



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“INFLUENCIA DE *Canavalia ensiformis* L. EN TRES  
POACEAS FORRAJERA EN EL RENDIMIENTO DE LA  
BIOMASA AÉREA EN ZUNGAROCOCHA – 2022”**

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

**PRESENTADO POR:**

**RICARDO GAMANIEL MORIS PEREZ**

**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. 0143-CGYT-FA-UNAP-2022.**

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 26 días del mes de diciembre del 2022, a horas 05:00pm. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "INFLUENCIA DE *Canavalia ensiformis* L. EN TRES POACEAS FORRAJERA EN EL RENDIMIENTO DE LA BIOMASA AEREA EN ZUNGAROCOCHA - 2022", aprobado con Resolución Decanal No. 033-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **RICARDO GAMANIEL MORIS PEREZ**, 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. 0136-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

Ing. <b>RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.</b>	<b>Presidente</b>
Ing. <b>FIDEL ASPAJO VARELA, M.Sc.</b>	<b>Miembro</b>
Ing. <b>RONALD YALTA VEGA, M.Sc.</b>	<b>Miembro</b>

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

..... *Satisfactoriamente* .....

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

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

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

Siendo las *6.40 pm.*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

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

Ing. **FIDEL ASPAJO VARELA, M.Sc.**  
**Miembro**

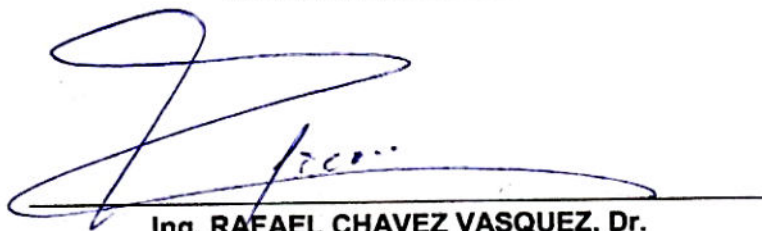
Ing. **RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
**Miembro**

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 26 de diciembre 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. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.**  
**Presidente**



---

**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.**  
**Miembro**



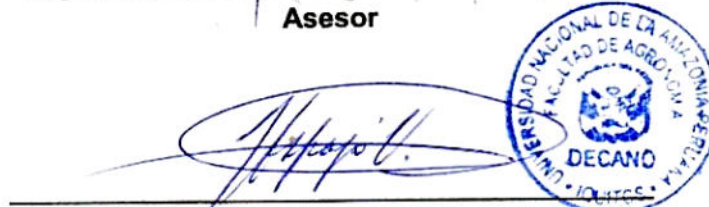
---

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




---

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



---



**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.**  
**Decano**

# RESULTADO DE INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:  
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:  
80440365

Fecha de comprobación:  
23.12.2022 11:48:43 -05

Tipo de comprobación:  
Doc vs Internet

Fecha del Informe:  
23.12.2022 11:56:57 -05

ID de Usuario:  
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN RICARDO GAMANIEL MORIS PEREZ**

Recuento de páginas: **37** Recuento de palabras: **6291** Recuento de caracteres: **36893** Tamaño de archivo: **538.15 KB** ID de archivo: **91520377**

## 31.9% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **17%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/73>)

31.9% Fuentes de Internet

560

Página 39

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

## 9.44% de Citas

Citas

10

Página 40

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 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
1.2.1. Pasto Canavalia ensiformis .....	3
1.2.2. Pasto Maralfalfa.....	6
1.2.3. Pasto King Grass verde.....	7
1.2.4. Pasto King Grass morado (Pennisetum purpureum X Pennisetum typhoides).....	7
1.3. Definición de términos básicos.....	8
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	10
2.1. Formulación de la hipótesis .....	10
2.1.1. Hipótesis general.....	10
2.1.2. Hipótesis específica.....	10
2.2. Variables y su operacionalización .....	10
2.2.1. Identificación de las variables .....	10
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	12
3.1. Tipo y diseño .....	12
3.1.1. Tipo de investigación.....	12
3.1.2. Diseño de la investigación .....	12
3.2. Diseño muestral.....	12
3.2.1. Población.....	12

3.2.2. Muestra .....	12
3.2.3. Muestreo .....	13
3.3. Procedimientos de recolección de datos .....	13
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos .....	13
3.3.2. Características del campo experimental .....	13
3.3.3. Manejo agronómico del cultivo .....	14
3.3.4. Instrumento y evaluación .....	15
3.4. Procesamiento y análisis de datos .....	16
3.5. Aspectos éticos.....	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	17
4.1. Características agronómicas.....	17
4.1.1. Altura de planta (m).....	17
4.1.2. Materia verde (kg/m <sup>2</sup> ). .....	19
4.1.3. Materia seca (kg/m <sup>2</sup> ).....	21
4.1.4. Cobertura de planta (%). .....	23
4.1.5. Relación hoja/tallo (Kg).....	25
4.1.6. Rendimiento de materia verde (kg/hectárea).....	27
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	29
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	31
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	32
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	33
ANEXOS .....	35
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2022 .....	36
Anexo 2. Datos de campo.....	37
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio .....	39
Anexo 4. Análisis de caracterización.....	40
Anexo 5. Diseño del área experimental .....	41
Anexo 6. Diseño de la parcela experimental .....	42
Anexo 7. Fotos de las evaluaciones realizadas .....	43



## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en estudio.....	12
Cuadro 2. Análisis de varianza de altura de planta (m).....	17
Cuadro 3. Prueba de Tukey de altura de planta (m). ....	17
Cuadro 4. Análisis de varianza de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ).....	19
Cuadro 5. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	19
Cuadro 6. Análisis de varianza de materia seca (kg/m <sup>2</sup> ).....	21
Cuadro 7. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	21
Cuadro 8. Análisis de varianza de cobertura de planta (%). ....	23
Cuadro 9. Prueba de Tukey del % de cobertura de planta.....	23
Cuadro 10. Análisis de varianza del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg).....	25
Cuadro 11. Prueba de Tukey del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg) .....	25
Cuadro 12. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/hectárea. ....	27
Cuadro 13. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/ha.....	27
Cuadro 14. Altura de Planta (m) .....	37
Cuadro 15. Materia verde de planta entera (kg/m <sup>2</sup> ) .....	37
Cuadro 16. Materia seca de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	37
Cuadro 17. Relación hoja/tallo (Kg) .....	37
Cuadro 18. Rendimiento Kg/ha.....	38
Cuadro 19. Porcentaje de Cobertura (%).....	38

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Efecto de la altura de planta (m).....	18
Gráfico 2. Efecto de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	20
Gráfico 3. Efecto de materia seca (kg/m <sup>2</sup> ).....	22
Gráfico 4. Efecto de porcentaje de cobertura (%) .....	24
Gráfico 5. Efecto de relación a la hoja/tallo (kg).....	26
Gráfico 6. Efecto rendimiento de materia verde en kg/ha.....	28

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en la Facultad de Agronomía en el Proyecto Vacunos en el Fundo de Zungarococha, titulado “INFLUENCIA DE *Canavalia ensiformis* L. EN TRES POACEAS FORRAJERAS EN EL RENDIMIENTO DE LA BIOMASA AEREA EN ZUNGAROCOCHA – 2022”. Las evaluaciones fueron realizadas a los 60 de comenzado el trabajo de investigación, con semilla vegetativa (matas), en parcelas de 3 m x 1.2 m (3.6 m<sup>2</sup>) y un área experimental de 141.1 m<sup>2</sup>. Con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (Sin Asociación), T1 (Asociación de canavalia + King grass verde), T2 (Asociación de canavalia + King grass morado), T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa), obteniendo los siguientes resultados: Un rendimiento de altura de planta de 1.72 m., Un rendimiento de Materia verde (kg/m<sup>2</sup>) y Materia seca (kg/m<sup>2</sup>) de 3.94 kg/m<sup>2</sup> y 0.87 kg/m<sup>2</sup> respectivamente, en porcentaje de Cobertura de planta (%) de 94.75%. en Relación hoja/tallo (Kg) de 0.62 kg con el T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa) y rendimiento de Materia verde kilos/hectárea de 39 375. En este sentido, se demostró que, la asociación de canavalia más King grass verde influyó en el rendimiento de la biomasa área significativamente.

**Palabras clave:** Abonos, enmiendas, poáceas, perenne, follaje, materia verde y seca.

## ABSTRACT

The research work was carried out at the National University of the Peruvian Amazon in the Faculty of Agronomy in the Cattle Project in the Zungarococha Farm, entitled INFLUENCE OF *Canavalia ensiformis* L. IN THREE FORAGE POACEAS ON THE YIELD OF AERIAL BIOMASS IN ZUNGAROCOCHA - 2022". The evaluations were carried out 60 years after the beginning of the research work, with vegetative seed (bushes), in plots of 3 m x 1.2 m (3.6 m<sup>2</sup>) and an experimental area of 141.1 m<sup>2</sup>. With a Randomized Complete Block Design (D.B.C.A), with four treatments and four repetitions, the treatments under study were: T0 (Without Association), T1 (Association of canavalia + Green King grass), T2 (Association of canavalia + King grass purple), T3 (Association of canavalia + Maralfalfa), obtaining the following results: A yield of plant height of 1.72 m., A yield of green matter (kg/m<sup>2</sup>) and dry matter (kg/m<sup>2</sup>) of 3.94 kg/ m<sup>2</sup> and 0.87 kg/m<sup>2</sup> respectively, in percentage of plant coverage (%) of 94.75%. in Leaf/stem ratio (Kg) of 0.62 kg with T3 (Association of canavalia + Maralfalfa) and green matter yield kilos/hectare of 39 375. In this sense, it was shown that the association of canavalia plus green King grass influenced in the area biomass yield significantly.

**Keywords:** Fertilizers, amendments, poaceae, perennial, foliage, green and dry matter.

## INTRODUCCIÓN

En la región, muy pocos agricultores combinan poaceae (gramíneas) con fapaceas (leguminosas) para proporcionar al ganado una dieta equilibrada de proteínas y carbohidratos. La producción de pastos y alimentos para animales es el factor más importante, y se debe enfatizar la conexión de Poaceae con Fabaceae, ya que forman la principal fuente de alimento que podemos ofrecer a los animales. El ganadero sabe que para producir carne o leche lo primero que debe considerar es la alimentación animal, y para ello el ganadero debe conocer y aplicar un sistema de producción sostenible con alta productividad, para lograrlo debe buscar nuevos alimentación alternativa a base de cereales y hierbas, adaptada a la zona. La asociación debe aceptar al agricultor como una alternativa debido a los esfuerzos de producción de alimentos, ya que las hierbas afines a las leguminosas son una opción que puede ayudar a solucionar el problema de la alimentación animal, además de esto sirve al productor para poder tener una mayor rentabilidad. del ganado de su gran empresa. Las asociaciones de hierbas y leguminosas se pueden definir como una relación armoniosa y equilibrada entre dos o más tipos de hierbas y leguminosas. Estas asociaciones se pueden hacer con leguminosas nativas que se encuentran en pastizales o con especies de Sánchez introducidas y aprobadas **(1)**.

Es necesario que se dé pase apruebe este plan de tesis ya que es necesario la información para el ganadero de la región, ya que puede ser una de las alternativas para la alimentación de los animales que consumen biomasa verde.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Gil et al (2)** evaluaron sistemas de siembra 1:1, 2:2 y 1:2 entre hileras de gramíneas y leguminosas en asociaciones de *Brachiaria decumbens* CIAT 606, *Brachiaria dictioneura* CIAT 6133 y *Brachiaria humidicola* CIAT 6013 con leguminosas, *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713, *Arachis pintoi* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350; Se encontró que en la cosecha realizada a las 20 semanas de la siembra, la mayor producción de materia seca se observó en las asociaciones de *B. decumbens* + *C. macrocarpum* (4.9 t ha<sup>-1</sup>) y *B. decumbens* + *A. pintoi* (5.1 t/ha ton ha<sup>-1</sup>). En general, no se encontraron diferencias en la producción de MS entre asociaciones, lo que está asociado a la influencia de la distribución de cultivos y que esto contribuye a la dominancia de uno de los componentes de la asociación, como sucedió con un mayor contenido de leguminosas en el cultivo. de los dos surcos de este por uno de la hierba.

Se ha documentado que las leguminosas seleccionadas para suelos ácidos, cuando se combinan con pastos, aumentan la producción de leche y carne en un 20-30% en animales alimentados en los sistemas de pastoreo de **Lazcano y Ávila (3)**.

**Linares (4)** menciona que en su estudio de la dosis de ceniza de *Canavalia ensiformis* L. cosechada en la semana 9, todos sus mejores rendimientos fueron en T4 a 400 kg ceniza/ha; destacando en primer lugar la mayor altura de planta con un promedio de 0,85 m. En cuanto al rendimiento de masa verde de toda la planta, el mejor rendimiento se obtuvo con un promedio de 2,57 kg/m<sup>2</sup>. En cuanto al mayor rendimiento de materia seca, se dio en promedio 0,61 kg/m<sup>2</sup>. Y por último, estimó el mayor contenido promedio de cenizas con un valor de 14,17%.

**Melendez (5)** señala el mejor comportamiento agronómico de *Canavalia ensiformis*, evaluado a la 9ª semana de siembra, en cuanto al rendimiento de masa verde de toda la planta, en promedio 2,84 kg/m<sup>2</sup> más en T4 (150 kg P2O5/ha). En cuanto al rendimiento de materia seca, en el T4 fue de 0,61 kg/m<sup>2</sup> (150 kg P2O5/ha). El rendimiento de masa verde por hectárea de corte puede llegar a 28,4 mil céntimos con la introducción de 150 céntimos de P2O5 para corte; Además, en un tratamiento se encontró que en T1 (0 kg P2O5/ha) el mayor contenido promedio de cenizas se obtuvo con 13.32% de alimento *Canavalia ensiformis*.

## 1.2. Bases teóricas

### 1.2.1. Pasto *Canavalia ensiformis*

El canal es espinoso. Se le conoce con los nombres comunes frijol machete, frijol burro, nescafé, frijol gigante. Pertenece a la familia de las Papilionáceas y es originaria del Nuevo Mundo, una vez cultivada en América Tropical e incluida en la dieta de las personas. Es una planta herbácea anual o bienal, de aproximadamente un metro de altura y muy ramificada. Sus frutos miden unos 30 cm de largo y 3,5 cm de ancho, y los granos suelen ser blancos, con un peso de más de un gramo cada uno. **Canales (6)**.

#### Clasificación científica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae

Subfamilia: Faboideae  
Tribu: Phaseoleae  
Subtribu: Diocleinae  
Género: Canavalia

### **Ojeda (7)**

*Canavalia ensiformis* (L.) DC is an annual legume with forage properties due to its photosynthetic efficiency and subsequent accumulation of biomass in the form of available green fodder (FVD), with a high biological value of 13-25% crude protein and 62% digestibility. Both its foliage and grains are a source of high quality nutrients. (7).

### **Descripción de la planta**

*Canavalia ensiformis* es una planta de crecimiento indeterminado, en condiciones favorables puede crecer por más de un año, con la oportunidad de obtener tres cosechas de granos. Sin embargo, dado que este último requiere de 300 a 330 días y produce solo el 23% del total, agrónomicamente es más conveniente mantener el cultivo solo hasta la segunda cosecha. La planta se cosecha como alimento durante el período de crecimiento de los botones florales. (7).

Las hachas rizadas tienen entrenudos más largos que las hachas erectas, lo que explica la diferencia de longitud entre los tallos trepadores y los tupidos. *Canavalia*, al igual que otras legumbres, tiene una gran cantidad de frutos y una gran cantidad de flores. En general, no es raro que 50% a 80% de las flores sean abortadas en promedio por planta, lo que depende en gran medida de una mayor competencia intraespecífica asociada con una mayor densidad de plantación. (7).



Se conoce por los nombres vulgares de frijol machete, haba de burro, nescafé, poroto gigante, Jack bean, Pois sabre y otros. **Polo et al (8)**.

Enredaderas herbáceas a leñosas, generalmente perennes, trepadoras, trepadoras o rastreras. Hojas alternas, trifoliadas, folíolos de 7–30 cm de largo, 5–20 cm de ancho, ovadas, ovadas, oblongas, lanceoladas, elípticas o combinaciones de las mismas u oblongo-redondas, enteras o con muescas, en forma de letra a subcutáneas, estípulas pequeñas, caducas discreto, no estriado, lanceolado u oblongo; las estipulaciones están presentes. **Vargas y otros (9)**.

Vaina oblongo, comprimido o hinchado, generalmente fisurado, de 10-50 cm de largo, 1-8 cm de ancho, con septos más o menos alados a lo largo de la sutura dorsal, a menudo con 1-3 costillas adicionales ubicadas a 3-6 mm de la sutura ventral, 4-Semillas 20, semillas de 7-35 mm de largo, ovoides y comprimidas, lisas, blancas, pardas (con un tinte blanco), rojas, negras o verdes, filamento de 4-35 mm de largo, largo, oblongo o lineal, cordón obstinado- como apéndice. **(9)**.

### **Origen y distribución**

Considerada una planta rústica con altos rendimientos de grano y forraje, capaz de alimentar áreas marginales donde otras leguminosas no tendrían éxito. Pero, a pesar de las evidentes ventajas de esta especie para la producción de proteínas en los trópicos, su uso es limitado debido a la presencia de ciertos factores antinutricionales, entre ellos inhibidores de proteasa,  $\alpha$ -amilasas, lecitinas y aminoácidos no proteicos como L. canavanina, que reducen su calidad nutricional. **Zamora (10)**.

### 1.2.2. Pasto Maralfalfa

#### Generalidades

El origen de la hierba maralfalfa (*Pennisetum* sp) aún no está claro. La hierba mencionada puede corresponder al híbrido *Pennisetum* comercializado en Brasil con el nombre de Elefante Paraíso Matsuda. Esta hierba fue el resultado de la hibridación de *Pennisetum americanum* (L.) Leeke con *P. purpureum* Schum. Este híbrido es un triploide fácil de producir que combina las cualidades alimenticias de *Pennisetum americanum* (L.) con el alto rendimiento de materia seca de *P. purpureum* Schum. Este híbrido, sin embargo, es estéril, por lo que se utilizó colchicina para obtener híbridos fértiles, lo que duplica el número de cromosomas, y se obtiene un híbrido hexaploide fértil. **Correa (11).**

#### Origen

El origen de la hierba maralfalfa (*Pennisetum* sp.) aún no está claro. La hierba mencionada puede corresponder al híbrido *Pennisetum* comercializado en Brasil con el nombre de Elefante Paraíso Matsuda. Esta hierba fue el resultado de la hibridación de *Pennisetum americanum* (L.) Leeke con *P. purpureum* Schum. Este híbrido es un triploide fácil de producir que combina las cualidades alimenticias de *Pennisetum americanum* (L.) con el alto rendimiento de materia seca de *P. purpureum* Schum. Este híbrido, sin embargo, es estéril, por lo que se utilizó colchicina para obtener híbridos fértiles, lo que duplica el número de cromosomas, y se obtiene un híbrido hexaploide fértil. **Correa et al (12).**

#### Características taxonómicas

Las gramíneas pertenecen a la familia Poaceae, la más grande de las familias del reino vegetal. La familia mencionada consta de 5 subfamilias,

que representan un alto grado de variabilidad, por lo que la asignación de una instancia a una subfamilia en particular se basa más en el número de características en común con otros miembros de un grupo en particular que en una o más claves. caracteres. **Sánchez & Pérez (13).**

### **1.2.3. Pasto King Grass verde**

King grass es un híbrido de *Pennisetum purpureum* Schum y *P. typhoides*. El origen es el estado de Westfalia en Sudáfrica. El género *Pennisetum* fue muy apreciado en la década de 1970 y la primera mitad de la década de 1980. Sin embargo, aún hoy, el pasto real es una hierba perenne muy utilizada en granjas de regiones tropicales como alimento para ganado vacuno, ovino, caprino y porcino. **(13).**

Las cualidades nutricionales de la hierba real son variadas. El contenido promedio de proteína bruta (PB) es de 8,3%, variando de 4,7-5,3% en tallos a 8,8-9,5% en hojas. La fertilidad del suelo y la edad de la planta determinan la composición química del alimento. Una forma de mejorar el contenido de proteína del pasto es combinarlo con leguminosas, lo que asegura que el nitrógeno se fije en el suelo y esté disponible a nivel de forraje. <http://abc.finkeros.com/king-grass-pennisetum-purpureum/> **(14).**

### **1.2.4. Pasto King Grass morado (*Pennisetum purpureum* X *Pennisetum typhoides*)**

La poacea King Grass o Indian Grass es una variedad híbrida obtenida del cruce de *Pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoides*. En primer lugar, es una planta herbácea perenne originaria de África, crece erguida y puede alcanzar los 2,5-3 metros de altura. En segundo lugar, su tallo se asemeja a un tallo de caña de azúcar y puede alcanzar hasta 2

centímetros de diámetro. Finalmente, sus hojas son alargadas y anchas, de color verdoso claro cuando jóvenes y verdosas oscuras cuando maduras, y tienen pelos ligeramente alargados y muy suaves. Tiene una mejor relación hoja-tallo que Elephant Grass.

<https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/pasto-king-grass-morado/> (15).

### **Adaptación**

(UNALM, 1983) dice que crece bien en suelos entre 0 y 1200 msnm. con precipitaciones de 800 a 2300 mm por año, no soporta suelos regados, crece en una amplia variedad de suelos, desde fértiles a infértiles con pH 4.3 y 8.3, con saturación con aluminio, composición mecánica suelta y bien drenada. **Santacoloma (16).**

### **1.3. Definición de términos básicos**

**Análisis de varianza:** un método descubierto por Fisher es un procedimiento aritmético para descomponer la suma total de cuadrados y otros componentes asociados con fuentes reconocidas de variación.

**Biomasa:** Es la materia orgánica de origen vegetal o animal, incluidos los residuos y desechos orgánicos, que puede ser aprovechada para generar energía.

**Compost:** Fertilizante natural derivado de la acción de bacterias, hongos y lombrices sobre los desechos orgánicos y se utiliza comúnmente para mejorar la fertilidad del suelo y como alimento para las plantas.

**Estiércol:** Consiste en excrementos de animales, también se considera una fuente de fertilizante en menor medida y actualmente se utiliza como único suplemento.

**Forraje:** Material vegetal que consiste principalmente en gramíneas y leguminosas 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.

**Poácea:** Nombre de la familia a la que pertenecen especies vegetales cuya principal característica es la presencia de nidos en los tallos, antiguamente llamadas hierbas.

**Producción:** Término que se refiere al nivel de producto aprovechable obtenido en función de la cantidad de hortalizas al llegar al período de cosecha en la misma superficie utilizada.

**Prueba de Tukey:** Una prueba de significación estadística utilizada para hacer comparaciones precisas incluso si la prueba de Fisher en el análisis de varianza no es significativa.

**Tratamiento:** El tratamiento es una variedad de procedimientos, procesos, factores o materiales, cuyos efectos se medirán y compararán.

**Unidad experimental:** La unidad experimental es el objeto o espacio al que se aplica el procesamiento y donde se mide y analiza la variable de interés.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

La influencia de la *Canavalia ensiformis* L. en la asociación con tres poaces influyen en el rendimiento de forraje en Zungarococha.

#### **2.1.2. Hipótesis específica**

Al menos una de las asociaciones de *Canavalia ensiformis* L. con tres poaces forrajeras influye en la altura, materia verde, cobertura y rendimiento por parcela, hectárea y hectárea/año de forraje.

### **2.2. Variables y su operacionalización**

#### **2.2.1. Identificación de las variables**

##### **Variables independientes**

X1= Cantidades crecientes de compost

##### **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= Relación hoja/tallo (kg)

Y.2.1. rendimiento por kg/ha de materia verde

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Categorías	Valores de las categorías	Medios de Verificación
X.- Influencia de la asociación de <i>Canavalia ensiformis</i> L. con tres poaces forrajeras	La asociación es una de las técnicas de beneficio mutuo para enriquecer el alimento del ganado	Cuantitativas	Canavalia Asociación de canavalia + King grass verde Asociación de canavalia + King grass morado Asociación de canavalia + Maralfalfa	Nominal Nominal Nominal Nominal	Sin asociación Asociación 01 Asociación 02 Asociación 03	Libreta de campo
Y1.- Rendimiento	Cantidad de forraje que se puede producir en una determinada superficie	Cuantitativas	- Altura - Materia verde - Cobertura - Rendimiento/parcela - Rendimiento/ha - Relación hoja:tallo	Continua Continua Continua Continua Continua	m kg % kg kg t	Libreta de campo Regla milimétrica Balanza digital

## 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 el Diseño de Bloque Completo al Azar (D. B C.A), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

**Cuadro 1. Tratamientos en estudio**

Fuente	Tratamiento	Asociación
Dosis de biofertilizante	T0	Sin Asociación
	T1	Asociación de canavalia + King grass verde
	T2	Asociación de canavalia + King grass morado
	T3	Asociación de canavalia + maralfalfa

### 3.2. Diseño muestral

#### 3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita que fue de 16 unidades experimentales de 3m x 1.2 m, con 18 plantas por unidad experimental, con un distanciamiento de 0.5 m x 0.5 m, para procesar la información se utilizó un paquete estadístico de Infostat.

#### 3.2.2. Muestra

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



### **3.2.3. Muestreo**

#### **a. Criterios de selección**

Las plantas que estuvieron de muestreo fueron los que estuvieron en medio de la unidad experimental dentro del metro cuadrado,

#### **b. Inclusión**

Las 432 plantas estuvieron incluidas en el trabajo de investigación.

#### **c. Exclusión**

Para la evolución de las plantas de muestreo se excluyeron las plantas que estuvieron en los extremos, ya que ellos tuvieron mayor ventaja, por tener menos competencia en espacio y solo se evaluaron 96 plantas en cuatro tratamientos y seis repeticiones.

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

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

##### **En Campo**

La evaluación se realizó a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue el registro, balanzas digitales, regla milimetrada, etc.

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

##### **De las parcelas**

Cantidad:	16
Largo:	3.0 m
Ancho:	1.2 m
Separación:	0.5 m

Área: 3.6 m<sup>2</sup>

#### **De Bloques**

Cantidad: 4

Largo: 8.3 m

Ancho: 2 m

Separación: 1 m

Área: 40 m<sup>2</sup>

#### **Del campo Experimental**

Largo: 17 m

Ancho: 8.3 m

Área: 141.1 m<sup>2</sup>

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

**Trazado del campo experimental:** Se ubica una área que no sea muy inclinado, demarcamos y construimos las camas según diseño planteado y se aplicó un abono de fonde de 3 kilos de bovinaza..

**Muestreo del suelo:** Se procedió a realizar un muestreo del área del campo experimental a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 16 sub muestras, y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo, el cual, fue enviado al laboratorio del Instituto de Cultivos Tropicales.

**Siembra:** Se realizó sembrando la *Canavalia ensiformes* y después de 15 días se sembró los *Penisetum sp.* que son King gras verde, morada y maralfalfa. El distanciamiento fue de 0.5 m x 0.5 m

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

### 3.3.4. Instrumento y evaluación

- a. **Altura de planta:** La altura de planta se tomó del nivel del suelo hasta la última hoja completa de la planta. Se midió con una regla kilometrada.
- b. **Producción de materia verde:** Para medir este parámetro se obtuvo pesando de la biomasa aérea cortado a una altura de 5 cm del suelo, dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar el follaje cortado en una Balanza portátil digital y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.
- c. **Producción de materia seca:** Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenido en el campo, donde luego se procedió a llevarlo a la estufa a 50 °C hasta obtener el peso constante.
- d. **Porcentaje de cobertura:** Se utilizó la regla del metro cuadrado con 25 divisiones y cada división obtuvo un valor de uno, se tomaron 25 datos y luego se sumaron y fueron multiplicados por cuatro para obtener el porcentaje de cobertura.
- e. **Relación hojas / tallos:** Se calculó la relación hoja:tallo al dividir el peso verde del componente hoja (PVH)/peso verde del componente tallo (PVT), con la ecuación siguiente  $H:T = PVH/PVT$ ; peso seco (PS) por planta (g);
- f. **Rendimiento:** Para el cálculo del rendimiento de parcela, hectárea y hectárea año, se tomó los pesos de la materia verde por metro cuadrado.

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

Se utilizó D.B.C.A, los datos recolectados en campo fueron procesados en oficina utilizando el paquete estadístico Inforstat para utilizar la prueba estadística paramétrica ANVA y Tuket.

### **3.5. Aspectos éticos**

Todo trabajo de investigación debe tener presente la ética profesional respetando la metodología de trabajo y datos de campo cuidando el medio ambiente.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Características agronómicas.

#### 4.1.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 2, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de altura de planta (m), de *Canavalia ensiformis* L, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

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

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura (m)	16	0.99	0.99	1.75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.00E-03	3	3.40E-04	0.49	0.6963
Tratamiento	1.1	3	0.37	531.95	<0.0001
Error	0.01	9	6.90E-04		
Total	1.11	15			

\* Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 3. Prueba de Tukey de altura de planta (m).**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05797

Error: 0.0007 gl: 9

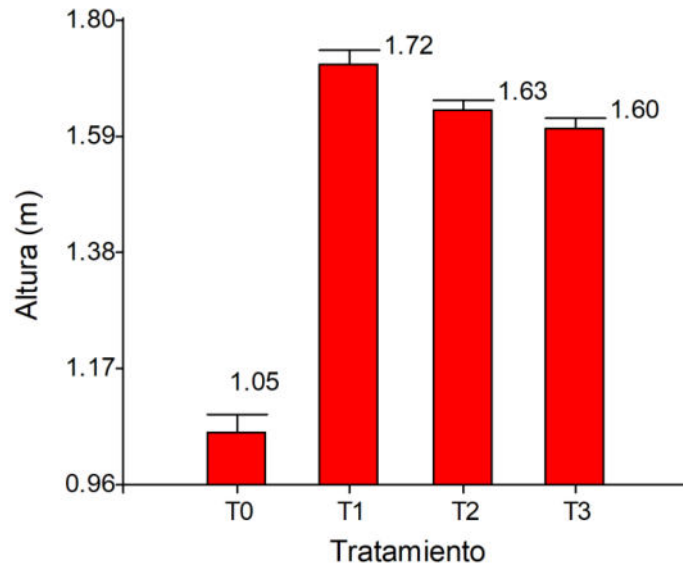
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T1	1.72	4	A
2	T2	1.63	4	B
3	T3	1.60	4	B
4	T0	1.05	4	C

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

En el Cuadro 3, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde), con promedio de 1.72 m de altura de planta, es superior estadísticamente a T2 (Asociación de canavalia + King grass morado), T3 (Asociación de

canavalia + Maralfalfa) y T0 (Sin asociación), con promedios de 1.60 m, 1.60 m y 1.05 m de altura de planta respectivamente.

**Gráfico 1. Efecto de la altura de planta (m)**



En el gráfico 1, se puede observar el efecto de altura de planta (m) de *Canavalia ensiformis* L y cómo influye en tres poáceas forrajeras, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde) obtuvo el mayor rendimiento, con 1.72 m de altura de planta.

#### 4.1.2. Materia verde (kg/m<sup>2</sup>).

En el Cuadro 4, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia verde (kg/m<sup>2</sup>), de Canavalia ensiformis L, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

**Cuadro 4. Análisis de varianza de materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Mverde (kg/m <sup>2</sup> )	16	0.99	0.98	2.98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	3.20E-03	3	1.10E-03	0.11	0.9525
Tratamiento	9.66	3	3.22	327.51	<0.0001
Error	0.09	9	0.01		
Total	9.75	15			

\* Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 5. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.21887

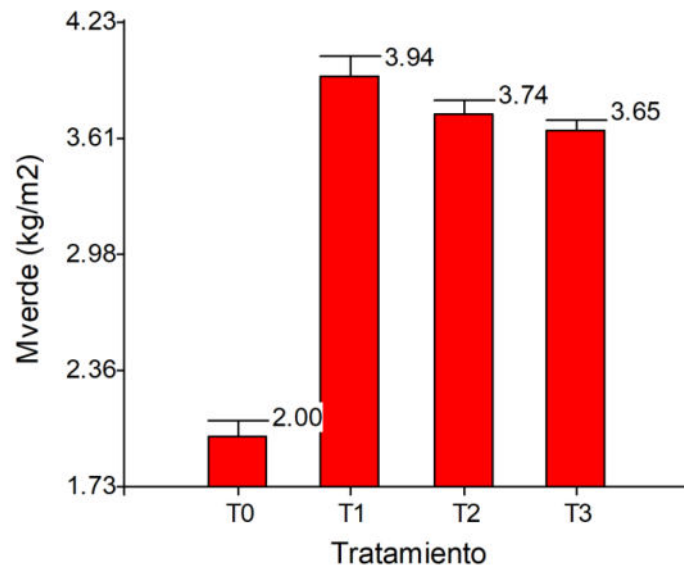
Error: 0.0098 gl: 9

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)	
1	T1	3.94	4	A	
2	T2	3.74	4	A	B
3	T3	3.65	4		B
4	T0	2.00	4		C

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

En el Cuadro 5, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde), con promedio de 3.94 kg/m<sup>2</sup> de materia verde, es superior estadísticamente a T2 (Asociación de canavalia + King grass morado), T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa) y T0 (Sin asociación), con promedios de 3.74 kg/m<sup>2</sup>, 3.65 kg/m<sup>2</sup> y 2.00 kg/m<sup>2</sup> de materia verde respectivamente.

**Gráfico 2. Efecto de materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**



En el gráfico 2, se puede observar el efecto de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) de *Canavalia ensiformis* L y cómo influye en tres poáceas forrajeras, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde) obtuvo el mayor rendimiento, con 3.94 kg/m<sup>2</sup> de materia verde.



#### 4.1.3. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>).

En el Cuadro 6, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia seca (kg/m<sup>2</sup>), de *Canavalia ensiformis* L, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

**Cuadro 6. Análisis de varianza de materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MSeca (kg/m <sup>2</sup> )	16	0.99	0.98	3.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	2.70E-04	3	9.00E-05	0.17	0.9131
Tratamiento	0.32	3	0.11	206.2	<0.0001
Error	4.70E-03	9	5.20E-04		
Total	0.33	15			

\*Significativo, Alfa=0.05

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

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05048

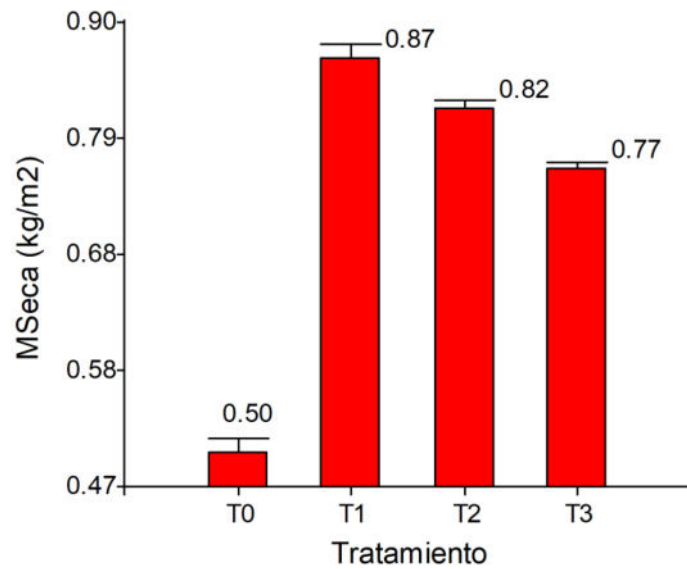
Error: 0.0005 gl: 9

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T1	0.87	4	A
2	T2	0.82	4	A
3	T3	0.77	4	B
4	T0	0.50	4	C

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

En el Cuadro 7, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde), con promedio de 0.87 kg/m<sup>2</sup> de materia seca, es superior estadísticamente a T2 (Asociación de canavalia + King grass morado), T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa) y T0 (Sin asociación), con promedios de 0.82 kg/m<sup>2</sup>, 0.77 kg/m<sup>2</sup> y 0.50 kg/m<sup>2</sup> de materia seca respectivamente.

**Gráfico 3. Efecto de materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**



En el gráfico 3, se puede observar el efecto de materia seca (kg/m<sup>2</sup>) de *Canavalia ensiformis* L y cómo influye en tres poáceas forrajeras, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde) obtuvo el mayor rendimiento, con 0.87 kg/m<sup>2</sup> de materia seca.

#### 4.1.4. Cobertura de planta (%).

En el Cuadro 8, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de cobertura de planta (%), de *Canavalia ensiformis* L, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

**Cuadro 8. Análisis de varianza de cobertura de planta (%).**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
% cobertura	16	0.81	0.69	2.01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	4.25	3	1.42	0.42	0.7422
Tratamiento	127.25	3	42.42	12.62	0.0014
Error	30.25	9	3.36		
Total	161.75	15			

\* Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 9. Prueba de Tukey del % de cobertura de planta**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.04698

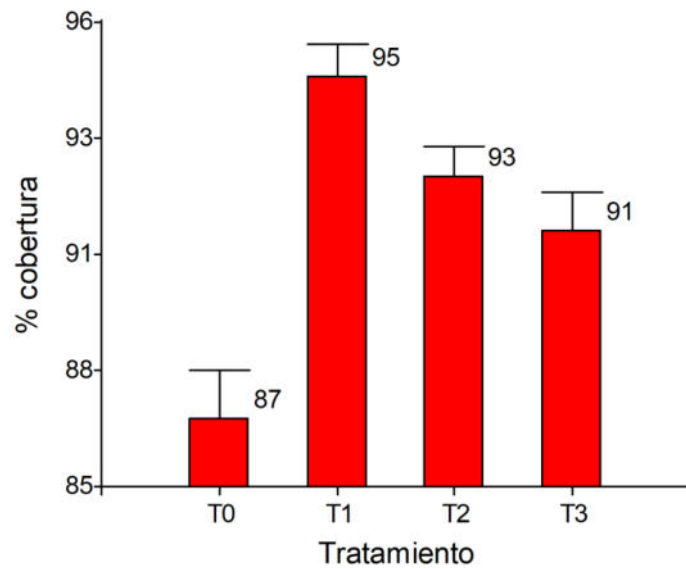
Error: 3.3611 gl: 9

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T1	94.75	4	A
2	T2	92.50	4	A
3	T3	91.25	4	A
4	T0	87.00	4	B

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

En el Cuadro 9, la prueba de Tukey muestra que existen dos grupos estadísticos, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde), con promedio de 94.75% de cobertura de planta, es superior estadísticamente a T2 (Asociación de canavalia + King grass morado), T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa) y T0 (Sin asociación), con promedios de 92.50%, 91.25% y 87.00% de cobertura de planta respectivamente.

**Gráfico 4. Efecto de porcentaje de cobertura (%)**



En el gráfico 4, se puede observar el efecto de cobertura de planta (%) de *Canavalia ensiformis* L y cómo influye en tres poáceas forrajeras, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde) obtuvo el mayor rendimiento, con 95% de cobertura de planta.

#### 4.1.5. Relación hoja/tallo (Kg).

En el Cuadro 10, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de relación hoja/tallo (kg), de *Canavalia ensiformis* L, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

**Cuadro 10. Análisis de varianza del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relación hoja/tallo (kg)	16	0.98	0.96	2.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.30E-04	3	4.20E-05	0.31	0.8205
Tratamiento	0.05	3	0.02	117.61	<0.0001
Error	1.20E-03	9	1.40E-04		
Total	0.05	15			

\*Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 11. Prueba de Tukey del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.02575

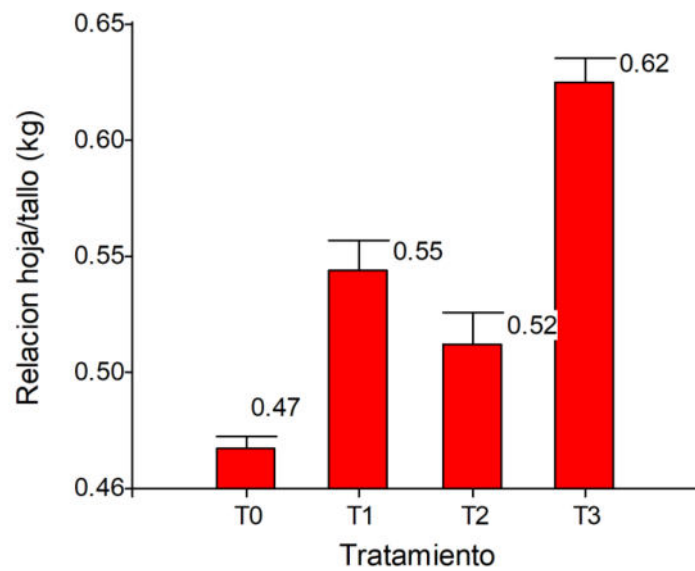
Error: 0.0001 gl: 9

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T3	0.62	4	A
2	T1	0.55	4	B
3	T2	0.52	4	C
4	T0	0.47	4	D

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

En el Cuadro 11, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde), con promedio de 0.62 kg de relación hoja/tallo, es superior estadísticamente a T2 (Asociación de canavalia + King grass morado), T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa) y T0 (Sin asociación), con promedios de 0.55 kg, 0.52 kg/ y 0.47 kg de relación hoja/tallo respectivamente.

**Gráfico 5. Efecto de relación a la hoja/tallo (kg)**



En el gráfico 5, se puede observar el efecto de relación hoja/tallo (kg) de *Canavalia ensiformis* L y cómo influye en tres poáceas forrajeras, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde) obtuvo el mayor rendimiento, con 0.55 kg de hoja/tallo.

#### 4.1.6. Rendimiento de materia verde (kg/hectárea)

En el Cuadro 12, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia verde (kg/ha), de *Canavalia ensiformis* L, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

**Cuadro 12. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/hectárea.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rndto Kg/ha	16	0.99	0.98	2.98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	322500	3	107500	0.11	0.9525
Tratamiento	965867500	3	321955833	327.51	<0.0001
Error	8847500	9	983055.56		
Total	975037500	15			

\* Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 13. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/ha.**

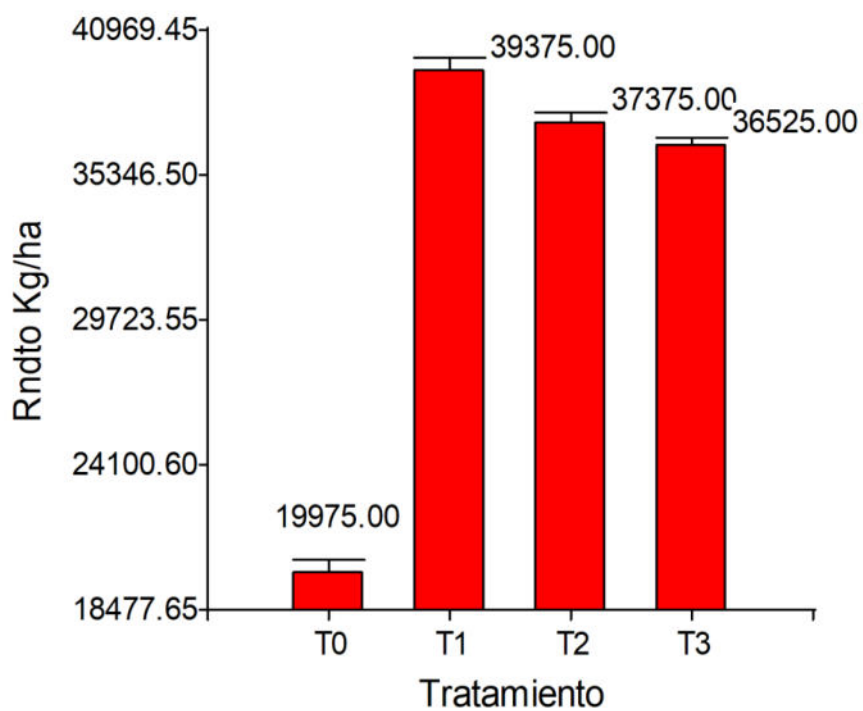
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2188.66320  
Error: 983055.5556 gl: 9

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)	
1	T1	39375	4	A	
2	T2	37375	4	A	B
3	T3	36525	4		B
4	T0	19975	4		C

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

En el Cuadro 13, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde), con promedio de 39375 kg/ha de materia verde, es superior estadísticamente a T2 (Asociación de canavalia + King grass morado), T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa) y T0 (Sin asociación), con promedios de 37375 kg/ha, 36525 kg/ha y 19975 kg/ha de materia verde respectivamente.

**Gráfico 6. Efecto rendimiento de materia verde en kg/ha.**



En el gráfico 6, se puede observar el efecto de materia verde (kg/ha) de *Canavalia ensiformis* L y cómo influye en tres poáceas forrajeras, donde T1 (Asociación de canavalia + King grass verde) obtuvo el mayor rendimiento, con 39375.00 kg/ha de materia verde.



## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación titulado “INFLUENCIA DE *Canavalia ensiformis* L. EN TRES POACEAS FORRAJERA EN EL RENDIMIENTO DE LA BIOMASA AEREA EN ZUNGAROCOCHA – 2022”, se encontraron rendimientos óptimos utilizando el tratamiento T1 (asociación canavalia + pasto verde) hasta los 60 días. después del inicio del trabajo de investigación, a saber:

Con altura de planta variable (m), se obtuvo un valor de 1,72 m; cuyo rendimiento es superior al citado por **ISMINIO (17)**, que tuvo un rendimiento de 0,85 m de altura de planta con T4 (400 kg ceniza/ha), con 144 g de ceniza de panadería, en la novena semana después del inicio de la siembra, esta diferencia en rendimiento se debe principalmente a que en los estudios se asoció con cereal forrajero, el rendimiento de alimento mejoró en mayor medida con la altura de la planta.

De acuerdo al rendimiento de masa verde y materia seca (kg/m<sup>2</sup>), se obtuvieron rendimientos óptimos de 3.94 kg/m<sup>2</sup> y 0.87 kg/m<sup>2</sup> de masa verde y materia seca, respectivamente; Estos rendimientos son superiores a los citados por **MURAYARI (18)**, cuyo rendimiento fue de 1,66 kg/m<sup>2</sup> de masa verde a una dosis promedio de ceniza de 1,66 kg/m<sup>2</sup> y un espaciamiento de 1,63 kg/m<sup>2</sup> y 0,64 kg. / m<sup>2</sup> de masa verde. con T3 (600 kg ceniza/ha + 0.5 m x 0.5 m) a una dosis promedio de ceniza de 0.34 kg/m<sup>2</sup> y distancia de siembra de 0.64 kg/m<sup>2</sup>, todo esto al evaluar la siembra en la décima semana, diferencia más notoria por el tipo de respaldo utilizado en la cita del autor.

Ahora para mencionar el rendimiento de masa verde (kg/ha) que fue de 39375 kg/ha, este rendimiento fue superior al dado por **ISMIÑO (17)**, cuyo rendimiento fue de 30325 kg/ha de masa verde, en T4 (80% de humus líquido) , que consistió en 8 litros de té de humus / 2 litros de agua, ocho semanas después del inicio del trabajo de investigación, y especificando también que en este estudio citado, Fabaceous

Canavalia ensiformis se asoció al máximo con poácea Panicum, por lo tanto, en el estudio realizado, la hierba royal herb mostró los mejores resultados en combinación con la fabácea Canavalia ensiformis.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados encontrados en el trabajo de investigación, titulada INFLUENCIA DE *Canavalia ensiformis* L. EN TRES POACEAS FORRAJERAS EN EL RENDIMIENTO DE LA BIOMASA AEREA EN ZUNGAROCOCHA – 2022”, se concluye que, con el T1 (Asociación de canavalia + King grass verde) de compost a los 60 días de haber iniciado la investigación, se lograron los mejores rendimientos, los cuales fueron:

1. Un rendimiento de altura de planta de 1.72 m.
2. Un rendimiento de Materia verde ( $\text{kg/m}^2$ ) y Materia seca ( $\text{kg/m}^2$ ) de 3.94  $\text{kg/m}^2$  y 0.87  $\text{kg/m}^2$  respectivamente.
3. Un rendimiento de Cobertura de planta (%) de 94.75%.
4. Un rendimiento de Relación hoja/tallo (Kg) de 0.62 kg con el T3 (Asociación de canavalia + Maralfalfa)
5. Un rendimiento de Materia verde (Kg/ha) de 39375 kg/ha.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere utilizar para mayor rendimiento de materia verde usar el tratamiento T1 (Asociación de canavalia + King grass verde).
2. Por ser una planta que mejora los suelos y aporta forraje, realizar trabajos en suelos degradados y compactados que se tiene en la región.
3. Evaluar los rendimientos de materia verde y seca con diferentes distanciamientos de siembra y épocas de corte.
4. Realizar evaluaciones con la aplicación de otro tipo de abonos Orgánicos.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **Sánchez, A.** Leguminosas como potencial forrajero en la alimentación FONAIAP. Estación Experimental del Estado de Falcón. Venezuela. 1998. (<http://www.Ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/leguminosas.htm>).
- 2.- **Gil E., Álvarez E. y Maldonado G.** 1991. Distancia y distribución de siembra en el establecimiento tres especies de Brachiaria asociadas con leguminosas. Pasturas Tropicales 13 (3): 11-14
- 3.- **Lascano, C.E. y Ávila, P.** Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. Pasturas Tropicales. 1991. 13(3):2-10
- 4.- **Linares, S.** “Dosis de ceniza en el rendimiento de forraje de la Canavalia ensiformis L. “Canavalia” en Yurimaguas, Perú – 2015”. Tesis.
- 5.- **Melendez, F.** “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”. Tesis.  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/> <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/10/uso-de-cenizas-en-el-cultivode-plantas.html>  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Ceniza>
- 6.- **Canales, S.** Las civilizaciones prehispánicas de América. Editorial Sudamérica, Buenos Aires. 1976. 645 p.
- 7.- **Ojeda, J.** Informe del Cultivo Canavalia Ensiformis (L). DC. Tesis. 2010
- 8.- **Polo, E; Medina, A.** Canavalia (Canavalia ensiformis) (En Línea). Consultado el 2 de abril de 2017. Disponible en:  
[http://www.up.ac.pa/ftp/2010/i\\_promega/documentos/plegable2008\\_1](http://www.up.ac.pa/ftp/2010/i_promega/documentos/plegable2008_1). Pdf
- 9.- **Vargas, A, León & A Escobar.** Canabalia Ensiformis (L) DC. Editorial. FONAIAP. 2002.
- 10- **Zamora, C.** Efecto de la Extrusión Sobre la Actividad de Factores Antinutricionales y Digestibilidad in Vitro de Proteínas y Almidón en Harinas de Canavalia ensiformis. Alan, 2003. set. 53(3): 293-298

- 11.- **Correa H.** Calidad nutricional del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) cosechado a dos edades de rebrote. *Livestock research for rural development*, 2006. 18(6), 326-335.
- 12.- **Correa, H. J. Arroyave, H. Henao, Y. López A. Cerón, J.** Maralfalfa. Mitos y realidades. En: *Despertar lechero*, 2002. Volumen 22 (1). P79-88
- 13.- **Sánchez, D. Pérez, J.** Identificación del pasto Maralfalfa. Colombia. 2007.
- 14.- <http://abc.finkeros.com/king-grass-pennisetum-purpureum/>
- 15.- <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/pasto-king-grass-morado/>
- 16.- **Santacoloma.** "Forraje para el Trópico". Colombia, Editorial Usta, 2011. página 180.
- 17.- **Isminio, M.** "Dosis de biofertilizante (té de humus) y su efecto en el rendimiento de la asociación de la fabácea *Canavalia ensiformis* y su poacea *Panicum maximum* en el fundo de Zungarococha, Iquitos Perú - 2016". TESIS
- 18.- **Murayari, J.** "Dosis de ceniza y distanciamientos de siembra y su efecto en las características agronómicas y rendimiento de la *Canavalia ensiformis* L. "Canavalia" en Zungarococha, Perú – 2019". Tesis.

# **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.			
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 2022.



## Anexo 2. Datos de campo

**Cuadro 14. Altura de Planta (m)**

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.02	1.72	1.64	1.62	6	<b>1.50</b>
II	1.1	1.71	1.61	1.58	6	<b>1.50</b>
III	1.05	1.69	1.63	1.59	5.96	<b>1.49</b>
IV	1.04	1.75	1.65	1.61	6.05	<b>1.51</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4.21</b>	<b>6.87</b>	<b>6.53</b>	<b>6.40</b>	<b>24.01</b>	<b>6.00</b>
<b>PROM</b>	<b>1.05</b>	<b>1.72</b>	<b>1.63</b>	<b>1.60</b>	<b>6.00</b>	<b>1.50</b>

**Cuadro 15. Materia verde de planta entera (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.89	3.98	3.74	3.68	13.29	<b>3.32</b>
II	2.05	3.78	3.84	3.67	13.34	<b>3.34</b>
III	2.1	3.94	3.68	3.69	13.41	<b>3.35</b>
IV	1.95	4.05	3.69	3.57	13.26	<b>3.32</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7.99</b>	<b>15.75</b>	<b>14.95</b>	<b>14.61</b>	<b>53.30</b>	<b>13.33</b>
<b>PROM</b>	<b>2.00</b>	<b>3.94</b>	<b>3.74</b>	<b>3.65</b>	<b>13.33</b>	<b>3.33</b>

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

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.47	0.88	0.82	0.77	2.94	<b>0.74</b>
II	0.51	0.83	0.84	0.77	2.96	<b>0.74</b>
III	0.53	0.87	0.81	0.77	2.98	<b>0.74</b>
IV	0.49	0.89	0.81	0.75	2.94	<b>0.74</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>	<b>3.31</b>	<b>3.14</b>	<b>3.07</b>	<b>11.51</b>	<b>2.88</b>
<b>PROM</b>	<b>0.50</b>	<b>0.83</b>	<b>0.78</b>	<b>0.77</b>	<b>2.88</b>	<b>0.72</b>

**Cuadro 17. Relación hoja/tallo (Kg)**

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.47	0.54	0.53	0.63	2.17	<b>0.54</b>
II	0.48	0.56	0.51	0.61	2.16	<b>0.54</b>
III	0.47	0.53	0.52	0.63	2.15	<b>0.54</b>
IV	0.47	0.55	0.50	0.62	2.14	<b>0.54</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.89</b>	<b>2.18</b>	<b>2.06</b>	<b>2.49</b>	<b>8.62</b>	<b>2.15</b>
<b>PROM</b>	<b>0.47</b>	<b>0.54</b>	<b>0.52</b>	<b>0.62</b>	<b>2.15</b>	<b>0.54</b>

**Cuadro 18. Rendimiento Kg/ha**

<b>BLO/TRAT</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
I	18900	39800	37400	36800	132900	<b>33225</b>
II	20500	37800	38400	36700	133400	<b>33350</b>
III	21000	39400	36800	36900	134100	<b>33525</b>
IV	19500	40500	36900	35700	132600	<b>33150</b>
<b>TOTAL</b>	<b>79900.00</b>	<b>157500.00</b>	<b>149500.00</b>	<b>146100.00</b>	<b>533000</b>	<b>133250</b>
<b>PROM</b>	<b>19975.00</b>	<b>39375.00</b>	<b>37375.00</b>	<b>36525.00</b>	<b>133250</b>	<b>33313</b>

**Cuadro 19. Porcentaje de Cobertura (%)**

<b>BLO/TRAT</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
I	89	94	92	91	366	<b>91.50</b>
II	87	96	91	93	367	<b>91.75</b>
III	84	93	93	92	362	<b>90.50</b>
IV	88	96	94	89	367	<b>91.75</b>
<b>TOTAL</b>	<b>348.00</b>	<b>379.00</b>	<b>370.00</b>	<b>365.00</b>	<b>1462.00</b>	<b>365.50</b>
<b>PROM</b>	<b>87.00</b>	<b>94.75</b>	<b>92.50</b>	<b>91.25</b>	<b>365.50</b>	<b>91.38</b>

### **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)

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

**SOFTWARE:** INFOSTAT

#### **RESULTADOS**

<b>VARIABLES</b>	<b>NORMALIDAD</b>	<b>HOMOGENEIDAD</b>
	<b>(p valor)</b>	<b>(p valor)</b>
Altura de Planta (m)	0.7126	0.1357
Materia verde (kg/m <sup>2</sup> )	0.9352	0.3591
Materia seca (kg/m <sup>2</sup> )	0.7130	0.2537
Cobertura de planta (%)	0.1620	0.2537
Relación hoja/tallo (kg)	0.1952	0.0807
Rndto Kg/ha	0.9352	0.3591

#### **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. Análisis de caracterización



**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072003

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

ANEXO: V

### REPORTE DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

N° Solicitud : ASO123-22      FECHA DE MUESTREO: 25/07/2022  
 SOLICITANTE : Ricardo G. Moris Perez      FECHA DE RECEP. LAB.: 26/07/2022  
 PROCEDENCIA : Iquitos -Loreto      FECHA DE REPORTE : 16/08/2022  
 CULTIVO : Pasto

Numero de Muestra				pH	CE d/4cm	CaCO <sub>3</sub> (%)	M.O (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO				CIC	CATIONES CAMBIABLES					Suma de Bases	% Sd de Bases
Lab	Campos										arena	limo	arcilla	CLASE TEXTURAL		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> H <sup>+</sup>		
											Mgpp/100											
21	12	0.721	Ml	5.51	0.36	0.00	1.78	0.10	7.5	6.7	8.5	10	5	A.Fv	7.32	1.58	0.35	0.31	0.2	0.30	2.74	2.44

**MÉTODOS:**

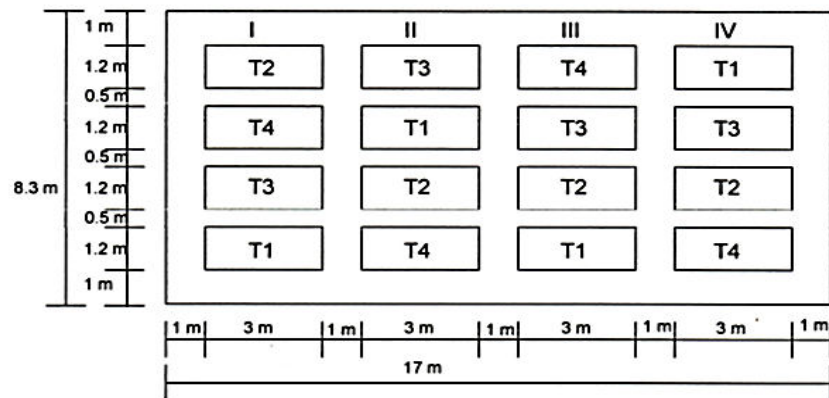
TEXTURA : HIDROMETRO  
 pH : POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5  
 CONDUCC. ELECTRICA : CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5  
 CARBONATOS : GAS - VOLUMETRICO  
 FOSFORO : OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO<sub>3</sub>+0.5M , pH 8.5 Esp. Via  
 POTASIO : OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO<sub>3</sub>+0.5M , pH 8.5 Esp. Absorción Atómica  
 MATERIA ORGANICA : WALKLEY y BLACK  
 CALCIO Y MAGNESIO : EXTRACT. KCl 0.1N ESPECT. Absorción Atómica  
 ACIDOS INTERC. : EXTRACT. KCl 1N, VOLUMETRIA

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 IQUITOS - PERU  
 Enrique Arevalo Gardini, Ph. D  
 COORDINADOR GENERAL

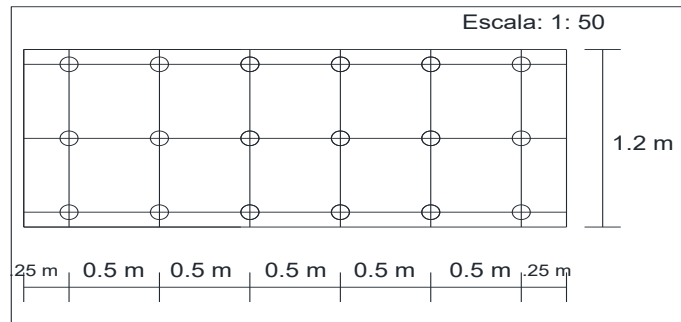
Nota: el laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte

La Banda de Shilcayo, 16 de agosto del 2022.

## Anexo 5. Diseño del área experimental



## Anexo 6. Diseño de la parcela experimental



## Anexo 7. Fotos de las evaluaciones realizadas

### TRATAMIENTOS









PESO DE MATERIA VERDE



PESO DE LA MATERIA SECA