de Tukey del rendimiento kg/hectárea .....	23
Cuadro 15. Altura de Planta (m) .....	33
Cuadro 16. Materia verde de planta entera (kg/m <sup>2</sup> ) .....	33
Cuadro 17. Materia seca de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	33
Cuadro 18 . Porcentaje de cobertura (%).....	34
Cuadro 19. Rendimiento por Parcela (kg).....	34
Cuadro 20. Rendimiento por hectárea (Kg.).....	34

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en altura de planta de <i>Canavalia ensiformis</i> L. ....	14
Gráfico 2. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en materia verde (Kg/m <sup>2</sup> ) de <i>Canavalia ensiformis</i> L. ....	16
Gráfico 3. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en materia seca (Kg/m <sup>2</sup> ) de <i>Canavalia ensiformis</i> L. ....	18
Gráfico 4. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en cobertura (%) de planta de <i>Canavalia ensiformis</i> L. ....	20
Gráfico 5. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en Rendimiento Kg/Parcela de <i>Canavalia ensiformis</i> L. ....	22
Gráfico 6. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en altura de planta de <i>Canavalia ensiformis</i> L. ....	24

## RESUMEN

La investigación se realizó en un bosque tropical húmedo, ubicado en el distrito de San Juan Bautista, comunidad de Zungarococha en Loreto – Perú. El área es de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, facultad de agronomía, que lleva por título: FERTILIZACIÓN INORGÁNICA Y ORGÁNICA SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Canavalia ensiformis* L. EN ZUNGAROCOCHA - LORETO – 2021, los datos de campo se tomaron a la octava semana de siembra, el diseño es un DBCA, en unidades experimentales de 3 m x 1.2 (3.6 m<sup>2</sup>) con cinco tratamientos y seis repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (testigo), T1 (10 toneladas de cuyaza /ha), T2 (20 toneladas de cuyaza /ha), T3 (100 kg 20N-20P-20K /ha) y T4 (200 20N-20P-20K /ha), dando como resultado que el mejor tratamiento es la dosis de 20 toneladas de cuyaza/ha, teniendo los siguientes resultados Los resultados del tratamiento T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), para altura de 0.97 metros, materia verde de 1.87 kg/m<sup>2</sup>, materia seca de 0.41 kg/m<sup>2</sup> y un porcentaje de cobertura de 91.67 por ciento. Para rendimiento el tratamiento T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), en lo que es por parcela de 6.72 kilos y por hectárea de 18,666.67 kilos

**Palabras clave:** Fertilizante inorgánico y orgánico y rendimiento.

## ABSTRACT

The research was carried out in a humid tropical forest, located in the district of San Juan Bautista, community of Zungarococha in Loreto – Peru. The area is from the National University of the Peruvian Amazon, faculty of agronomy, which is titled: INORGANIC AND ORGANIC FERTILIZATION ITS EFFECT ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND FORAGE YIELD *Canavalia ensiformis* L. IN ZUNGAROCOCHA - LORETO - 2021, the data from field were taken at the eighth week of sowing, the design is a DBCA, in experimental units of 3 m x 1.2 (3.6 m<sup>2</sup>) with five treatments and six repetitions, the treatments under study were: T0 (control), T1 (10 tons of guinea pig /ha), T2 (20 tons of guinea pig /ha), T3 (100 kg 20N-20P-20K /ha) and T4 (200 kg 20N-20P-20K /ha), resulting in the best treatment being the dose of 20 tons of guinea pig/ha, having the following results The results of treatment T2 (20 tons of guinea pig/ha), for a height of 0.97 meters, green matter of 1.87 kg/m<sup>2</sup>, dry matter of 0.41 kg/m<sup>2</sup> and a percentage coverage of 91.67 percent. For yield, the T2 treatment (20 tons of guinea pig/ha), which is 6.72 kilos per plot and 18,666.67 kilos per hectare.

**Keywords:** Inorganic and organic fertilizer and performance.

## INTRODUCCIÓN

En el trópico, los rumiantes se alimentan fundamentalmente de poáceas y muy poco de los subproductos agroindustriales de bajo valor nutritivo; Son muy pocos ganaderos siembran plantas que puedan proporcionarles una fuente de proteína que cubra las necesidades nutricionales de sus animales, será talvez por la falta de información o porque tienen que gastar un poco más para manejar estos bancos de proteína y que también mejoran los suelos por la simbiosis con las bacterias de rhizobium. Es verdad que los suelos amazónicos son de baja fertilidad y fuertemente ácidos, por tal motivo el ganadero debe usar una fuente de nutrientes sea orgánica e inorgánica o la combinación de ambos para lograr resultados que justifiquen en biomasa aérea esta inversión que en un corto periodo será recuperado en la producción de leche y carne. El aprovechamiento de los estiércoles de la granja es el primer paso para obtener fertilizante orgánico que aporte al suelo nutrientes, mejore su estructura y los microorganismos que son los que realizaran la descomposición de la materia orgánica. En tales condiciones es un reto mantener los pastizales en altas producciones para los ganaderos y deben recurrir a productos que estén a su alcance dentro del fundo y en ultimo la compra de fertilizantes. El ganadero conoce su suelo y sabe que debe fertilizar ya sea con abono orgánico o inorgánico para obtener un mayor rendimiento y de mejor calidad de biomasa que cubra sus necesidades de sus animales y también conoce que estos mejoran y aportan nutrientes al suelo. Por tal motivo es importante conocer la respuesta o comportamiento del forraje de *Canavalia ensiformis* al ser aplicado fertilizantes orgánicos e inorgánicos al suelo para la producción de forraje en nuestras condiciones agroclimática de la región.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Meléndez (1)**, Demostró que al aplicar dosis creciente de superfosfato triple, para las características agronómicas y bromatológico en el forraje de *Canavalia ensiformis* L. "CANAVALLIA" , este cultivo responde mejor a la mayor dosis de 150 kilos por hectárea. En las características agronómicas de altura de planta con 0.83 m, materia verde con 2.84 kg/m<sup>2</sup> y materia seca con 0.61 kg/m<sup>2</sup> y en lo bromatológico en caso de proteína con 13.91 % y grasa con 1.22 %, lo que es fibra y ceniza no es significativo a la 9na semana del tiempo de corte.

**Ramírez (2)**, en su investigación menciona en la comunidad de Zungarococha, que con la dosis de 600 kg de ceniza/ha. Se logró los mejores resultados en las características agronómicas como son altura de planta con un promedio de 0.80 m, materia verde con 1.66 kg/m<sup>2</sup>, materia seca con 0.34 kg/m<sup>2</sup>, cobertura de planta con 88.24 % en *Canavalia ensiformis* L. y el Distanciamiento D2 (1.0 m x 0.5 m) se logró un promedio de 0.78 m de altura de planta, mientras que con D1 (0.5 m x 0.5 m), se logró los mejores resultados en materia verde con 1.63 kg/m<sup>2</sup>, materia seca con 0.34 kg/m<sup>2</sup>, cobertura de planta con 87.61 % en *Canavalia ensiformis* L.

**Linares (3)**, se desarrolló una investigación de tipo cuantitativo en dosis crecientes de ceniza de panadería, para conocer las características agronómicas del forraje de *Canavalia ensiformis* L., la que se evaluó a la novena semana de la siembra con semilla botánica y la mayor dosis fue de 400 kilos por hectárea al que respondió mejor en las características agronómicas como altura de planta con 0.85 m, materia verde de 2.57 kg/m<sup>2</sup> y materia seca de 0.61 kg/m<sup>2</sup>, a la novena semana de corte después de la siembra.

## 1.2. Bases teóricas

En el trópico una de las fuentes más baratas para la alimentación de los animales poligástricos son las poáceas (gramíneas), pero tienen muchas limitaciones en el componente de proteína ya que su mayor aportación está en carbohidratos y se lignifican rápidamente esto se debe a su rápido crecimiento, si no se da el corte en el momento adecuado, este disminuye su calidad nutricional, los niveles de producción dependerá del manejo, ya que la ganancia de peso de los animales en pastoreo está determinada por la combinación de energía y proteína. **Ruiz y Vásquez (4).**

*Canavalia ensiformis*. se utilizaba para la alimentación humana en el nuevo mundo, se cultiva en América tropical. Esta especie perteneciente a la familia de las Papilionáceas y hoy se utiliza también para forraje con alto contenido de proteína. **Canals (5).**

**Viera y Ramis (6)** describe que es una planta herbácea anual o bianual, que puede tener más de un metro de altura y puede ramificar. Sus frutos miden un promedio de 30 cm. de largo y de granos grandes de color blanco. Su crecimiento es recto y su es variable su , producción de forrajes y granos. Existen 12 especies del género de *canavalia* que son potenciales para el aprovechamiento agropecuario.

El cultivo de *Canavalia ensiformis* es una fabácea que se da muy bien en el tropical que es una especie promisoría en la agricultura, ya que ha demostrado que se crece y se desarrolla bajo nuestras condiciones edafoclimáticas, en caso de plagas y enfermedades es muy resistente, tiene un alto contenido en proteína y se puede utilizar en la alimentación de los rumiantes para la producción de leche y carne. **Cáceres (7).**

Es una leguminosa o fabácea que tiene un ciclo de cultivo de 250 días, por tal motivo es de ciclo anual, herbácea erecta, germinación dura aproximadamente 3 días, con una altura promedio de 100 cm, con raíz pivotante que tiene una simbiosis con las bacterias del género de Rhizobium, **Mendoza (8)**.

**Martin (9)**. Menciona que la *Canavalia ensiformis* L. es una especie importante para el aporte de este nutriente al suelo ya que puede aportar como abono verde o fijar cantidades de Nitrógeno atmosférico que varía entre 100-200 kg N.ha<sup>-1</sup>, esto debido a la simbiosis con Rhizobium que es una bacteria que se ubica en las raíces.

**FAO (10)**. Menciona que una de las opción, sería ir disminuyendo gradualmente el uso de fertilizantes químicos inorgánicos y cambiarlos gradualmente por abonos orgánicos, hasta tener un equilibrio, en lo económico, social y ambiental, es decir una agricultura más sostenible.

Las prácticas agronómicas de fertilización hacen referencia a todas aquellas técnicas que permiten mejorar la fertilidad de las tierras desde el punto de vista físico, químico y biológico **Berscht (11)**.

El uso de abonos orgánicos es una alternativa que puede proveer beneficios ecológicos y económicos a los productores de frijol; además, es una tecnología versátil y adaptable de interés particular para las familias agrícolas de pocos recursos. **León (12)**.

La fertilización es una técnica de cultivo que tiene como finalidad principal aportar al suelo o a la planta directamente las enmiendas o productos fertilizantes (orgánicos e inorgánicos) necesarios para lograr rendimientos satisfactorios de frutos de alta calidad, con el mínimo de impacto ambiental y con el coste económico más bajo posible. La mejora en la práctica de fertilización derivada del uso generalizado de los fertilizantes minerales a partir de la década de 1950,



constituyó un hito relevante en el aumento espectacular originado en la producción vegetal durante las últimas décadas, hasta el extremo de que a la referida mejora tecnológica se le atribuye una contribución sustancial, entre el 30 y 50% del aumento de alimentos generado en ese periodo **Pomares et al (13)**.

### 1.3. Definición de términos básicos

**Agricultura sostenible.** Es la actividad de explotación del campo con base en un modo de producción agrícola que se proyecta como **sostenible en el largo plazo**. Esta agricultura comprende las variables económicas, sociales y ambientales del proceso.

**Erosión.** Proceso de retiro y transporte de suelo y roca por obra de fenómenos meteorológicos, desgaste de masa, y la acción de cursos de agua, glaciares, olas, vientos, y aguas subterráneas.

**Grano.** Clase de producto básico correspondiente a las semillas destinadas a la elaboración o consumo y no a la siembra (véase semillas) [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001].

**Producción de Semillas.** Conjunto de operaciones o procesos encaminados a multiplicar y acondicionar las semillas para realizar siembras o plantaciones.

**Plantación.** Cualquier operación de colocación de vegetales que permitan su crecimiento o reproducción/multiplicación ulteriores.

**Salivazo:** Cubierta de mucílago que se crea en la metamorfosis de la ninfa para protegerse de los depredadores.

**Tratamiento.** Procedimiento autorizado oficialmente para matar, inactivar o eliminar plagas o ya sea para esterilizarlas o desvitalizarlas [FAO 1990; revisado FAO, 1995; NIMF N° 15, 2002; revisado NIMF N° 18, 2003].

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

#### 2.1.1. Hipótesis general

Las dosis de fertilización inorgánica y orgánica influyen en las características agronómicas y el rendimiento de forraje de *Canavalia ensiformis* L. en Zungarococha.

#### 2.1.2. Hipótesis específicas

- Al menos una de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica, influye en altura de planta, materia verde
- Al menos una de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica, influye en materia seca.
- Al menos una de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica, influye en el rendimiento por parcela
- Al menos una de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica, influye por hectárea

### 2.2. Variables y su operacionalización

#### 2.2.1. Definición de las variables

- **Variables independientes**

X1= Dosis de fertilizantes inorgánicos y orgánicos

- **Variables dependientes**

Y1= Características Agronómicas

Y.1.1. Altura de planta (m)

Y.1.2. Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>)

Y.1.3. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>)

Y.1.4 Cobertura (%)

Y1= Rendimiento

Y.2.1. rendimiento por parcela/m<sup>2</sup>

Y.2.2. rendimiento por hectárea/m<sup>2</sup>

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

#### 3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo experimental transversal.

#### 3.1.2. Diseño de la investigación

Es experimental cuantitativo transversal. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó un el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y seis repeticiones

**Cuadro 1. Tratamientos en estudio**

Fuente	Tratamiento	Dosis
Dosis de fertilizantes	T0	0 toneladas /ha
	T1	10 toneladas de cuyaza /ha
	T2	20 toneladas de cuyaza /ha
	T3	100 kg 20N-20P-20K /ha
	T4	200 20N-20P-20K /ha

**Cuadro 2. Análisis de Varianza**

Fuente Variación	G L
Bloques	$r - 1 = 6 - 1 = 5$
Tratamientos	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
Error	$(r - 1)(t - 1) = (6 - 1)(5 - 1) = 20$
<b>Total</b>	$rt - 1 = 6 \times 5 - 1 = 29$

### 3.2. Diseño muestral

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

#### 3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita que es de 30 unidades experimentales de 3 m x 1.2 m, con 18 plantas por unidad experimental con un distanciamiento de 0.5 m x 0.5 m, esto significa 540 plantas por el

experimento, para procesar la información se utilizará un paquete estadístico de inforstat.

### **3.2.2. Muestra**

Se tomaron por cada unidad experimental unas muestras, esto quiere decir por las 30 unidades se tuvo 120 plantas muestreadas en los cinco tratamientos.

### **3.2.3. Muestreo**

#### **a. Criterios de selección**

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

#### **b. Inclusión**

Todas las plantas sembradas dentro de las unidades experimentales y que no tuvieron problemas por plagas o enfermedades.

#### **c. Exclusión**

Aquellas plantas no competitivas fuera de aquel arquetipo ideal de la planta.

## **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

### **3.3.1. Instrumentos de recolección de datos**

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

#### **En campo**

La evaluación se realizó a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación, con promedio de 16 plantas a evaluar por cada tratamiento.

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

### **3.3.2. Características del campo experimental**

#### **a. De las parcelas.**

Cantidad	:	30
Largo	:	3.0 m
Ancho	:	1.2 m
Separación	:	0.5 m
Área	:	3.6 m <sup>2</sup>

#### **b. De Bloques.**

Cantidad.	:	4
Largo.	:	24 m
Ancho.	:	1.2 m
Separación.	:	1 m
Área.	:	28.8 m <sup>2</sup>

#### **c. Del campo Experimental.**

Largo.	:	24 m
Ancho.	:	10.04 m
Área.	:	240.96 m <sup>2</sup>

### **3.3.3. Manejo agronómico del cultivo**

#### **a. Trazado del campo experimental**

Consistió que la demarcación del campo experimental se realizó según lo diseñado en gabinete, determinando las medidas de bloques y tratamientos que se realizó aleatoriamente.

#### **b. Muestreo del suelo**

Se tomó de la tesis de Alejandría, que se realizó a un costado de la presente tesis.

#### **c. La siembra**

Fue de tres semillas botánicas por golpe de forraje de *Canavalia ensiformis* L., con un distanciamiento de siembra será de 0.5 m x 0.5 m.

#### **d. Aplicación de fertilizantes**

Se aplicó para el tratamiento T1 la cantidad de 4 kilos 3.6 m<sup>2</sup> para el T2 de 8 kilos de gallinaza/ 3.6 m<sup>2</sup>, T3 de 144 gramos/ 3,6 m<sup>2</sup> y T4 de 288 gramos/ 3.6 m<sup>2</sup> de 20N – 20 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20K<sub>2</sub>O y para el tratamiento T0 es el testigo no se aplicará nada.

#### **e. Control de malezas**

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

### **3.3.4. Instrumento y Evaluación**

#### **a. Altura de planta**

La medición se realizó del suelo hasta la última hoja verdadera de la planta en un tiempo de ocho semanas. Esta medición se realizó con una regla métrica.

#### **b. Producción de materia verde**

Para medir este parámetro se obtuvo al pesar la materia verde que fue cortada a una altura de 10 centímetros del suelo que está dentro del metro cuadrado. Esto es pesado en una Balanza portátil gramera y se tomara la lectura correspondiente en kilogramos.

#### **c. Producción de materia seca**

Se determinó en una estufa a 65 °C en el laboratorio, de la muestra recolectada del metro cuadrado de los tratamientos el peso de 250 gramo de la muestra verde. Se utilizará una Balanza portátil digital

#### **d. Cobertura**

Se utilizaró el método Austrliano que consiste en poner en un metro cuadra sub dividirlo en 25 cuadrículas que tienen un valor de uno.que es multiplica por cuatro, la muestra se tomó al azar dentro del área de investigación.

#### **e. Rendimiento**

Como ya se tiene los valores de peso por metro cuadrado se realizó la proyección por parcela y hectárea de materia verde.

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Los datos recolectados de campo fueron procesados en el paquete estadístico de InfoStat, que a su vez realizó las operaciones estadísticas según el diseño y realizó el análisis de varianza y la prueba de Tuket

### **3.5. Aspectos éticos**

Desde el inicio el gabinete del trabajo estuvo enmarcado a la ética del investigador respetando el espacio de trabajo, medio ambiente y recolección de datos con equipos de precisión.



## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Se presentan las características agronómicas y rendimiento evaluados en la investigación “Fertilización inorgánica y orgánica su efecto en las características agronómicas y rendimiento del forraje *Canavalia ensiformis* L. en Zungarococha - Loreto – 2021”.

### 4.1. Altura de la planta (m.)

En el Cuadro 4, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para altura de planta (m), de *Canavalia ensiformis* L. donde se observa que para la fuente de variación bloques no es significativo, mientras que tratamientos sí existe diferencia altamente significativa, respecto a la fertilización inorgánica y orgánica.

#### Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m).

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.01	5	1.4E-03	0.98	0.4541
Tratamiento	1.00	4	0.25	176.47	<0.0001
Error	0.03	20	1.4E-03		
Total	1.03	29			

C.V = 5.40

El ANVA expresa que los tratamientos difieren estadísticamente entre ellos en la altura de planta (m), por lo que se procedió a realizar la prueba de Tukey para corroborar dicho resultado.

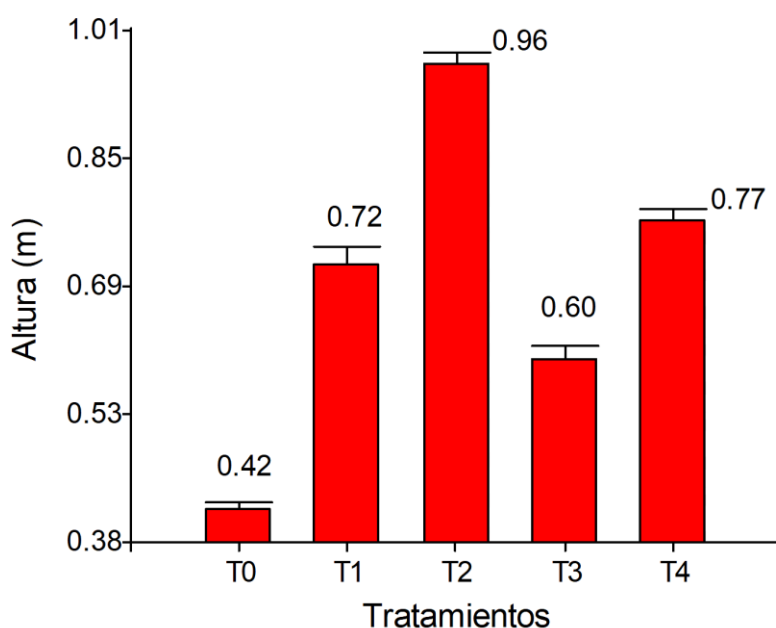
#### Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m)

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia 5%
1	T2	0.97	6	A
2	T4	0.77	6	B
3	T1	0.72	6	B
4	T3	0.60	6	C
5	T0	0.42	6	D

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

En el Cuadro 4, se presenta la prueba de Tukey, de altura de planta (m) en la cual se observa que el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha) con promedio de 0.97 m, ocupa el primer lugar y es significativo sobre los demás tratamientos, el último lugar ocupa el tratamiento T0 (0 toneladas /ha), con un promedio de 0.42 m de altura de planta a la 8va semana de evaluación.

**Gráfico 1. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en altura de planta de *Canavalia ensiformis* L.**



En el gráfico 1, se muestra el efecto de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica en la altura de planta, donde se observa que con el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha), se logró mayor altura de planta de *Canavalia ensiformis* L. a la 8va semana de evaluación.

#### 4.2. Materia verde (Kg/m<sup>2</sup>)

El cuadro 6, reporta el análisis de varianza de materia verde (Kg/m<sup>2</sup>) evaluado a la 8va semana del forraje *Canavalia ensiformis L*, donde se observa que en la fuente de variación bloques no hay diferencia estadística ( $p > 0.05$ ), en cambio para la fuente de variación tratamientos existe diferencia altamente significativa ( $p < 0.05$ ), respecto a la fertilización inorgánica y orgánica.

**Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (Kg/m<sup>2</sup>)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Materia verde (kg/m <sup>2</sup> )	30	0.97	0.96	5.42	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.06	5	0.01	2.17	0.0987
Tratamiento	3.62	4	0.91	155.56	<0.0001
Error	0.12	20	0.01		
Total	3.80	29			

C.V = 5.42

El ANVA expresa que los tratamientos difieren estadísticamente entre ellos en materia verde (kg/m<sup>2</sup>), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

**Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.13179

Error: 0.0058 gl: 20

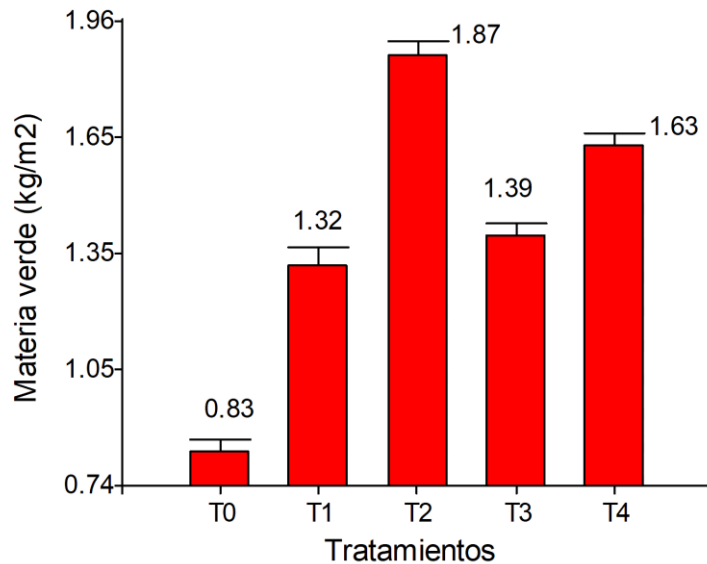
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia 5%
1	T2	1.87	6	A
2	T4	1.63	6	B
3	T3	1.39	6	C
4	T1	1.32	6	C
5	T0	0.83	6	D

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

En el Cuadro 7, se presenta la prueba de Tukey, del peso de materia verde a la 8va semana de evaluación, donde se observa que el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha) con promedio de 1.87 kg/m<sup>2</sup>, ocupa el primer lugar y es significativo sobre los demás tratamientos, lo sigue el T4 (200 20N-20P-20K /ha) con 1.63 kg/m<sup>2</sup> y

el último lugar ocupa el tratamiento T0 (0 toneladas /ha), con un promedio de 0.83 kg/m<sup>2</sup>.

**Gráfico 2. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en materia verde (Kg/m<sup>2</sup>) de *Canavalia ensiformis* L.**



En el gráfico 2, se muestra el efecto de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica en la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>), donde se observa que con el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha), se logró 1.87 kg/m<sup>2</sup> de materia verde de *Canavalia ensiformis* L. a la 8va semana de evaluación.

### 4.3. Materia seca (Kg/m<sup>2</sup>)

En el cuadro 8, se reporta el análisis de varianza de la producción de materia seca (Kg/m<sup>2</sup>) a la 8va semana de corte del pasto *Canavalia ensiformis L*, donde se observa que la para la Fuente de variación bloques no existe diferencia significativa, por el contrario, para la fuente de variación tratamientos si existe diferencia altamente significativa, respecto a la fertilización inorgánica y orgánica.

**Cuadro 7. Análisis de varianza de materia seca (Kg/m<sup>2</sup>)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Materia seca (kg/m)	30	0.96	0.94	5.64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	3.3E-03	5	6.5E-04	2.02	0.1193
Tratamiento	0.15	4	0.04	115.84	<0.0001
Error	0.01	20	3.2E-04		
Total	0.16	29			

C.V = 5.64

El ANVA expresa que los tratamientos difieren estadísticamente entre ellos en N° de hojas/planta, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

**Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.03107

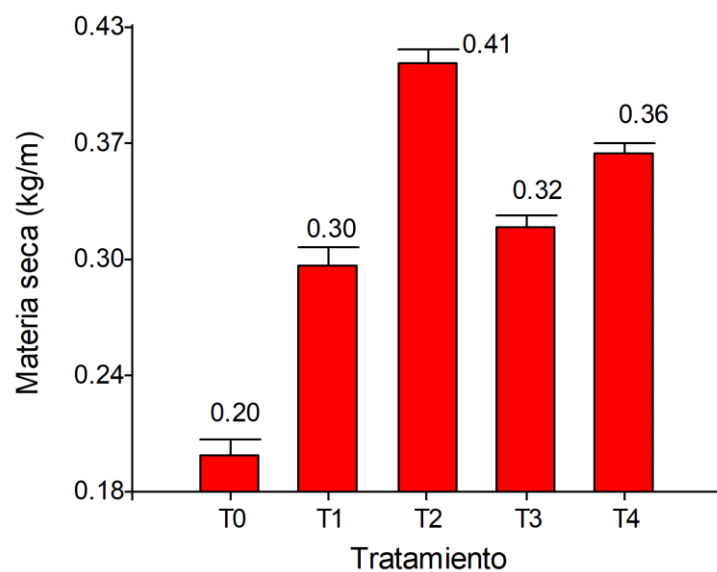
Error: 0.0003 gl: 20

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia 5%
1	T2	0.41	6	A
2	T4	0.36	6	B
3	T3	0.32	6	C
4	T1	0.30	6	C
5	T0	0.20	6	D

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

En el Cuadro 9, se presenta la prueba de Tukey, del peso de materia verde a la 8va semana de evaluación, donde se observa que el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha) con promedio de 0.41 kg/m<sup>2</sup>, ocupa el primer lugar y es significativo sobre los demás tratamientos, lo sigue el T4 (200 20N-20P-20K /ha) con 0.36 kg/m<sup>2</sup> y el último lugar ocupa el tratamiento T0 (0 toneladas /ha), con un promedio de 0.21 kg/m<sup>2</sup>.

**Gráfico 3. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en materia seca (Kg/m<sup>2</sup>) de *Canavalia ensiformis* L.**



En el gráfico 3, se muestra el efecto de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica en la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>), donde se observa que con el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha), se logró 0.41 kg/m<sup>2</sup> de materia seca de ***Canavalia ensiformis* L.** a la 8va semana de evaluación.

#### 4.4. Porcentaje de cobertura (%)

En el Cuadro 10, se reporta el análisis de varianza del porcentaje de cobertura (%) de *Canavalia ensiformis* L. evaluado a la 8va después de haberse sembrado, donde se observa diferencia altamente significativa ( $p < 0.05$ ) respecto a la fertilización inorgánica y orgánica.

**Cuadro 9. Análisis de varianza del Porcentaje de cobertura (%)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Porcentaje de cobertura (%)	30	0.88	0.83	3.28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	40.57	5	8.11	1.07	0.4048
Tratamiento	1103.13	4	275.78	36.46	<0.0001
Error	151.27	20	7.56		
Total	1294.97	29			

C.V = 3.28

El ANVA expresa que los tratamientos difieren estadísticamente entre ellos en la cobertura de planta (%), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

**Cuadro 10. Prueba de Tukey del Porcentaje de cobertura (%)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.75129

Error: 7.5633 gl: 20

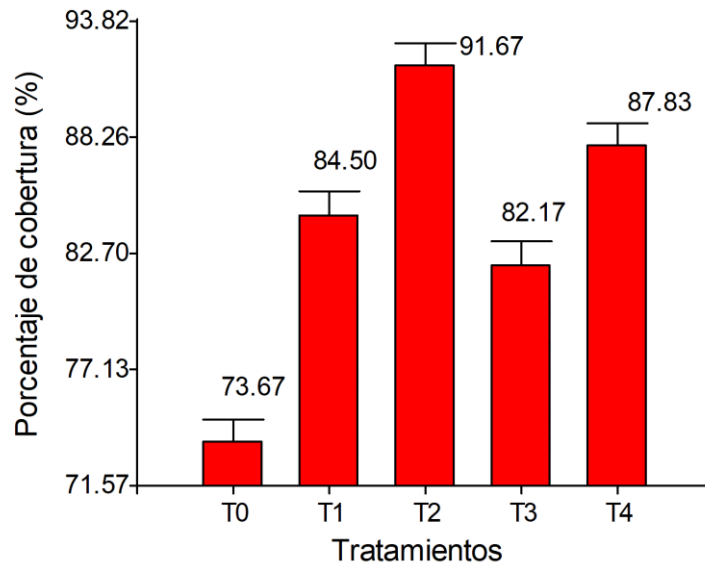
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia 5%	
1	T2	91.67	6	A	
2	T4	87.83	6	A	B
3	T1	84.50	6		B C
4	T3	82.17	6		C
5	T0	73.67	6		D

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

En el Cuadro 10, se presenta la prueba de Tukey del porcentaje de cobertura (%) en la 8va semana de corte, donde se observa que los tratamientos T2 (91.67

%), T4 (87.83 %) no difieren estadísticamente, el porcentaje de cobertura más bajo se observa en el T0 (Testigo) con promedio de 73.67%.

**Gráfico 4. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en cobertura (%) de planta de *Canavalia ensiformis* L.**



En el gráfico 4, se muestra el efecto de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica en la cobertura (%) de planta, donde se observa que con el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha), se logró 91.67 % de cobertura de planta de ***Canavalia ensiformis* L.** a la 8va semana de evaluación.



#### 4.5. Rendimiento Kg/parcela

En el Cuadro 12, se reporta el análisis de varianza para el rendimiento en kg/parcela (3.6 m<sup>2</sup>) del pasto *Canavalia ensiformis* L. evaluado a la 8va después de haberse sembrado, donde se observa diferencia altamente significativa ( $p < 0.05$ ) en la fuente de variación tratamientos, respecto a la fertilización inorgánica y orgánica.

**Cuadro 11. Análisis de varianza rendimiento kg/parcela**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento/parcela	30	0.97	0.96	5.42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.82	5	0.16	2.16	0.0997
Tratamiento	46.92	4	11.73	155.11	<0.0001
Error	1.51	20	0.08		
Total	49.25	29			

C.V = 5.42

El ANVA expresa que los tratamientos difieren estadísticamente entre ellos en el kg/parcela, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

**Cuadro 12. Prueba de Tukey del rendimiento kg/parcela**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47509

Error: 0.0756 gl: 20

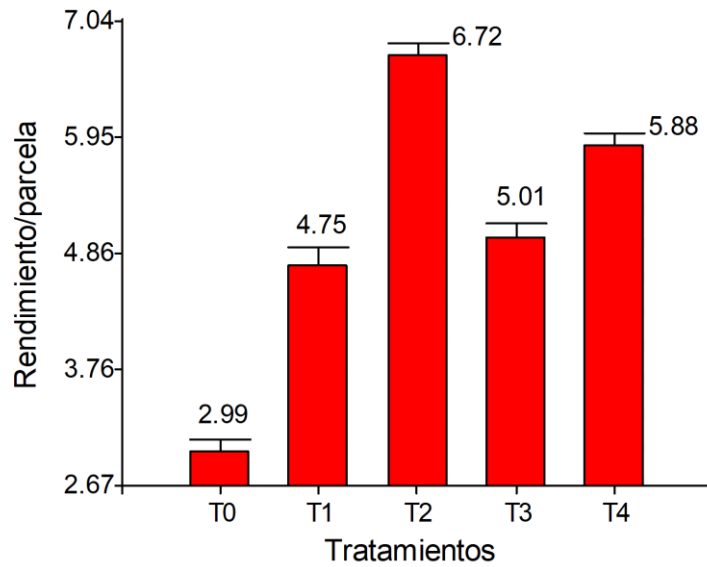
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia 5%
1	T2	6.72	6	A
2	T4	5.88	6	B
3	T3	5.02	6	C
4	T1	4.75	6	C
5	T0	2.99	6	D

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

El Cuadro 13, se presenta la prueba de Tukey del rendimiento por parcela (3.6 m<sup>2</sup>), donde el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha) ocupa el primer lugar con 6.72

kg/parcela, seguido del T4 (200 20N-20P-20K /ha) con 5.88 kg/parcela. El último lugar ocupa el T0 (Testigo) con un promedio de 2.99 kg/parcela.

**Gráfico 5. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en Rendimiento Kg/Parcela de Canavalia ensiformis L.**



En el gráfico 5, se muestra el efecto de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica en Rendimiento Kg/Parcela de Canavalia ensiformis L, donde se observa que con el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha), se logró 6.72 kg/parcela a la 8va semana de evaluación.

#### 4.6. Rendimiento kg/hectárea

En el Cuadro 14, se reporta el análisis de varianza para el rendimiento en kg/hectárea del pasto *Canavalia ensiformis L*, evaluado a la 8va después de haberse sembrado, donde se observa diferencia altamente significativa en los tratamientos, respecto a la fertilización inorgánica y orgánica.

**Cuadro 13. Análisis de varianza del rendimiento kg/hectárea**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento/hectárea	30	0.97	0.96	5.42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	6309666.67	5	1261933.33	2.17	0.0987
Tratamiento	362093333.33	4	90523333.33	155.56	<0.0001
Error	11638666.67	20	581933.33		
Total	380041666.67	29			

C.V = 5.42

El ANVA expresa que los tratamientos difieren estadísticamente entre ellos en el kg/ha. por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

**Cuadro 14. Prueba de Tukey del rendimiento kg/hectárea**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1317.92878

Error: 581933.3333 gl: 20

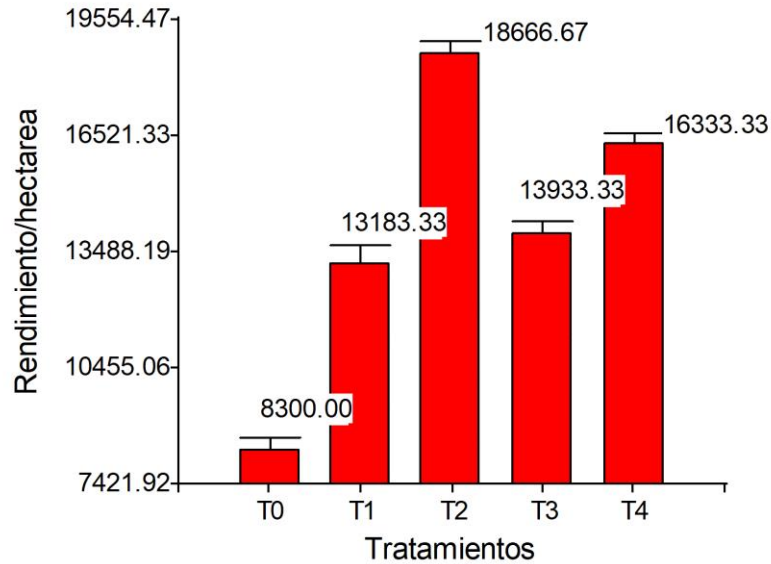
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia 5%
1	T2	18666.67	6	A
2	T4	16333.33	6	B
3	T3	13933.33	6	C
4	T1	13183.33	6	C
5	T0	8300.00	6	D

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

El Cuadro 13, se presenta la prueba de Tukey del rendimiento por hectárea, donde el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha) ocupa el primer lugar con 18666.67

tn/ha, seguido del T4 (200 20N-20P-20K /ha) con 16333.33 kg/ha. El último lugar ocupa el T0 (Testigo) con un promedio de 8300.00 kg/ha.

**Gráfico 6. Efecto de fertilización inorgánica y orgánica en altura de planta de *Canavalia ensiformis* L.**



En el gráfico 6, se muestra el efecto de las dosis de fertilización inorgánica y orgánica en Rendimiento Kg/ha. de *Canavalia ensiformis* L, donde se observa que con el T2 (20 toneladas de cuyaza /ha), se logró 18666.67 kg/ha a la 8va semana de evaluación.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En el presente trabajo en altura de la planta, que el tratamiento T2 (20 toneladas de cuyaza/ha) logro una altura de 0.97 metros la octava semana después de la siembra. **Sangama (14)** con el tratamiento T4 (40 toneladas de biosol/ha), obtuvo los que mejor resultado en altura es 129.43 cm, que supero al trabajo realizado, esto pudiera ser por la cantidad de biosol y nutrientes disponibles.

Los mayores rendimientos de **materia verde y materia seca** en el forraje de Canavalia ensiformis se lograron con el tratamiento T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), cuyo resultado fue de 1.87 kg/m<sup>2</sup> y 0.41 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.

**Ramirez (2)**, reporta en su trabajo de investigación el tratamiento T3 (600 kg de ceniza/ha + 0.5 m x 0.5 m). Se logró mayor materia verde de planta con un promedio de 1.66 kg/m<sup>2</sup> en dosis de ceniza y en distanciamiento de siembra de 1.63 kg/m<sup>2</sup>, que fue superado por el presente trabajo, esto se puede deber al distanciamiento y que la ceniza no aporta nitrógeno.

**Para el porcentaje de cobertura**, se presentaron de la siguiente que el T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), con 91.67 %. **Ramirez (2)**, logró mayor porcentaje de cobertura de planta con un promedio de 88.24% en dosis de ceniza y en distanciamiento de siembra de 87.61%. y **Sangama (14)**, reporta haber logrado Porcentaje de Cobertura de 92.30%, con el tratamiento T3 (600 kg de ceniza/ha + 0.5 m x 0.5 m). que es casi similar a los otros dos trabajos de investigación, esto se pudiera deber por ser una planta semi rastrera.

**Los rendimientos de materia verde por hectárea (kg)**, el presente trabajo lo que es más relevante es saber el rendimiento por hectárea y en este caso se logró con el T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), la cantidad de 18,666.67 kilos, mientras que **Ramirez (2)**, logró con 600 kilos de ceniza 16,550 kilos y con 300 kilos de ceniza la

cantidad de 12,312.5 kilos de forraje verde. Mientras **Sangama (14)**, el rendimiento de materia verde por hectárea corte, se puede llegar a 31,325.00 kilos/ha con la mayor dosis de biosol (T4).

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Según la investigación se llegó a los siguientes resultados, bajo nuestras condiciones agroclimática:

1. Con el tratamiento de T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), ocupó el primer lugar obteniendo una mayor altura de planta, materia verde, materia seca, porcentaje de cobertura y los rendimientos de materia verde por parcela y por hectárea (Kg). En el forraje de *Canavalia ensiformis*.L.
2. Los resultados del tratamiento T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), para altura de 0.97 metros, materia verde de 1.87 kg/m<sup>2</sup>, materia seca de 0.41 kg/m<sup>2</sup> y un porcentaje de cobertura de 91.67 por ciento.
3. Para rendimiento el tratamiento T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), en lo que es por parcela de 6.72 kilos y por hectarea de 18,666.67 kilos.
4. Estos son los resultados obtenidos bajo las condiciones agroclimáticas de la zona (comunidad de Zungarococha).

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Utilizar el tratamiento T2 (20 toneladas de cuyaza/ha), para la producción de forraje proteico de Canavalia ensiformes bajo las condiciones edafoclimáticas de la zona
2. Realizar análisis nutricionales para determinar su composición alimenticia de esta especie forrajera.
3. Realizar más evaluaciones con otros tipos de abonos, que se puede producir o comprar como los microorganismos eficaces .



## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **Melendez.** Dosis de superfosfato triple y su efecto en las características agronómicas y bromatológicas del forraje de la *Canavalia ensiformis* L. *Canavalia* en Yurimaguas, Perú - 2015
- 2.- **Ramírez.** Dosis de ceniza y distanciamientos de siembra y su efecto en las características agronómicas y rendimiento de LA *Canavalia ensiformis* L. “CANAVALLIA” en Zungarococha, Perú – 2019 UNAP. Facultad de Agronomía. 2019. Pag 78
- 3.- **Linares.** Dosis de ceniza en el rendimiento de forraje de la *Canavalia ensiformis* L. “CANAVALLIA” en Yurimaguas, Perú. 2015. Pág. 75
- 4.- **Ruiz, R; Vásquez, C.M.** Consumo Voluntario de Pastos y Forrajes Tropicales en Ugarte J, SENRA C (eds). Los Pastos en Cuba. Tomo 2. La Habana, Cuba. 1983. P.117-123
- 5.- **Canals, S.** Las civilizaciones prehispánicas de América. Editorial Sudamérica, Buenos Aires. 1976. 645 p.
- 6.- **Viera, J. & Ramis, C.** Búsqueda de variabilidad genética en el Género *Canavalia*. IPA. Informe anual'81. 1983.p. 28
- 7.- **Cáceres, O., & Delgado, E. G. R.** *Canavalia ensiformes* : Leguminosa forrajera promisoría para la agricultura tropical *canavalia ensiformis* : leguminosa forrajera promisoría para la agricultura tropical. 2013.
- 8.- **Mendoza, S.** Utilización de abonos verdes *Canavalia*, como alternativa de manejo ecológico del suelo para el establecimiento de un banco de semilla de maíz criollo (*Zea mays* L.) en la comunidad del Caño Central municipio de Él Cuá, Jinotega. 2018.
- 9.- **Martín, G. M.; Rivera, R. y Mujica, Y.** Estimación de la fijación biológica del nitrógeno de la *Canavalia ensiformis* por el método de la diferencia de N total. *Cultivos Tropicales*, 2007, vol. 28, no. 4, p. 75-78.
- 10.- **Food and Agriculture Organization (FAO).** Estudios FAO Investigación y Tecnología, Roma. 1991. 131pp.
- 11.- **Bertsch, F.** Abonos orgánicos. Manejo de la fracción orgánica y de los aspectos biológicos del suelo. In: G. Meléndez y E. Medina (eds.). *Fertilizantes características y manejo*. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. San Pedro de Oca. Costa Rica. 2003. p. 112-130.
- 12.- **León, C.** Fertilización orgánica y manejo del suelo en el Sistema de producción tabaco asociado frijol en Santander. CORPOICA, 2006. 49 p.

- 13.- **Pomares F. y Ribó M.** La gestión de la fertilización en producción integrada. Perspectivas y Limitaciones. En: Producción Hortícola y Seguridad Alimentaria. Fernández Rodríguez, J. (ed.). Universidad de Almería. 2004. Pp. 219-239
- 14.- **Sangama A.** Dosis de biosol en las características agronómicas y rendimiento de forraje de *Canavalia ensiformis* "CANAVALLIA" en Loreto, Perú- 2020. Teis, Facultad de agronomía. Pag 78
- 15.- **Alejandría.** "Dosis de biol y cantidad de estacas en el rendimiento del forraje *Tithonia diversifolia* "BOTÓN DE ORO" en Loreto - 2019". Tesis. Facultad de agronomía. 81 pag.

# **ANEXOS**

### Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021

Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación

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

**Fuente:** Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI  
- ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2021.

## Anexo 2. Datos de campo

**Cuadro 15. Altura de Planta (m)**

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.45	0.81	0.95	0.53	0.78	3.52	0.70
II	0.38	0.71	1.02	0.61	0.81	3.53	0.71
III	0.41	0.75	0.98	0.63	0.79	3.56	0.71
IV	0.4	0.70	0.97	0.61	0.76	3.44	0.69
V	0.42	0.68	0.92	0.59	0.72	3.33	0.67
VI	0.44	0.67	0.95	0.64	0.78	3.48	0.70
<b>TOTAL</b>	<b>2.50</b>	<b>4.32</b>	<b>5.79</b>	<b>3.61</b>	<b>4.64</b>	<b>20.86</b>	<b>4.17</b>
<b>PROM</b>	<b>0.42</b>	<b>0.72</b>	<b>0.97</b>	<b>0.60</b>	<b>0.77</b>	<b>3.48</b>	<b>0.70</b>

**Cuadro 16. Materia verde de planta entera (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.95	1.45	1.98	1.45	1.67	7.50	1.50
II	0.78	1.26	1.79	1.42	1.58	6.83	1.37
III	0.72	1.32	1.86	1.38	1.62	6.90	1.38
IV	0.88	1.18	1.78	1.47	1.54	6.85	1.37
V	0.81	1.25	1.95	1.39	1.68	7.08	1.42
VI	0.84	1.45	1.84	1.25	1.71	7.09	1.42
<b>TOTAL</b>	<b>4.98</b>	<b>7.91</b>	<b>11.20</b>	<b>8.36</b>	<b>9.80</b>	<b>42.25</b>	<b>8.45</b>
<b>PROM</b>	<b>0.83</b>	<b>1.32</b>	<b>1.87</b>	<b>1.39</b>	<b>1.63</b>	<b>7.04</b>	<b>1.41</b>

**Cuadro 17. Materia seca de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.23	0.33	0.44	0.33	0.37	1.70	0.34
II	0.19	0.29	0.39	0.33	0.35	1.55	0.31
III	0.17	0.30	0.41	0.32	0.36	1.56	0.31
IV	0.21	0.27	0.39	0.34	0.34	1.55	0.31
V	0.19	0.29	0.43	0.32	0.37	1.60	0.32
VI	0.20	0.33	0.40	0.29	0.38	1.60	0.32
<b>TOTAL</b>	<b>1.20</b>	<b>1.82</b>	<b>2.46</b>	<b>1.92</b>	<b>2.16</b>	<b>9.56</b>	<b>1.91</b>
<b>PROM</b>	<b>0.20</b>	<b>0.30</b>	<b>0.41</b>	<b>0.32</b>	<b>0.36</b>	<b>1.59</b>	<b>0.32</b>

**Cuadro 18 . Porcentaje de cobertura (%)**

BLO/TRAT T0		T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	75.00	87.00	89.00	81.00	84.00	416.00	83.20
II	74.00	89.00	91.00	83.00	88.00	425.00	85.00
III	71.00	83.00	93.00	79.00	89.00	415.00	83.00
IV	78.00	81.00	94.00	86.00	91.00	430.00	86.00
V	73.00	84.00	88.00	84.00	90.00	419.00	83.80
VI	71.00	83.00	95.00	80.00	85.00	414.00	82.80
<b>TOTAL</b>	<b>442.00</b>	<b>507.00</b>	<b>550.00</b>	<b>493.00</b>	<b>527.00</b>	<b>2519.00</b>	<b>503.80</b>
<b>PROM</b>	<b>73.67</b>	<b>84.50</b>	<b>91.67</b>	<b>82.17</b>	<b>87.83</b>	<b>419.83</b>	<b>83.97</b>

**Cuadro 19. Rendimiento por Parcela (kg)**

BLO/TRAT T0		T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	3.42	5.22	7.13	5.22	6.01	27.00	5.40
II	2.81	4.54	6.44	5.11	5.69	24.59	4.92
III	2.59	4.75	6.70	4.97	5.83	24.84	4.97
IV	3.17	4.25	6.41	5.29	5.54	24.66	4.93
V	2.92	4.50	7.02	5.00	6.05	25.49	5.10
VI	3.02	5.22	6.62	4.50	6.16	25.52	5.10
<b>TOTAL</b>	<b>17.93</b>	<b>28.48</b>	<b>40.32</b>	<b>30.10</b>	<b>35.28</b>	<b>152.10</b>	<b>30.42</b>
<b>PROM</b>	<b>2.99</b>	<b>4.75</b>	<b>6.72</b>	<b>5.02</b>	<b>5.88</b>	<b>25.35</b>	<b>5.07</b>

**Cuadro 20. Rendimiento por hectárea (Kg.)**

BLO/TRAT T0		T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	9500	14500	19800	14500	16700	75000.00	15000.00
II	7800	12600	17900	14200	15800	68300.00	13660.00
III	7200	13200	18600	13800	16200	69000.00	13800.00
IV	8800	11800	17800	14700	15400	68500.00	13700.00
V	8100	12500	19500	13900	16800	70800.00	14160.00
VI	8400	14500	18400	12500	17100	70900.00	14180.00
<b>TOTAL</b>	<b>49800</b>	<b>79100.00</b>	<b>112000.0</b>	<b>83600.00</b>	<b>98000.00</b>	<b>422500.0</b>	<b>84500.00</b>
<b>PROM</b>	<b>8300</b>	<b>13183.33</b>	<b>18666.67</b>	<b>13933.33</b>	<b>16333.33</b>	<b>62116.67</b>	<b>12423.33</b>

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

#### FICHA

**DISEÑO EXPERIMENTAL:** DBCA, con cinco tratamientos y seis 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	HOMOGENEIDAD
	(p Valor)	(p Valor)
Altura (m)	0.9635	0.5471
Materia verde (kg/m <sup>2</sup> )	0.2825	0.6562
Materia seca (kg/m)	0.1806	0.7302
Porcentaje de cobertura (%)	0.0510	0.9919
Rendimiento/parcela	0.2730	0.6708
Rendimiento/hectarea	0.2825	0.6562

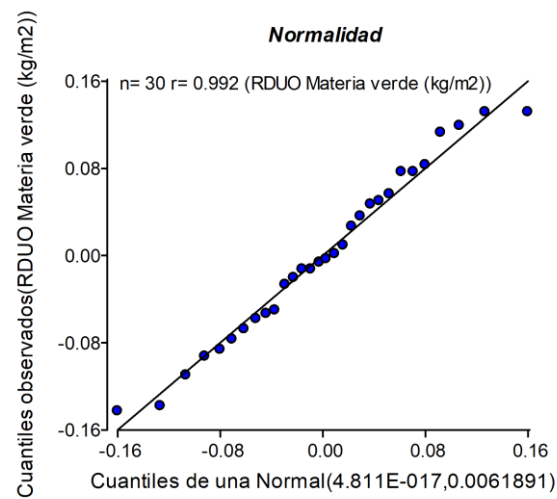
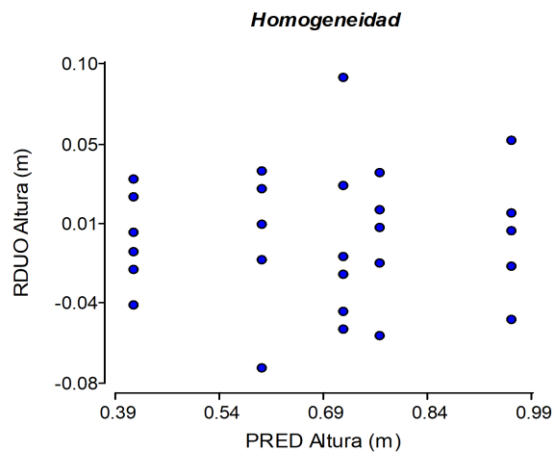
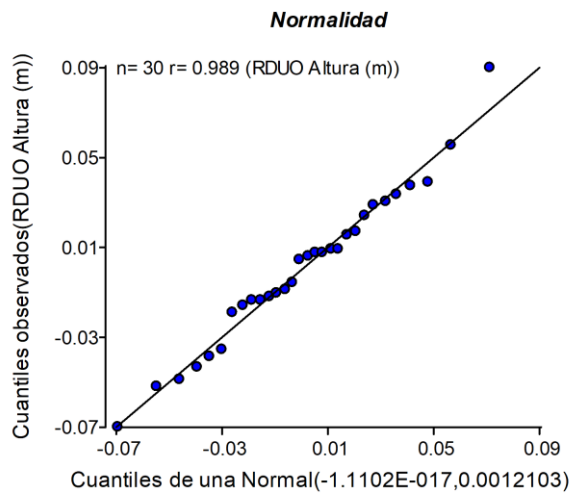
#### CONCLUSION

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

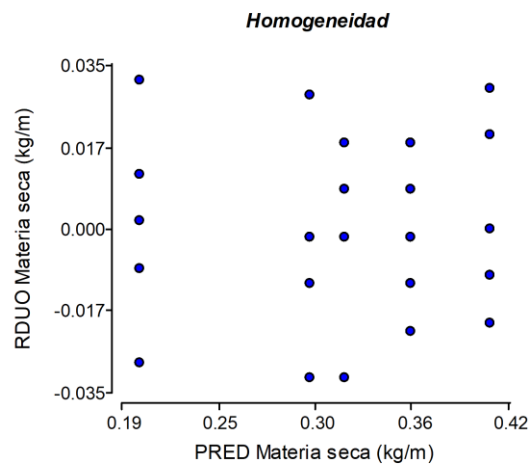
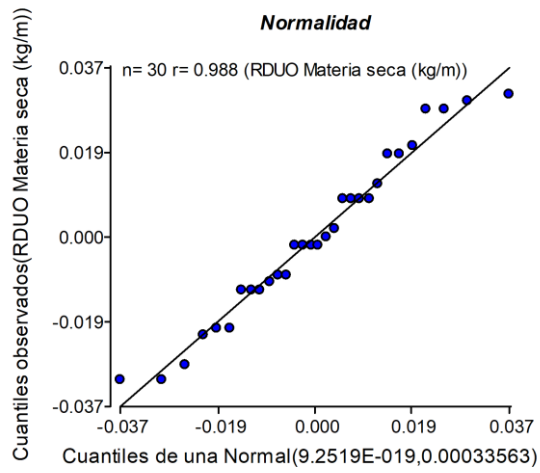
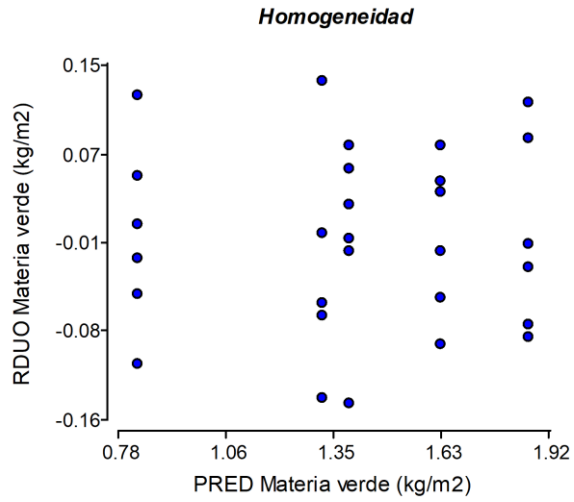
#### RECOMENDACIÓN

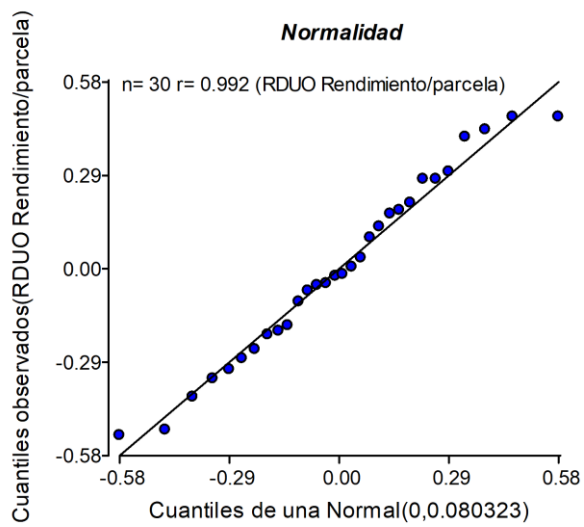
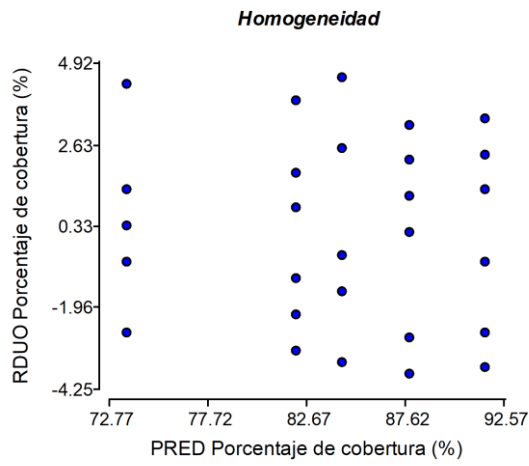
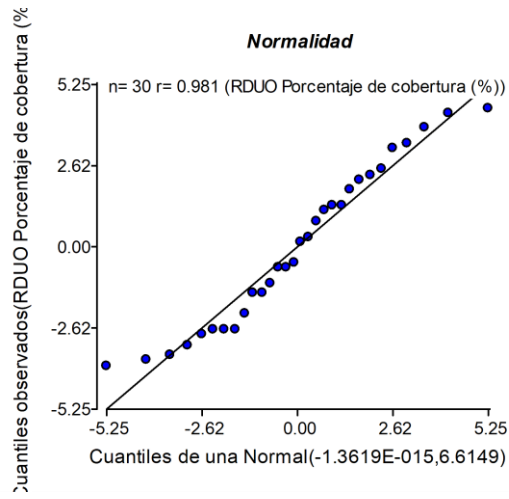
Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

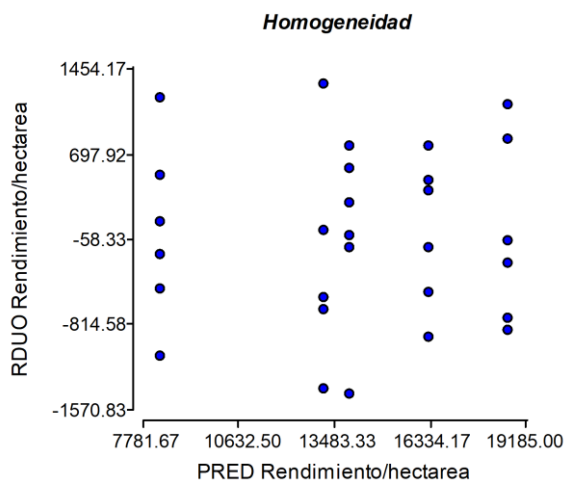
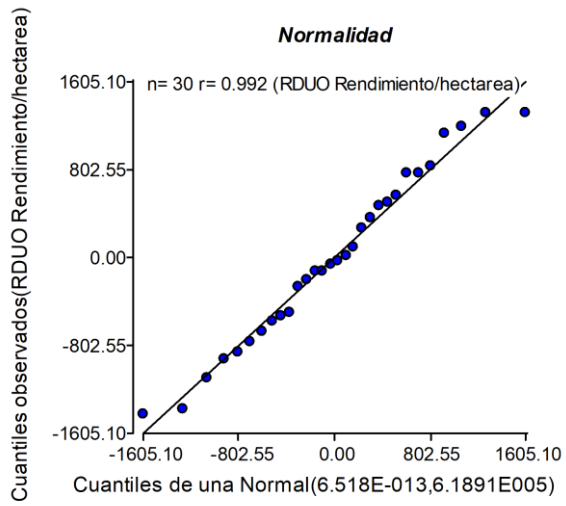
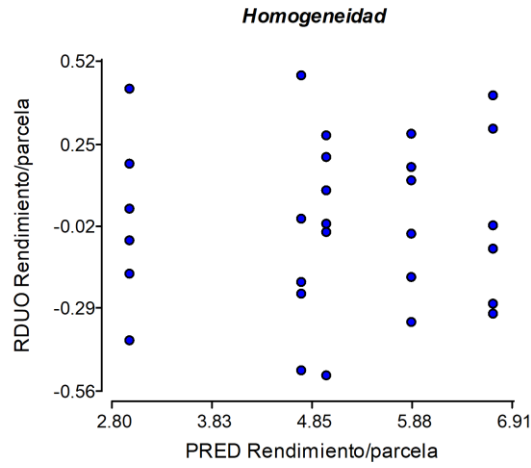
#### Anexo 4. Gráficos de los supuestos de Normalidad y Homogeneidad de varianzas











## Anexo 5. Análisis de suelos - Caracterización



### INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

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

## REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

N° SOLICITUD : AS019-19  
 SOLICITANTE : CRISTHIAN JONATAN ALEJANDRIA GARCIA  
 PROCEDENCIA : LORETO - MAYNAS - SAN JUAN BAUTISTA - SUNGAROCOCHA - FUNDO UNAP  
 CULTIVO : PASTO

FECHA DE MUESTREO : 26/12/2019  
 FECHA DE RECEP. LAB : 18/02/2019  
 FECHA DE REPORTE : 19/02/2019

Item	Número de la muestra				pH	C.E d/Sim	CaCO <sub>3</sub> (%)	M.O. (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO			CLASE TEXTURAL	CIC pH 7.0	CATIONES CAMBIABLES					Suma de bases	% Sat. de bases	% Sat. de Al <sup>3+</sup>
	Lab.	Campo	%	%								%	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>			K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> +H <sup>+</sup>					
																				cmol/kg				
01	19	02	0099	MUESTRA-1	5.32	0.09	<0.03	0.78	0.03	25.64	29	66.24	13.28	20.48	Fra-Arc-Are	4.05	1.08	0.31	0.07	0.07	2.51	1.54	47.5	61.9

MÉTODOS :	
TEXTURA	: HIDROMETRO
pH	: POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
CONDUC. ELECTRICA	: CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONATOS	: GAS - VOLUMETRICO
FOSFORO DISPONIBLE	: OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NH <sub>4</sub> CO <sub>3</sub> =0.5M, pH 8.5 Esp. Vis
POTASIO Y SODIO INTERCAMBIABLE	: (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -COOH-IN, pH 7. Absorción Alélica
MATERIA ORGANICA	: WALKLEY y BLACK
CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	: EXTRACT. KCl=0.1M a (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -COOH-IN, pH 7. Absorción Alélica
CIC pH 7.0	: ACIDEZ POTENCIAL +SUMA DE BASES
Fe, Cu, Zn y Mn	: OLSEN Modificado extrac. NH <sub>4</sub> CO <sub>3</sub> =0.5M, pH 8.5 Absorción Alélica
BORO	: Extracción / Espectrometría UV/Vis (λ=585 nm)
AZUFRE	: Extracción / Turbidimetría (λ=420 nm)
METALES PESADOS	: EPA 3050B

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

La Banda de Shilcayo, 19 de Febrero del 2019

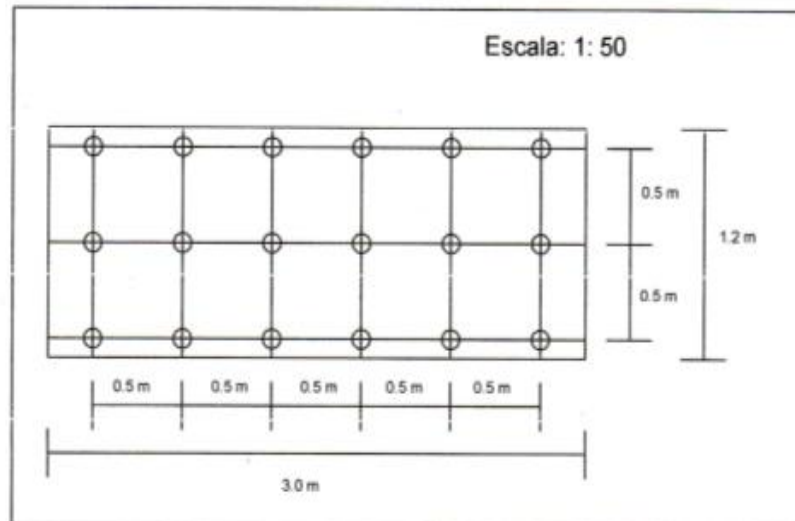
INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 TARAPOTO - PERU  
  
 Cesar Q. Arevalo Hernandez, MSc  
 JEFE DE DPTO. DE SUELOS

Fuente: Alejandria (15)

## Anexo 6. Diseño del área experimental



## Anexo 7. Diseño de la parcela experimental



Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas

TRATAMIENTOS









**PESO DE MATERIA VERDE**



**PESO PARA MATERIA SECA**

