



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



“Concentraciones de té de humus líquido enriquecido y su efecto en las Características Agronómicas para forraje del *Canavalia ensiformis* en Zungarococha – Iquitos, Perú - 2016”

**T E S I S**

**Para Optar el Título Profesional de:**

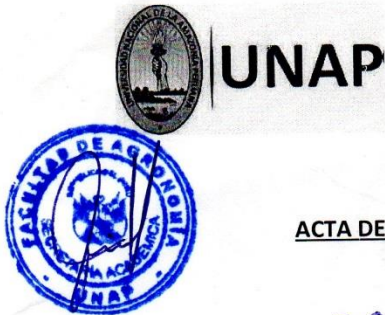
**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por el Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**JORGE ENRIQUE TALLEDO CASTILLO**

**Iquitos – Perú**

**2017**



FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN N°032-2016-DEPPA-FA-UNAP.

En Iquitos, a los 28 días del mes de DICEMBRE del 2016, a horas 10:00 a.m. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

Ing. Fidel Aspajo Varela, M Sc.  
Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.  
Ing. Julio Pinedo Jiménez

Presidente  
Miembro  
Miembro

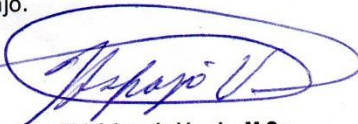
Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la tesis titulada: "Concentraciones de té de humus líquido enriquecido y su efecto en las Características Agronómicas para forraje del *Canavalia ensiformis* en Zungarococha – Iquitos, Perú - 2016", presentado por el Bachiller **Jorge Enrique Talledo Castillo**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

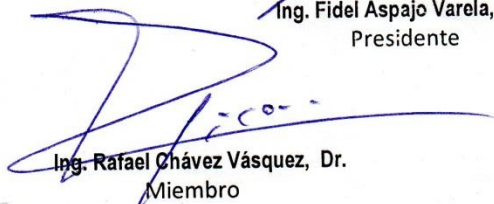
Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La Tesis ha sido APROBADA POR MAYORIA.

Siendo las 12:07 p.m. se dio por terminado el acto FELICITANDO al sustentante por su trabajo.

  
Ing. Fidel Aspajo Varela, M Sc.  
Presidente

  
Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.  
Miembro


  
Ing. Julio Pinedo Jiménez  
Miembro

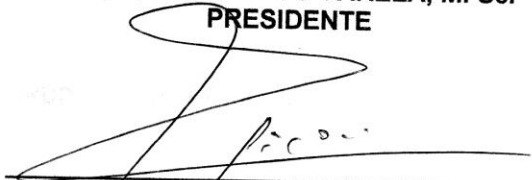
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

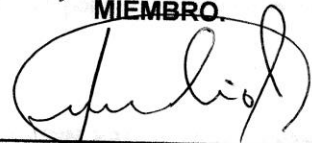
TESIS APROBADA EN SUSTENTACION PÚBLICA, EL DIA 28 DE DICIEMBRE DEL  
2016, POR EL JURADO NOMBRADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMIA PARA  
OPTAR EL TITULO DE

**INGENIERO AGRONOMO**

**JURADOS:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. FIDEL ASPAÑO VARELA, M. Sc.  
PRESIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ. Dr.  
MIEMBRO.**

  
\_\_\_\_\_  
**ING JULIO PINEDO JIMENEZ  
MIEMBRO**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS  
ASESOR.**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. DARVIN NAVARRO TORRES Dr.  
DECANO**



## **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 mis padres **JORGE TALLEDO ZUMAETA y YASMIN YAROSLAVI CASTILLO PEREZ** por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, valores y por la Motivación constante que me han permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos **RUDY, GABY, PATY y COCO**, por el apoyo y la confianza que ha depositado en mí.

A mi hija **CAMILA YAROSLAVI**, por ser el motivo que me impulsa a seguir adelante y el amor de mi vida.

**En memoria** a mi madre **YASMIN YAROSLAVI CASTILLO PEREZ**, que desde el cielo me ha sabido guiar mis pasos para concretar este logro.

## **AGRADECIMIENTO.**

Al Ing. Manuel Calixto Avila Fucos por su acertado asesoramiento del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos, responsable del proyecto vacuno de la facultad de agronomía de la UNAP, con quien inicié el presente trabajo.

A mis padres, amigos y colegas que participaron muy activamente durante mi proceso formación profesional y personal.

Y a todas las personas que directa o indirectamente colaboraron para la realización del siguiente trabajo.

# ÍNDICE

INTRODUCCION.	08
<b>CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>09</b>
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.	09
a) El problema.	09
b) Hipótesis general.	10
c) Identificación de las variables.	10
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION.	11
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.	12
<b>CAPITULO II METODOLOGIA.</b>	<b>13</b>
2.1 MATERIALES.	13
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.	13
1. Ubicación del campo experimental	13
2. Ecología	13
3. Condiciones climáticas	14
4. Suelos	14
5. Humus líquido enriquecido	14
6. Preparación del humus líquido	15
2.2 MÉTODOS	15
A. DISEÑO	15
B. ESTADÍSTICAS	16
C. CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.	18
1.- Trazado del campo experimental	18
2.- Muestreo de suelo	18
3.- Preparación del terreno	19
4.- Parcelación del campo experimental	19
5.- Siembra	19
6.- Aplicación del humus líquido enriquecido	19
7.- Control de malezas	20
8.- Control fitosanitario	20

9.- Evaluación de parámetros	20
a. Altura de la planta	21
b. Porcentaje de cobertura	21
c. Producción de materia verde	21
d. Producción de materia seca	21
<b>CAPITULO III REVISION DE LITERATURA</b>	<b>22</b>
3.1 MARCO TEORICO.	22
3.2.- MARCO CONCEPTUAL.	36
<b>CAPITULO IV ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.</b>	<b>40</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.	40
4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm).	40
4.1.2 MATERIA VERDE (kg/m <sup>2</sup> )	42
4.1.3 MATERIA SECA (kg/m <sup>2</sup> )	44
4.1.4 COBERTURA DE PLANTA (%)	46
<b>CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>49</b>
5.1 CONCLUSIONES.	49
5.2 RECOMENDACIONES.	50
BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	54

## **CUADROS.**

Cuadro N° 01: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.	17
Cuadro N° 02: ANÁLISIS DE VARIANZA	18
Cuadro N° 03: ANVA de altura de planta (m)	40
Cuadro N° 04: Prueba de Duncan Promedio de altura de planta (m.)	40
Cuadro N° 05: ANVA de materia verde (Kg/m <sup>2</sup> .)	42
Cuadro N° 06: Prueba de Duncan Promedio materia verde (Kg/m <sup>2</sup> )	42
Cuadro N° 07: ANVA materia seca planta (kg/m <sup>2</sup> )	44
Cuadro N° 08: Prueba de Duncan Promedio de materia Seca (kg/m <sup>2</sup> )	44
Cuadro N° 09: ANVA Cobertura de planta (%)	46

Cuadro N° 10: Prueba de Duncan Promedio de Cobertura (%)	46
Cuadro N° 11: Altura de planta en metro.	56
Cuadro N° 12: Peso de Materia Verde (Kg/m <sup>2</sup> )	56
Cuadro N° 13: Peso de Materia seca (Kg/m <sup>2</sup> )	56
Cuadro N° 14: Cobertura (%)	57
Cuadro N° 15: prueba de homogenidad de shapiro-wilk	57
Cuadro N° 16: Consumo de Solución (agua + Humus liquido enriquecido) litro/ semana	58
Cuadro N° 17: COSTO DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO	58
Cuadro N° 18: Labores Culturales.	59
Cuadro N° 19: Consumo de Humus liquido enriquecido por semana en cada Tratamiento (litro)	60

## **GRAFICOS.**

Gráfico N° 01: Promedio de Altura de planta (m)	41
Gráfico N° 02: Promedios peso de materia verde (Kg./m <sup>2</sup> )	43
Gráfico N° 03: Promedios peso de materia seca (Kg./m <sup>2</sup> )	45
Gráfico N° 04: Promedios de Cobertura de planta (%)	47

## **ANEXOS.**

ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS.2016	55
ANEXO II: DATOS DE CAMPO.	56
ANEXO III: ANÁLISIS DE SUELO: CARACTERIZACION	61
ANEXO IV: ANALISIS QUIMICO DE HUMUS LIQUIDO ENRIQUECIDO	62
ANEXO V: COSTO DE PRODUCCION DEL HÚMUS LIQUIDO	63
ANEXO VI: DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL	64
ANEXO VII: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL	65
ANEXO VIII: FOTOS DE LA EVALUACION REALIZADAS	66



## INTRODUCCION

El potencial productivo de las leguminosas en granos y forrajes de alto contenido de sustancias nitrogenadas y, en general, de alto valor nutritivo y por consiguiente elevadas producciones de nutrimentos por área, es ampliamente reconocido, estas representen una alternativa para la obtención de alimentos de alto valor nutritivo y el desarrollo de sistemas de producción animal económicamente viables y sostenibles en el trópico.

Dentro de las familias de las leguminosas tropicales, el género *Canavalia* posee 12 especies con potencial agropecuario, entre las que se encuentra la *Canavalia ensiformis*, la cual ha sido la más estudiada y cultivada (**Viera y Ramis, 1983**).

Los abonos líquidos o biofertilizantes (humus líquido) son una estrategia que permite aprovechar el estiércol de los animales, la cual es sometida a un proceso de transformación bajo la tecnología de lombricultura, dando como resultado el incremento de la lombriz y el lombricompost llamado por muchos humus de lombriz un fertilizante que por ser lavado por un periodo puede producir un abono foliar que contiene macro y micronutrientes, hormonas vegetales (Auxinas y Giberilinas).

En los últimos años la demanda de productos ecológicos u orgánicos llamados biofertilizantes, se viene incrementando progresivamente y nosotros somos ajenos a esto, si lográramos esto se pudiera vender y tener un ingreso económico y aporte al ambiental.

¿En qué medida las diferentes dosis de humus líquido enriquecido, influye en las Características Agronómicas para forraje del ***Canavalia ensiformis*** en Zungarococha – Iquitos?

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.

##### a) El problema.

La necesidad de satisfacer la demanda creciente de proteína animal sea carne o leche, para el consumo humano, nos lleva a tener que buscar alternativas eficientes en la producción de forraje para el ganado de la región.

En el trópico, los rumiantes se alimentan fundamentalmente de gramíneas, es mucha la necesidad de contar en la dieta de estos animales de una fuente importante de proteínas de calidad, que posean una amplia gama de aminoácidos esenciales que superen a las gramíneas tropicales.

En nuestra región todavía no estamos usando las especies arbustivas forrajeras que se adaptan a los sistemas agrosilvopastoril tropicales y que sirvan como parte de la alimentación permanente del ganado, a pesar que conocemos que nuestros suelos después de la quema rápidamente pierde su fertilidad, debido a la erosión, lixiviación, etc.

El potencial productivo de las leguminosas en granos y forrajes de alto contenido de sustancias nitrogenadas como la ***Canavalia ensiformis*** y. en general, de alto valor nutritivo y por consiguiente elevadas producciones de nutrimentos por área, representen una alternativa para la obtención de alimentos de alto valor nutritivo y el

desarrollo de sistemas de producción animal económicamente viables y sostenibles en el trópico.

No se está usando los abonos que se obtienen a partir de residuos orgánicos tanto de origen vegetal como animal lo que produce en un corto tiempo la degradación de los suelos y la disminución de la producción de los pastos tanto en volumen como en calidad nutricional.

Con la utilización de algunas de estas concentraciones de abono orgánico (humus líquido enriquecido) se procura obtener resultados que mejoren las características agronómicas del forraje *Canavalia ensiformis* en Zungarococha – Iquitos

**b) Hipotesis general.**

- Las concentraciones de humus líquido enriquecido influye directamente sobre las características agronómicas en el forraje de *Canavalia ensiformis*.

**Hipotesis específica**

- Que al menos uno de las cinco concentraciones de Humus líquido enriquecido, influye en la mejora de la altura, materia verde, materia seca y porcentaje de cobertura del forraje *Canavalia ensiformis*.

**c) Identificación de las variables.**

**Variable independiente.**

- Concentraciones de humus líquido enriquecido

X1 = Concentraciones de humus líquido enriquecido

Fuente	Tratamiento	Concentraciones
Concentraciones de Humus líquido enriquecido	T0	0 % de humus líquido enriquecido
	T1	10 % de humus líquido enriquecido
	T2	20 % de humus líquido enriquecido
	T3	30 % de humus líquido enriquecido
	T4	40 % de humus líquido enriquecido

### Variable dependiente.

Y1 = Características Agronómicas.

Y1.1 = Altura de Planta. (cm).

Y1.2 = Materia verde (kg/m<sup>2</sup>).

Y1.3 = Materia seca (kg/m<sup>2</sup>)

Y1.4 = Porcentaje de cobertura (%)

## 1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION.

### a) Objetivo General.

Determinar las diferentes dosis de humus líquido enriquecido sobre las características agronómicas del forraje de *Canavalia ensiformis*, en Zungarococha.

### b) Objetivo Específico.

Determinar su efecto de cinco concentraciones humus de líquido enriquecido sobre la altura de planta, materia verde, materia seca y

porcentaje de cobertura del forraje de ***Canavalia ensiformis*** en zona de Zungarococha.

### 1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.

#### JUSTIFICACION

La finalidad del presente trabajo de investigación en el cultivo de *Canavalia* (***Canavalia ensiformis***), orientado a buscar el uso de un biofertilizante como es el humus líquido enriquecido, a base del proceso del estiércol del vacuno con la biotecnología de lombricultura, para sacar primero el humus de lombriz y posterior el humus líquido la que se enriqueció para la producción de forraje proteico en nuestra zona amazónica y que aseguren sus necesidades nutricionales básicas de mantenimiento, producción y reproducción del ganado en el trópico.

#### IMPORTANCIA

La importancia de este trabajo está en contar con información y conocer la dosis a utilizar del biofertilizante que es el humus líquido enriquecido en la producción de forraje de la ***Canavalia ensiformis*** que es una fuente de proteína que se pueda usar en la alimentación del ganado vacuno, bubalino, etc., ya que este forraje se adapta muy bien a nuestro sistemas agroecológicos.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGIA.**

#### **2.1 MATERIALES.**

##### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.**

###### **1.- Ubicación del campo experimental.**

El presente experimento se realizó en las instalaciones del Proyecto Vacunos – Facultad Agronomía (Fundo Zungarococha), de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) ubicada a 10 Km. Aproximadamente de la ciudad de Iquitos. Provincia de Maynas, Región Loreto. En tal sentido dicho terreno adopta el siguiente centroíde en coordenadas UTM.

ESTE : 681733

NORTE: 9576098

Altitud : 123 m.s.n.m

###### **2.- Ecología.**

El Fundo Experimental de Zungarococha de la Facultad de Agronomía según **HOLDRIGE, L. (1987)**, está clasificado como bosque Húmedo Tropical, caracterizado por sus altas temperaturas superiores a los 26 C°, y fuertes precipitaciones que oscilan entre 2000 y 4000 mm/año.

### **3.- Condiciones climáticas**

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos de los meses en estudio proporcionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). La misma que se registra en el anexo I

### **4.- Suelos**

Los datos presentados se tomó de Chamikag (2016), la que tiene una clase textural de arena franca, con una baja capacidad de materia orgánica por estar en el ) rango de 1.46 %, con un potencial de hidrogeno (pH) de 5.67 que según la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor es moderadamente ácido, con una fertilidad baja debido a que la materia orgánica es menor de 2 y el potasio está en un rango bajo que es menor de 100 ppm, en cuanto a la caracterización y al análisis físico – químico del suelo es preciso mencionar que esta se realizó en la Universidad Agraria la Molina en laboratorio de Agua – Suelo y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería Agrícola. Dicho análisis reportó que el suelo (ver anexo III)

### **5.- Humus líquido enriquecido**

El Biofertilizante es el resultado del lixiviado del humus de lombriz o lombricompost, el cual aparece como residuo líquido. Asimismo indica que es un biofertilizante enriquecido con fitohormonas de Auxina + Citoquininas con un producto comercial llamado KELPAK que es un regulador de crecimiento de plantas. El KELPAK se aplicó al 1% al humus líquido, esto

quiere decir por cada litro de humus líquido se agregó un centímetro de la fitohormonas.

## **6.- Preparación del humus líquido:**

El Biofertilizante se preparó en el proyecto Vacunos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, y se usaron los siguientes insumos orgánicos:

- 50 kg de Lombricompost (humus de lombriz)
- 150 litros de agua

Para la preparación se utilizó un cilindro de 200 Litros.

Se esperó 15 días antes de la separación del líquido con el sólido, bajo un proceso de filtración. Para esto se agito pasando tres días. Se obtuvo una producción de 120 litros de humus líquido.

Las frecuencias de aplicación las cuales se probó en la tesis se realizaron con bomba de mochila de 15 litros marca SOLO a una proporción que indican los tratamientos.

El análisis de la solución del Humus líquido se realizó en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (ver Anexo IV)

## **2.2. MÉTODOS**

### **A. DISEÑO (Parámetros de investigación)**

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

i. Cantidad. : 20

ii. Largo. : 3 m



iii.	Ancho.	: 1.2m
iv.	Separación.	: 0.5 m
v.	Área.	: 3.6 m <sup>2</sup>

**b. De los Bloques.**

i.	Cantidad.	: 4
ii.	Largo.	: 15 m
iii.	Ancho.	: 1.2 m
iv.	Separación.	: 1 m
v.	Área.	: 18 m <sup>2</sup>

**c. Del campo Experimental.**

i.	Largo.	: 17 m
ii.	Ancho.	: 10 m
iii.	Área.	: 170 m <sup>2</sup>

**B. ESTADÍSTICAS**

**1. Tratamientos en estudio**

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron concentraciones de aplicación de Humus líquido enriquecido, que fueron aplicados en el forraje de *Canavalia ensiformis*, que se instaló en el proyecto vacuno, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 1: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.**

Tratamiento		TRATAMIENTOS	
N°	Clave	Humus Liquido Enriquecido %	Humus liquido enriquecido (lt / agua)
01	T0	Sin aplicación	Agua pura
02	T1	Humus liquido enriquecido 10%	1.0 de H. L. E. / 9 de agua
03	T2	Humus liquido enriquecido 20%	2.0 de H. L.E. / 8 de agua
04	T3	Humus liquido enriquecido 30%	3.0 de H. L. E. / 7 de agua
05	T4	Humus liquido enriquecido 40%	4.0 de H. L. E. / 6 de agua

ental

Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño Bloque Completo al Azar (D.B.C.A.), con cinco (5) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

### 3. Análisis de Variancia (ANVA)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se sometieron a análisis de comparación utilizado para ello análisis de variancia para la evaluación correspondiente.

Los componentes en este análisis estadístico se muestran en el cuadro siguiente:

### CUADRO Nº 02: ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente Variación	G L
Bloques	$R - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamientos	$T - 1 = 5 - 1 = 4$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 4 = 12$
TOTAL	$Rt - 1 = 4 \times 5 - 1 = 19$

#### C.- CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.

En el proyecto vacuno de la facultad de Agronomía se instaló las parcelas experimentales, con el cultivo del forraje de ***Canavalia ensiformis***, las labores realizadas fueron los siguientes:

##### 1.- Trazado del campo experimental:

Consistió en la demarcación del campo, de acuerdo al diseño experimental planteado; delimitando el área experimental, bloques y parcelas.

##### 2.- Muestreo del suelo:

Esta labor no se realizó, los datos se están tomando del análisis del tesista Chamikag (2016), ya que esta en cerca del área experimental donde se realizado el trabajo experimental.

### **3.- Preparación del terreno**

Para esta labor se contó con personal para diseñar las cama de 1.2 x 3 m , posteriormente se procedio mullir el suelo con Azadones, nivelar el terreno y realizar los respectivos drenajes para evitar el encharcamiento del agua de lluvia.

### **4.- Parcelación del campo experimental**

Para llevar a cabo la parcelación del campo experimental se contó con las respectivas medidas diseñadas en gabinete, por ello se utilizó Wincha, rafia de colores y jalones. (Anexo VI)

### **5.- Siembra:**

La siembra de la fabácea de *Canavalia ensiformis* es con semilla botánica con 2 semillas por golpe. El distanciamiento de siembra fue de 0.5 x 0.5 m.

### **6.- Aplicación humus líquido enriquecido**

Esta labor se efectuó en forma manual una vez cada semana con una bomba de mochila de 15 litros de aspersion, se inició a la 2da, 3ra, 4ta, 5ta, 6ta, 7ma y 8va Semana, después de la siembra. La dosis de solución de humus liquido enriquecido se aplico por cada semana fue en concentraciones del 0%, 10%, 20%, 30% y 40% de

concentración en la solución por tratamiento. La cantidad de solución foliar (Humus líquido enriquecido + agua) que se aplicó por cada semana dependió de la cobertura, altura del pasto y dosis por tratamiento, esto significa que desde la segunda semana se tomó una muestra de un 1m<sup>2</sup> para saber qué cantidad de solución foliar (Humus líquido enriquecido + agua), es necesario por cada semana y así con una regla de tres simple se calculó el volumen por áreas de 3.6 m<sup>2</sup> y así se realizó en las demás semanas de evaluación.

#### **7.- Control de malezas:**

Esta labor se efectuó en forma manual a la tercera semana después de la siembra.

#### **8.- Control fitosanitario:**

La incidencia de plagas, se pudo observar algunos comedores de hojas como la *Diabrotica sp.* que no fue significativa no se observaron presencia de enfermedades durante el tiempo que duro la investigación. La que no fue significativa. Utilizando para ello el método mecánico.

#### **9.- Evaluación de parámetros:**

La evaluación se realizó a la 9na semana de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra).

**a.- Altura de la planta:**

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta a la 9na semana. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una wincha.

**b.- Porcentaje de cobertura.**

Se utilizó el metro cuadrado la que está subdividido en 25 partes que equivale a uno y la suma de esto se multiplica por cuatro, la muestra fue tomada al azar dentro del área de investigación como indica la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), la muestra fue tomada al azar dentro del área de investigación.

**c.- Producción de materia verde**

Para medir este parámetro se pesó el follaje cortado a una altura de 5 cm del nivel del suelo dentro del metro cuadrado. Procediéndose a pesar el follaje cortado en una Balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

**d.- Producción de materia seca**

Se determinó en el laboratorio, tomándose 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento (4 repeticiones) obtenida en el campo y puestas en estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante. Esto nos dio el porcentaje de materia seca.

## **CAPITULO III**

### **REVISION DE LITERATURA**

#### **3.1 MARCO TEORICO.**

##### **a.- Generalidades.**

##### **a.1- De la planta indicadora.**

Según **JARAMILLO (1983)**, esta planta desarrolla un sistema radicular extenso y profundo que le permite crecer en condiciones extremas de sequía y tolerar gran variedad de fertilidad u textura del suelo, crece desde suelos lavados y pedregosos hasta suelos arcillosos y húmedos; tolera muy bien la salinidad y los suelos ácidos. Se puede sembrar desde el nivel del mar hasta 1800 m.s.n.m. en temperaturas de 16°C a 35°C, lo cual demuestra un potencial de ser sembrada en climas o regiones donde no compita con el “fríjol común”, por ser este incapaz de sobrevivir allí y que podría ser fuente adicional de proteína.

##### **Características:**

- Anual o Bianual
- Arbustiva – Trepadora
- Altitud 0 – 1500 msnm
- Temperatura promedio 20 – 25 °c
- Suelos pobres
- Requieren pH de 6 – 7
- Tolera sequías de 5 – 6 meses.
- Precipitación 800 mm mínima
- Forraje , abono verde
- Producción de 40-50 ton MV./ ha/ año
- Proteína en planta entera 18 – 20 %

-Proteína en vaina con semilla 32%

**HERRERA en (1983)** señaló que *Canavalia ensiformis* es de adecuado comportamiento en condiciones extremas y es resistente a plagas y enfermedades, crece bien en suelos pobres y tiene un poder de germinación muy rápido de 48 a 72 horas.

**b.- Trabajos realizados en el cultivo de Canavalia ensiformes L.**

**MORA (1983)**, en un ensayo realizado en Maracay (Venezuela), con dos parcelas en dos densidades de siembra 62500 y 31250 plantas/Ha, encontró un rendimiento total de materia seca de 20760 +/- 1884 y 10173 +/- 2000 kg/Ha, respectivamente

**POUND, et al (1982)**, señalaron que el rendimiento de las semillas de *Canavalia ensiformis* depende de las condiciones de los cultivares; en un ensayo realizado en suelos fértiles lograron un rendimiento de 3,531 kg de semillas secas por hectárea, mientras que en suelos ácidos e infértiles el rendimiento fue de 2,500 kg/Ha.

**ESPINOSA (1972)**, en un ensayo de un sistema rotativo en suelos de sabana en el estado Mónagas (Venezuela) obtuvo para *Canavalia ensiformis* (Linneo) De Candolle, una producción total de raíces y follaje de 3.7 toneladas por hectáreas sin abono y de 8.98 toneladas con abono.

**c.- Sobre el pasto en estudio.**

**Canavalia “*Canavalia ensiformes* L”.**

Especie anual trepadora, de crecimiento rápido, generalmente erecta y algunas veces arbustiva, alcanza 1 m de altura. Los estolones pueden tener



algunas veces hasta 10 m de largo. De enraizamiento profundo y resistencia a la sequía. Las semillas son comestibles, pero algo tóxicas si se consumen en grandes cantidades. Principalmente se utiliza para alimento del hombre o abono verde, pero en algunos países se cultiva en regadío como forraje. El forraje sólo es apetecible cuando está seco. Debido a su toxicidad, hay que tener prudencia cuando se alimenta al ganado con herbaje de este frijol, y las harinas de legumbre y de semilla deben limitarse, como máximo, a un 30% de la ración total para los bovinos. Las semillas tratadas térmicamente y las legumbres son inocuas. En las raciones que contienen urea, no debe incluirse este frijol en crudo, ya que contiene ureasa, que libera rápidamente el amoníaco de la urea.

**<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/>**

**Origen:**

**<http://www.Ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/leguminosas.htm>**

Canavalia ensiformis (L.) DC. es una leguminosa distribuida en ambos hemisferios, por lo general en cultivos. Los nombres comunes mas utilizados son los de fríjol de playa, judía de burro, mate de costa, poroto gigante, haba blanca, teijoco de puerco en habla hispana; chickasaro lima bean, gotami bean, horse gram, sword bean, Jack bean, one-eye bean en habla inglesa y fava brava, fava de quebranto, feijão bravo, feijão de cobra, y mangalo en portugués.

**Características:**

Es una leguminosa anual, vigorosa, trepadora y puede llegar a formar un arbusto leñoso. Trifoliada, con folíolos aovados o elípticos aovados, muy acuminada en el ápice, más o menos cuneiforme en la base, hasta de 20

centímetros de largo y 10 centímetros de ancho, lisa, con seis a siete pares de nervios laterales. Escasas flores rosas, malvas o blancas, con base roja sobre un eje robusto de unos 2.5 centímetros de largo. Vaina variable, ensiforme, alargada, de 30 centímetros de largo o más, con dos nervaduras longitudinales cerca de la sutura superior. Semillas estrechas y elipsoides, blancas, lisas. Cada semilla tiene un hilo pardo que se extiende por una cuarta parte de la misma.

Es una planta anual, robusta, resistente a la sequía y a la mayoría de las plagas. Se cultiva como forraje y abono verde. Posee crecimiento lento y florece entre 90 a 100 días de sembrada. Se han alcanzado rendimientos de forraje entre 18 a 25 toneladas de materia seca. Se utiliza preferentemente como abono verde en cultivos por ejemplo de caña de azúcar. El forraje tiene aceptabilidad, concepto no compartido por todos. Las vainas jóvenes y las semillas inmaduras se utilizan con fines culinarios y las semillas maduras se muelen para consumo de animales. Debe tenerse cuidado con el exceso del consumo de granos en rumiantes pues los mismos, poseen un diaminoácido básico, la canavanina, que puede hidrolizarse en urea y catalizarse mediante una enzima contenida en el extracto de hígado de cerdo. La semilla es una fuente importante de ureasa.

#### **d. PRODUCCION**

**ESPINOSA (1972)**, en un ensayo de un sistema rotativo en suelos de sabana en el estado Mónagas (Venezuel) obtuvo para *Canavalia ensiformis* (Linneo) De Candolle, una producción total de raíces y follaje de 3.7 toneladas por hectáreas sin abono y de 8.98 toneladas con abono.

**REYES y ORTA en 1977** señalaron a *Canavalia ensiformis* como una alternativa para la producción agrícola de Venezuela e informaron las siguientes características de la planta.

Las plantas nunca llegan a alcanzar una altura superior al metro. A partir de la floración comienza la fructificación pero este proceso se mantiene durante cierto tiempo, encontrando que en determinadas épocas hay plantas en floración y fructificación, aunque en el momento de la maduración de frutos, cesa el proceso de floración.

- Los datos de producción son:
- 28 vainas secas forma 1 kg
- 1 kg de vainas secas equivalen a 600 gramos de semilla
- Para obtener 1 kg de semilla se requieren 55 vainas secas
- Cada vaina tiene un promedio de 12 semillas variando en el número de 8 a 15 semillas por vaina.
- El promedio de peso de una semilla es de 1.55 gramos

**POUND, et al. (1982)**, señalaron que el rendimiento de las semillas de *Canavalia ensiformis* depende de las condiciones de los cultivares; en un ensayo realizado en suelos fértiles lograron un rendimiento de 3531 kg de semillas secas por hectárea, mientras que en suelos ácidos e infértiles el rendimiento fue de 2500 kg/Ha.

**MARIN (1982-1983)**, una práctica realizada a diferentes densidades de siembra obtuvo los siguientes resultados de rendimiento a 50000 plantas/Ha produjo 4606 kg/Ha de granos y 3857 kg/Ha a una densidad de 83333

plantas/Ha, encontrando que el número de frutos por planta tiene a disminuir con el aumento de densidad.

**Humus líquido.** Este producto es un líquido semitransparente, de color pardo oscuro (carmelita), sin olor, el cual contiene Nitrógeno (N), Potasio (K) y Fósforo (P) en cantidades que oscilan entre 0.7- 7.9 mg/l. Además de tener microelementos tales como: Zinc (Zn), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Bromo (Br), Cobre (Cu), y compuestos orgánicos que actúan como estimuladores de crecimiento.

### **Como se obtiene el Humus Líquido**

A partir del humus de lombriz, o abono orgánico que se obtiene por la actividad de la lombrices, las cuales transforman diferentes residuales orgánicos (pulpa de café, estiércoles de animales, cachaza), se puede preparar una solución o suspensión que se conoce popularmente en Cuba como "Humus Líquido", el cual se aplica en diferentes cultivos en forma foliar. <http://www.slideshare.net/ejagopi/humus-liquido>

Se mezclan una parte de humus de lombriz con 8 de agua (1:8) (Ej: Un cubo de humus de lombriz y 8 cubos de agua) y se agitan con una vara o palo durante 10-20 min y se deja reposar por 24 h a la sombra. Después de ese tiempo se vuelva agitar durante 10-15 min y se cuela por una malla o red fina para separar lo sólido (resto de humus de lombriz, pajas, etc.) del líquido para evitar tupiciones en lo equipos de aplicación. El

Líquido resultante de este proceso es a lo que se le llama "Humus de Líquido"

Otra forma de obtener el humus líquido es recolectando el líquido que sale o chorrea directamente del cantero, canoa u otro recipiente, que se emplee durante el proceso de producción de humus de lombriz. En este caso el

líquido tiene que ser mezclado con agua en relación 1:1 Ej. Un cubo de líquido y un cubo de agua.

En el caso del humus líquido obtenido de humus lombriz a partir de residual urbano, solamente se puede utilizar en plantas ornamentales o forestales.

### **Preparación y aplicación**

Después de obtenido el humus líquido este debe aplicarse en un tiempo no mayor de 24 h. Se toma 2-4 litros de humus líquido por mochila (16 litros) y se aplican generalmente 13 mochilas en una hectárea (10 000 m<sup>2</sup>).

La aplicación se realiza de forma foliar. Se puede utilizar regadera, mochila u otro equipo de aspersión.

### **Frecuencia y momento de aplicación**

La frecuencia de aplicación se realizará en las etapas fundamentales de desarrollo del cultivo.

### **Hortalizas**

- **Transplante**: La primera aplicación a los 10 días después del transplante y continuar con una aplicación cada 7 días.
- **Siembra directa**: La aplicación se realiza semanalmente.

### **Viandas**

- **Yuca**: La primera aplicación a los 15 días de sembrada y luego cada 7 días hasta cierre del campo

### **Granos**

- La primera aplicación a los 10 días de germinado y continuar con una aplicación semanal.

### **Pastos**

- Una aplicación mensual.

### **Café**

- **Café en desarrollo:** a partir de los 3 meses de sembrado una aplicación mensual.
- **Café en producción:** después de la cosecha una aplicación mensual.
- **En vivero:** A partir del 3er par de hoja una sola aplicación.

No obstante siempre que existan condiciones se puede realizar una aplicación semanal.

- Para que el producto sea más efectivo recomendamos aplicarlo lo más rápido posible después de obtenido.
- El humus líquido puede ser aplicado junto a cualquier otro producto de uso agrícola.
- Debe ser aplicado en las primeras horas de la mañana, o en las últimas de la tarde.

<http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=148246>

### **El WormsTea.**

Se trata del Humus líquido de PRIMERA EXTRACCIÓN, el cual contiene un poderoso lixiviado de alta concentración, y le brinda a las plantas un alto beneficio en rendimientos a un accesible costo.

En la actualidad, los lixiviados están siendo utilizados para el control de plagas y alteraciones en la fisiología de las plantas. Se ha demostrado su potencial en la protección de cultivos en un amplio rango de enfermedades. En cuanto a su composición microbiana, se determinó que bacterias, hongos y protozoarios son componentes del compost que junto con sustancias químicas, como fenoles y aminoácidos, inhiben las enfermedades a través

de varios mecanismos: aumento en la resistencia de la planta a la infección, antagonismo y competición con el patógeno.

Poseen además gran abundancia y diversidad de microorganismos beneficiosos, por lo que no son considerados pesticidas; cuyo objetivo es el de competir con otros no beneficiosos por espacio, alimentación y su sitio de infección en caso de patógenos. Una vez aplicado el lixiviado a la superficie de la hoja, los microorganismos benéficos ocupan los nichos esenciales y consumen los exudados que los microorganismos patogénicos deberían consumir, interfiriendo directamente en su desarrollo.

### **Características.**

La aplicación continua hace que la planta enfrente mejor el stress ante periodos de sequías y de heladas. Crea un medio desfavorable para la proliferación de parásitos, una mayor resistencia al ataque de plagas y patógenos, así como también a las heladas. Estudios han determinado significativos aumentos de producción por unidad de área de cultivo y una importante disminución en el costo de inversión.

Al ser un producto de aplicación para la nutrición vegetal, corrección y regulación del pH de suelos, dado el contenido de materia orgánica como aminoácidos, se puede utilizar como fertilizante foliar; ya que el mismo es asimilado por las hojas ingresando inmediatamente sin costo energético para la planta al reconocerlo como un producto propio.

Su contenido en ácidos húmico y fúlvico es ideal para la adecuación del pH de suelos alcalinos y de aquellos que están irrigados con agua de alta

alcalinidad. Además es inodoro. Su riqueza NPK (nitrógeno, fósforo y potasio), hidrógeno, carbono, oxígeno, magnesio, micro y oligoelementos les son fácilmente asimilables. Mejora el desarrollo radicular dando mayor vitalidad a sus partes aéreas.

Se emplea exitosamente en cultivos intensivos (huertas, quintas, viveros, jardines, parques, etc.) otorgando una rápida acción beneficiosa. Incrementa el grado Brix en las frutas y sabores en verduras con mayor vida de anaquel. En ornamentales aumenta la pigmentación en flor. También puede aplicarse en explotaciones extensivas con suelos desgastados y carentes de carga bacteriana, devolviendo al terreno la productividad y mejorando sus rindes.

#### **Dosificación.**

La inoculación en semillas se logra con un baño de 15 a 30 minutos en WormsTea sin diluir, garantizando un efecto óptimo como arrancador. La aplicación continua puede ser por vía foliar al diluir 1 litro de WormsTea en 20 litros de agua (1:20), que se pulveriza directamente sobre la planta en periodos de 15 días. Métodos sistémicos se logran mediante la dilución de 1:10 y por goteo en dilución de 1:50.

Las diluciones pueden disminuir, pudiendo llegar a 1:100 dependiendo del análisis de suelo y del cultivo en el que va a ser aplicado. Estos valores de dosificaciones en las aplicaciones, fueron comprobadas a partir de estudios y experiencias realizados tanto en laboratorio como en ensayos a campo por especialistas de nuestro Departamento Técnico. En caso de necesidad de información para dosis de aplicación en distintos cultivos a los citados precedentemente contáctenos a [info@wormsargentina.com](mailto:info@wormsargentina.com)



[http://www.ecured.cu/index.php/Humus\\_l%C3%ADquido](http://www.ecured.cu/index.php/Humus_l%C3%ADquido)

### PRODUCTO KELPAK

CATEGORIA	Regulador de Crecimiento
INGREDIENTE ACTIVO	Auxinas + Citoquininas, provenientes de Algas Marinas (Ecklonia máxima)
GRUPO QUIMICO	Regulador de Crecimiento de plantas SL (Concentrado Soluble)
	Datos técnicos Características químicas:
	Proteínas 3.0 gr/L Carbohidratos 16.9 gr/L
	Macro y Micro nutrientes: Nitrógeno (N) 0.4 % Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 1.8 % Potasio (K <sub>2</sub> O) 0.6 % Calcio 800.00 mg/L Magnesio 200.00 mg/L Boro 0.24 mg/L Zinc 4.20 mg/L Manganeso 8.40 mg/L Hierro 13.60 mg/L Cobre 0.20 mg/L Cobalto 0.30 mg/L Molibdeno 0.38 mg/L
CONCENTRACION Y FORMULACION	Fitohormonas: Auxinas 11.00 mg/l Acido – 3 – Indol acético (IAA) Acido – 3 – Indol carboxylico (ICA) Indol – 3- Aldehido N,N Dimetyl Triptamina N-Hidroxiethylphthalimida Citoquininas 0.031 mg/l Trans-Zetina (tZ) Cis-Zeatina (cZ) Trans-Ribosilzeatina (cZR) Dihidrozeatina (DHZ) Isopenteniladenosina (IPA) Isopenteniladenina (2iP)

	<p>Aminoácidos:</p> <p>Alanina 280 mg/L</p> <p>Valina 150 mg/L</p> <p>Glicina 140 mg/L</p> <p>Isoleucina 92 mg/L</p> <p>Leucina 180 mg/L</p> <p>Prolina 184 mg/L</p> <p>Treonina 152 mg/L</p> <p>Serina 208 mg/L</p> <p>Metionina 72 mg/L</p> <p>Hidroxyprolina 36 mg/L</p> <p>Fenilalanina 8 mg/L</p> <p>Acido aspártico 316 mg/L</p> <p>Acido glutámico 20 mg/L</p> <p>Tirosina 332 mg/L</p> <p>Ornitina 20 mg/L</p> <p>Lisina 272 mg/L</p> <p>Arginina 16 mg/L</p>
	<p>Vitaminas:</p> <p>B1 0.908 mg/L</p> <p>B2 0.080 mg/L</p> <p>C 20.000 mg/L</p> <p>E 0.680 mg/L</p>
	<p>Características físicas:</p> <p>pH: 4.3 - 4.6</p> <p>Aspecto: Líquido de color marrón claro</p> <p>Kelpak es un producto con alto contenido de auxinas y relativamente bajo contenido de citoquininas. Esta dominancia de las auxinas sobre las citoquininas, estimula la formación de raíces en las plantas tratadas con Kelpak. Este aumento de los puntos de crecimiento radiculares, incrementa a su vez los niveles de citoquininas de las plantas tratadas, ya que este grupo de hormonas se desarrollan principalmente en los ápices de las raíces. La mayor cantidad de número de raíces aumenta la absorción de nutrientes que sumado a la provisión natural de citoquininas, incrementa el desarrollo foliar.</p>
USO	
FABRICANTE /FORMULADOR	<p>Kelp Products</p> <p>Simon's Town 7975</p> <p>República de Sudáfrica</p>
TOXICIDAD	<p>Ligeramente Tóxico</p> <p>Banda de color VERDE</p>
ANTIDOTO	<p>Tras contacto con la piel; lavar con agua y jabón.</p> <p>Tras contacto con los ojos; lavar inmediata y abundantemente bajo agua</p>

<p>N° REGISTRO SENASA</p>	<p>corriente durante 15 minutos y con los párpados abiertos.  En caso de ingestión; lavar inmediatamente la boca y beber posteriormente abundante agua.  NOTA AL MEDICO: Tratamiento sintomático (descontaminar funciones vitales), no es conocido ningún antídoto específico.  PBUA N° 202 SENASA</p>
---------------------------	--

[http://www.plmlatina.com.pe/deaq/src/productos/5753\\_28.htm](http://www.plmlatina.com.pe/deaq/src/productos/5753_28.htm)

### TRABAJOS REALIZADOS CON HUMUS LÍQUIDO

La utilización del vermicompost líquido en las secciones de cormos representa una técnica favorable para la adecuación de plántulas del clon Dominico-Hartón. Favorece la brotación de las yemas en menor tiempo y en forma más

homogénea en comparación con secciones de cormos no tratadas con vermicompost. A partir de estos resultados, recomendamos el tratamiento de inmersión y riego de las secciones de cormos de musáceas con vermicompost

líquido, con el cual se pueden obtener a partir de la sexta semana de sembradas en vivero y usando la técnica de división de cormos plantas con un desarrollo fenológico favorable para su establecimiento en el campo.

#### **Tremont (2006)**

**Gómez P. (2011)**, menciona que con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis planteada. Los fertilizantes orgánicos aumentaron significativamente el crecimiento y desarrollo del cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L).

Los abonos orgánicos contribuyeron a incrementar las variables agronómicas

Evaluadas que fueron: peso total de la planta, peso de la hoja, altura de la hoja, peso del fruto comercial, diámetro ecuatorial del fruto, diámetro polar del fruto y peso de la raíz, el mejor tratamiento lo presentó la lombricomposta de cabra y borrego, seguido por los tratamientos bocashi, lombricomposta de bovino, lombricomposta de bovino con humus líquido de lombriz y bocashi con humus líquido de lombriz.

**Gomez E. (2011).** Menciona en este trabajo se evaluaron diferentes variables pero el objetivo principal de este trabajo fue incrementar la germinación de la semilla de chile piquín por lo que en base a estos resultados asumimos que el mejor tratamiento para los objetivos de este trabajo fue **humus líquido de lombriz al 10%** con 24.67% seguido del **humus líquido de lombriz al 7.5%** con 24% de germinación, ya que incrementaron considerablemente la germinación a comparación de los testigos.

**Garcia M. (2016),** menciona que a mayor concentración de abono orgánico foliar, la respuesta del forraje *Pennisetum sp*, King grass morado a la 9na semana, se incrementa siguiendo una respuesta lineal creciente. Se observa que los mejores rendimientos se dio en el tratamiento T4 (60 % de humus líquido y 40% de agua), en altura de planta con 148.90 cm, cobertura con 96.53 %, materia verde con 4.15 kg/m<sup>2</sup> y materia seca con 1.13 kg/m<sup>2</sup>.

**Noronha R. (2015).** Menciona que la respuesta del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a la mayor dosis de fertilización foliar (humus líquido), utilizada en este trabajo de investigación sigue una respuesta lineal. Que el mejor rendimientos de materia verde (2.81 kg/m<sup>2</sup>) y materia seca (0.68 Kg/m<sup>2</sup>), a la 9na semana, se dio con la concentración del 20% de humus líquido.

### 3.2.- MARCO CONCEPTUAL.

#### FERTILIZANTES

Define a los fertilizantes, en su amplio sentido, a cualquier material orgánico o inorgánico de origen natural o sintético que se añade al suelo para suministrar elementos esenciales para el crecimiento de las plantas. No obstante, el término fertilizante usualmente se refiere a los fertilizantes químicos. Los fertilizantes químicos no contienen nutrimentos vegetales en forma de elementos, como el nitrógeno, fósforo o potasio, sino que estos se encuentran en compuestos que suministran las formas iónicas de tales sustancias que las plantas puedan absorber.

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

- **Cobertura:** La producción de superficie del suelo que es cubierta por dosel, visto desde alto.
- **Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.
- **Corte de Pastura:** El estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte.
- **Densidad:** El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.
- **Desarrollo:** Es la evolución de un ser vivo hasta alcanzar la madurez.
- **Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental
- **Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.
- **Fitohormonas** son las hormonas producidas por las plantas. Hay cuatro tipos: auxinas, brasinoesteroides, citoquininas y giberelinas.

Cada una tiene un efecto sobre una parte de la planta (desarrollo de la raíz, germinación, crecimiento, etc.).

- **Humato** viene de restos altamente comprimidos y biodegradados de plantas y de animales antiguos. Las plantas y los animales enterradas que volvieron abonados, fermentados y cambiados muy profundo debajo de la superficie de la tierra, fueron destilados hasta moléculas y minerales orgánicos complejos
- **Masa de Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación.
- **Matas:** Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante la cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.
- **Pastos:** Es una parte aérea o superficial de una planta herbácea que el animal consume directamente del suelo.
- **Poacea:** Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos, anteriormente se llamaba gramíneas.
- **Prueba de Duncan:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.

- **Ración Balanceada:** Es aquella que contiene la proporción nutrientes digestibles para alimentar correctamente a un animal durante las 24 horas.
- **Rizomas:** Son los tipos de tallos subterráneos que tienen la capacidad de crear raíces y hojas en los nudos, dando origen a una nueva planta, generalmente son órganos de reserva de la planta.
- **Ultisol:** Es un tipo de suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la Amazonía.



## CAPITULO IV

### ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

#### 4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

##### 4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm).

En el cuadro 03, se reporta el resumen del análisis de varianza de la altura de planta (m) del forraje de *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia significativa, respecto a dosis de humus liquido enriquecido.

El coeficiente de variación para la evaluación es 8.79 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 03:** ANVA de Altura de Planta (m)

FV	GL	SC	CM	FC	p-valor
BLOQUES	3	0.011	0.004	0.870	0.483
TRATAMIENTOS	4	0.344	0.086	20.420	0.000
ERROR	12	0.050	0.004		
TOTAL	19	0.405	189.05		
CV	8.79%				

**NS:** No significativo.

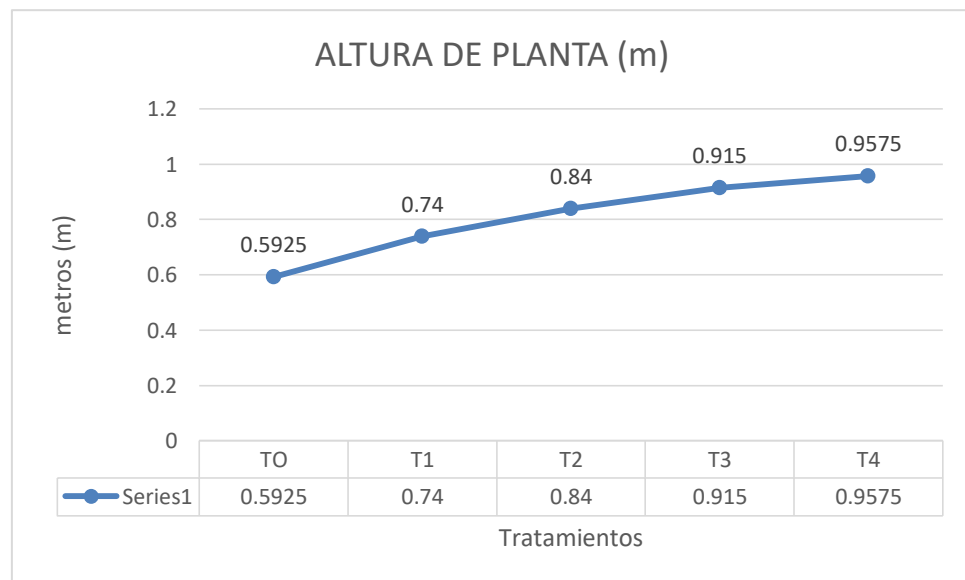
**\*\*:** Altamente Significativo

**Cuadro 04:** Prueba de Duncan Promedio de altura de planta (m.)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.96	a
2	T3	0.92	a b
3	T2	0.84	b
4	T1	0.74	c
5	T0	0.59	d

Observando el Cuadro 04, se reporta la prueba Duncan a la 9na Semana de evaluación del forraje de *Canavalia ensiformis* que la mayor altura se dio en el tratamiento T4 con 0.96 m. y la menor altura se obtuvo con el tratamiento T0 con 0.59 m. con dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos grupos homogéneos.

**El gráfico N° 01: Promedio de Altura de planta (m)**



En la gráfica 01 se observa el incremento de altura conforme se incrementa la concentración del humus líquido enriquecido en el forraje de *Canavalia ensiformis*, entre los tratamientos evaluados, según se muestran el tratamiento T0 con el menor promedio de altura de planta con 82.45 cm y el T5 con el de mayor promedio de 120.10 cm.

#### 4.1.2 MATERIA VERDE (Kg./m<sup>2</sup>)

En el cuadro 04, se reporta el resumen del análisis de varianza de materia verde de planta entera del forraje de *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia significativa, respecto a dosis de humus líquido enriquecido.

El coeficiente de variación para la evaluación es 4.57 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 05: ANVA de materia verde (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	p-valor
BLOQUES	3	0.018	0.006	0.18	0.908
TRATAMIENTOS	4	5.296	1.324	38.986	0.000
ERROR	12	0.408	0.34		
TOTAL	19	5.722			
CV	3.23 %				

**NS: No significativo.**

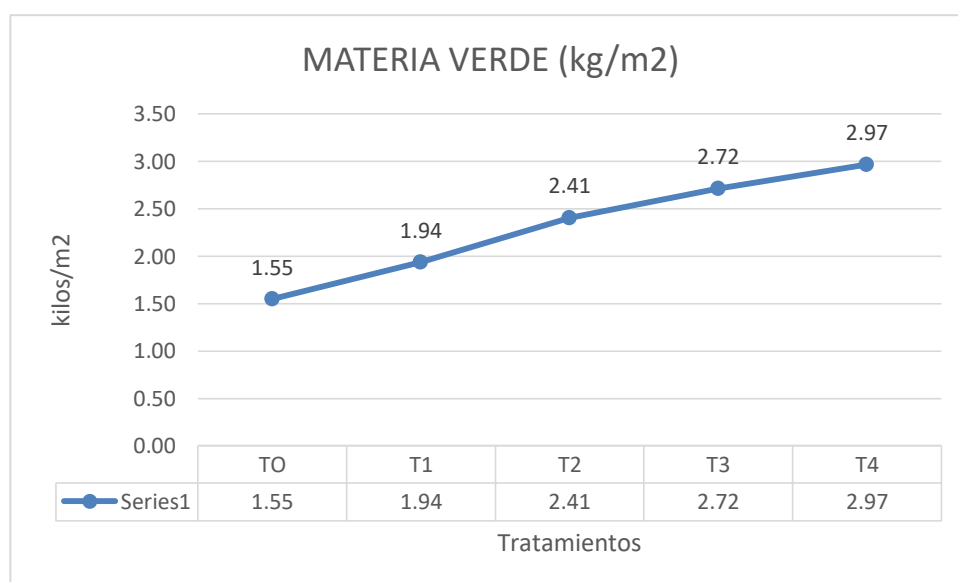
**\*\* : Altamente Significativo**

**Cuadro 06: Prueba de Duncan Promedio materia verde planta (kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	2.97	a
2	T3	2.72	a
3	T2	2.41	b
4	T1	1.94	c
5	T0	1.55	d

En el cuadro 06 se resume la prueba de Duncan de Materia Verde de Planta Entera del forraje de *Canavalia ensiformis*, a la 9na. Semana, en la que se observa dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos grupos homogéneos, donde el tratamiento T4 logro el mayor peso de 2.97 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso de 1.55 kg/m<sup>2</sup>.

**El gráfico N° 02: Promedio de peso de materia verde (Kg/m<sup>2</sup>)**



El gráfico N° 02, se observa el avance progresivo del peso de materia verde del forraje de *Canavalia ensiformis*, entre los tratamientos en estudio donde el tratamiento de menor rendimiento es el T0 con un promedio de 1.55 Kg/m<sup>2</sup> y el de mayor rendimiento es el tratamiento T4 con un promedio de 2.97 Kg/m<sup>2</sup>. Esto en función del peso obtenido según las dosis de aplicación del humus líquido enriquecido.

### 4.1.3 MATERIA SECA (Kg/m<sup>2</sup>)

En el cuadro 7, se reporta el resumen del análisis de varianza de la Materia Seca del forraje de *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia significativa, respecto a dosis de humus líquido enriquecido.

El coeficiente de variación para la evaluación es 14.38 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 7: ANVA materia seca planta (Kg/m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	p-valor
BLOQUES	3	0.019	0.006	0.94	0.453
TRATAMIENTOS	4	0.321	0.080	12.060	0.000
ERROR	12	0.080	0.007		
TOTAL	19	0.419			
CV	14.38%				

**NS: No significativo.**

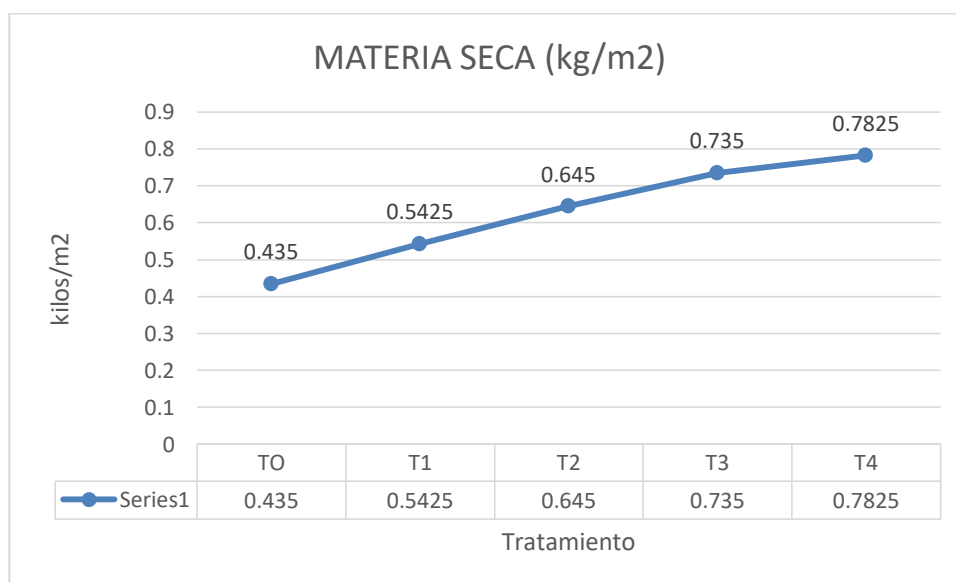
**\*\* : Altamente Significativo**

**Cuadro 8: Prueba de Duncan Promedio de Materia Seca (Kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)	Rendimiento Kg/hectárea	% de materia seca
1	T4	0.78	a	7,800	26.26
2	T3	0.74	a b	7,400	27.21
3	T2	0.65	b c	6,500	26.97
4	T1	0.54	c d	5,400	27.84
5	T0	0.44	d	4,400	28.39

En el cuadro 8 se resume la prueba de Duncan de Materia Seca del forraje de *Canavalia ensiformis* a la 9na. Semana, en la que se observa tres grupos estadísticamente homogéneos y un grupo heterogéneo, donde el tratamiento T4 logro el mayor promedio de materia seca con 0.78 Kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor promedio de materia seca con 0.44 Kg/m<sup>2</sup>

**El gráfico N° 03: Promedio de peso de materia seca (Kg/m<sup>2</sup>)**



El gráfico N° 03, se observa el incremento de Materia Seca conforme se incrementa la concentración del humus liquido (fertilizante foliar orgánico) en el forraje de *Canavalia ensiformis* entre los tratamientos evaluados, según se muestran el tratamiento T0 con el menor promedio de altura de planta con 0.44 kg/m<sup>2</sup> y el T5 con el de mayor promedio de 0.78 Kg/m<sup>2</sup>.

#### 4.1.4 COBERTURA DE PLANTA (%).

En el cuadro 9, se reporta el resumen del análisis de varianza de la cobertura de planta en (%) del forraje de *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de humus líquido enriquecido.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.88 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 9: ANVA Cobertura de planta (%)**

FV	GL	SC	CM	FC	p-valor
BLOQUES	3	40.333	13.444	1.431	0.282
TRATAMIENTOS	4	165.862	41.465	4.412	0.020
ERROR	12	112.772	9.398		
TOTAL	19	318.966			
CV	3.88%				

**NS: No significativo.**

**\*\* : Altamente Significativo**

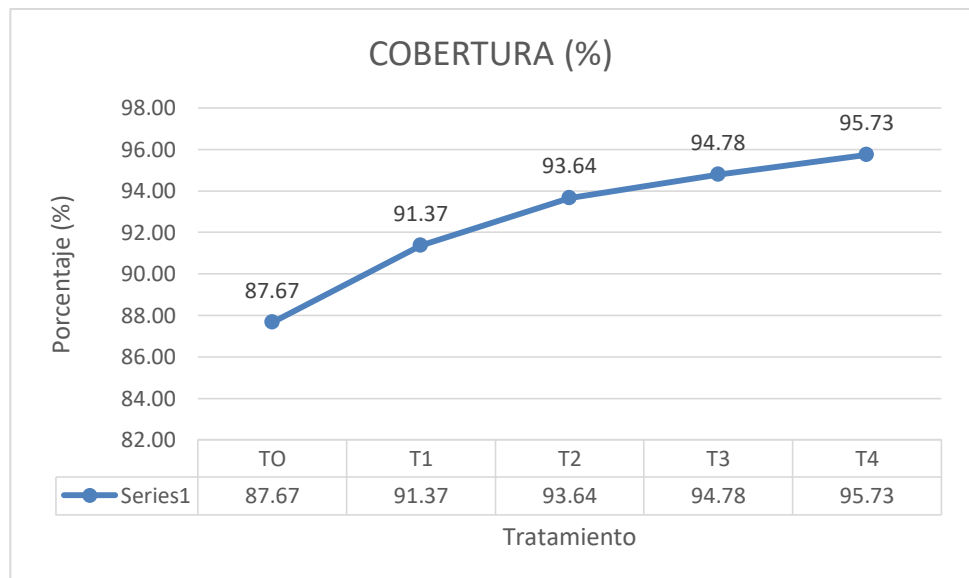
**Cuadro 10: Prueba de Duncan Promedio de Cobertura (%)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	95.73	a
2	T3	94.77	a
3	T2	93.64	a
4	T1	91.37	a b
5	T0	87.67	b

En el cuadro 10 se resume la prueba de Duncan del porcentaje de cobertura del forraje de *Canavalia ensiformis* a la 9na. Semana, en la que se

observa dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos homogéneos, donde el tratamiento T4 logro la mayor cobertura con 95.73 % y el tratamiento T0 obtuvo la menor cobertura con 87.67 % con respecto al suelo.

**El gráfico N° 04: Promedio de cobertura de planta (%)**



El gráfico N° 04, se observa el avance progresivo del porcentaje de cobertura entre los tratamientos en estudio donde el tratamiento de menor cobertura es el T0 con un promedio de 87.67 % y el de mayor cobertura fue el tratamiento T4 con un promedio de 95.73 %. Esto en función de la cobertura del suelo del cultivo en estudio.



### **Discusiones generales de las características agronómicas.**

El tratamiento T4 (humus líquido enriquecido al 40%), fue el que obtuvo los mejores resultados en altura de planta, porcentaje de cobertura, materia verde y materia seca.

Con esta respuesta se puede aseverar que la incorporación semanal a la planta de nutrientes y microorganismos mejora las propiedades químicas y biológicas del suelo, mejorando el desarrollo y crecimiento del forraje de *Canavalia ensiformis*, la que expresa en un mayor rendimiento de materia verde. Las plantas tienen la capacidad de absorber nutrientes a través de los estomas que se encuentran en la superficie de sus hojas. Las bacterias y hongos contenidos en el humus líquido de lombriz, ayudan a las plantas a controlar ciertas plagas. El Humus de Lombriz líquido contiene los elementos solubles más importantes presentes en el humus de lombriz (sólido), entre los que se incluyen los humatos más importante como son: los ácidos húmicos, fúlvicos, úlmicos, entre otros. Además del alto contenido en Ácidos Húmicos y Fúlvicos, incrementa la reabsorción de los minerales existentes en el suelo.

<http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=148246>

Con la mayor concentración de humus líquido enriquecido se está aportando mayor cantidad de nutrientes a la planta y microorganismos al suelo el que expresa en el mayor rendimiento de forraje por metro cuadrado.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 5.1 CONCLUSIONES.

- Que la respuesta del forraje de *Canavalia ensiformis* a la mayor concentración humus líquido enriquecido, utilizada en este trabajo de investigación sigue una respuesta lineal.
- Se observa que las mejores características agronómicas como altura de planta, porcentaje de cobertura, materia verde y materia seca, se dan a la mayor concentración de humus líquido enriquecido.
- Que el mejor rendimientos de materia verde (2.97 kg/m<sup>2</sup>) y materia seca (0.78 Kg/m<sup>2</sup>), a la 9na semana, se dio con la concentración del 40% de humus líquido enriquecido.

## **5.2 RECOMENDACIONES.**

- Realizar la fertilización foliar con productos orgánicos como el humus líquido enriquecido en concentraciones de 40% (4 litros de humus líquido en 6 litros de agua) para esta fabácea forrajera, bajo las condiciones de clima y suelo que se realizó el presente trabajo de investigación.
- Realizar más trabajos de investigación usando dosis mayores al 40% de fertilizantes foliar orgánica (humus líquido) ya que los resultados en los gráficos siguen siendo ascendentes.
- Realizar trabajos de investigación con las diferentes especies forrajeras introducidos en la región para seguir encontrando nuevas y mejores alternativas en la producción y la alimentación del ganado.
- Realizar análisis nutricional, de los forrajes que se utilice este biofertilizante.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- **CALZADA B.J. (1970).** “Métodos Estadísticos para la Investigación”.  
3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pág.
  
- 2.- **CHAMIKAG S. (2016).**“Dosis de microorganismos eficaces (EM-1) con  
abonamiento uniforme de vacaza y su efecto sobre las  
características agronómicas del pasto Panicum máximum cv.  
Tanzania en Zungarococha, Perú - 2016”. Tesis. Pág. 72.
  
- 3.- **ESPINOSA, C.J. (1972),** Ensayo de un sistema rotativo en los suelos de  
sabana: canavalia ensiformis para abono verde. “maíz” fertilizado  
y “maní”. Agronomía Tropical 22:133-148.
  
- 4.- **GARCIA M. (2016).** “Concentración de Abono Orgánico Foliar (Humus  
liquido) y su efecto sobre el rendimiento de forraje del Pasto  
Pennisetum sp. King grass morado en Iquitos, Perú - 2015.”  
Tesis. 72 pag.
  
- 5.- **GOMEZ E. (2011).** Germinación de la semilla de Chile piquín (Capsicum  
annum) como respuesta a la aplicación Humus liquido de lombriz  
a diferentes concentraciones. Tesis. Mexico. Pag. 61
  
- 6.- **GOMEZ P. (2011).** Evaluación del cultivo de rábano (Raphanus sativus  
L.) bajo diferentes concentraciones de fertilización orgánica e  
inorgánica. Tesis. México Pág. 65

- 7.- HERRERA, G.F. (1983)**, Efecto de densidad de población sobre el rendimiento de semilla de *Canavalia ensiformis* (linneo) De Candolle. *Producción Animal Tropical* 8:166-169.
- 8.- HOLDRIGE, L. (1987)**. *Ecología Basada en Zonas de Vida*. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
- 9.- JARAMILLO, J.G. (1983)**, El “fríjol canavalia” cultivo del futuro. *El cacaotero Colombiano* 24:42-45.
- 10.- MARIN, D. (1982-1983)**, Efecto de diferentes densidades y arreglos especiales sobre el rendimiento y otras variables en *Canavalia ensiformis* (L) DC. Informe anual. Instituto de producción animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela p. 44-45
- 11.- MORA, A.M. (1983)**, *Canavalia ensiformis*: uso en rumiantes. Tesis de Postgrado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay-Venezuela. 182 p.
- 12.- MORA, A.M. (1983)**, Estudio de la oferta y la demanda de conocimiento de tecnología para el cultivo de *Canavalia ensiformis*. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Canoabo-Venezuela. 148 p.

**13.- NORONHA R. (2015).** “Efecto de cinco dosis de Abono Orgánico Foliar (Humus liquido), sobre las características Agronómicas del Pasto Panicum máximum cultivar Tanzania en Zungarococha - Loreto.”

**14.- POUND, B., ET AL. (1982),** Efecto de las frecuencias de corte en la producción de semilla y forraje de Canavalia ensiformis (L) DC. (Jack bean). Producción Animal Tropical 7:278-282.

**15.- REYES, H. & C. ORTA (1977),** El “haba de burro” (Canavalia ensiformis) una alternativa para la producción agrícola del país. MAC, CENIAP. Estación Experimental de Caucagua. 6 p.

**16.- TREMONT et al (2011).** Inmersión y riego con vermicompost liquido de selecciones de corno del clon Dominico-Horton. Costa Rica.

**17.- VIERA, J. & RAMIS, C. 1983.** Búsqueda de variabilidad genética en el Género Canavalia. IPA. Informe anual'81. p. 28

➤ <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/>

➤ [http://www.ecured.cu/index.php/Humus\\_l%C3%ADquido](http://www.ecured.cu/index.php/Humus_l%C3%ADquido)

➤ <http://www.Ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/leguminosas.htm>

➤ [http://www.plmlatina.com.pe/deaq/src/productos/5753\\_28.htm](http://www.plmlatina.com.pe/deaq/src/productos/5753_28.htm)

➤ <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=148246>

# Anexos

## ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS 2016

### ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN ROQUE - IQUITOS

MES	TEMPERATURAS		PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm )	HUMEDAD RELATIVA %
	MAXIMA	MINIMA		
AGOSTO	31.85	23.10	220.8	89.38
SETIEMBRE	31.27	23.28	224.9	87.26
OCTUBRE	27.87	20.31	241.2	88.80
SUMATORIA	90.99	66.69	686.9	265.44
PROMEDIO	30.33	22.23	228.97	88.48

**Fuente: Servicio de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).**



**ANEXO II: DATOS DE CAMPO.****CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.****Cuadro 11: Altura de Planta en metro.**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.66	0.69	0.81	0.94	1.02	4.12	0.824
II	0.56	0.72	0.89	0.95	1.07	4.19	0.838
III	0.58	0.81	0.78	0.89	0.83	3.89	0.778
IV	0.57	0.74	0.88	0.88	0.91	3.98	0.796
<b>TOTAL</b>	<b>2.37</b>	<b>2.96</b>	<b>3.36</b>	<b>3.66</b>	<b>3.83</b>	<b>16.18</b>	<b>3.236</b>
<b>PROM</b>	<b>0.59</b>	<b>0.74</b>	<b>0.84</b>	<b>0.92</b>	<b>0.96</b>	<b>4.05</b>	<b>0.81</b>

**Cuadro 12: Peso de Materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.68	2.05	2.21	2.55	3.12	10.99	2.2
II	1.62	1.86	2.65	2.71	2.91	10.97	2.19
III	1.67	1.84	2.38	2.68	2.76	10.43	2.09
IV	1.22	1.99	2.38	2.92	3.07	10.49	2.1
<b>TOTAL</b>	<b>6.19</b>	<b>7.74</b>	<b>9.62</b>	<b>10.86</b>	<b>11.86</b>	<b>42.88</b>	<b>8.58</b>
<b>PROM</b>	<b>1.55</b>	<b>1.94</b>	<b>2.41</b>	<b>2.72</b>	<b>2.97</b>	<b>10.72</b>	<b>2.15</b>

**Cuadro 13: Peso de Materia seca (Kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.41	0.48	0.54	0.69	0.82	2.94	0.59
II	0.39	0.51	0.75	0.81	0.91	3.37	0.67
III	0.45	0.63	0.71	0.65	0.69	3.13	0.63
IV	0.49	0.55	0.58	0.79	0.71	3.12	0.62
<b>TOTAL</b>	<b>1.74</b>	<b>2.17</b>	<b>2.58</b>	<b>2.94</b>	<b>3.13</b>	<b>12.56</b>	<b>2.512</b>
<b>PROM</b>	<b>0.44</b>	<b>0.54</b>	<b>0.65</b>	<b>0.74</b>	<b>0.78</b>	<b>3.14</b>	<b>0.63</b>

**Cuadro 14: Cobertura (%)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	86.54	88.95	91.85	89.48	96.85	<b>453.67</b>	<b>90.734</b>
II	91.4	92.2	88.58	97.32	92.45	<b>461.95</b>	<b>92.39</b>
III	84.31	89.65	96.72	95.78	97.02	<b>463.48</b>	<b>92.696</b>
IV	88.42	94.68	97.42	96.52	96.61	<b>473.65</b>	<b>94.73</b>
<b>TOTAL</b>	<b>350.67</b>	<b>365.48</b>	<b>374.57</b>	<b>379.1</b>	<b>382.93</b>	<b>1852.75</b>	<b>370.55</b>
<b>PROM</b>	<b>87.67</b>	<b>91.37</b>	<b>93.64</b>	<b>94.78</b>	<b>95.73</b>	<b>463.19</b>	<b>92.64</b>

**Cuadro 15: Prueba de homogenidad de shapiro - wilk**

	TRATAMIENTO	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
ALTURA	T0	,790	4	,085
	T1	,944	4	,677
	T2	,885	4	,361
	T3	,860	4	,262
	T4	,957	4	,762
MVERDE	T0	,726	4	,022
	T1	,891	4	,389
	T2	,921	4	,542
	T3	,954	4	,738
	T4	,937	4	,639
MSECA	T0	,963	4	,798
	T1	,950	4	,717
	T2	,903	4	,446
	T3	,895	4	,408
	T4	,913	4	,497
COBERTURA	T0	,994	4	,978
	T1	,930	4	,595
	T2	,902	4	,439
	T3	,788	4	,082
	T4	,700	4	,012

**CUADRO 16: Consumo de Solución (agua + Humus liquido enriquecido) litros/semana**

TRATAMIENTO	2da semana	3ra. semana	4ta. semana	5ta. semana	6ta. semana	7ma. semana	8va. semana
T0 (agua)	0.1 l/m <sup>2</sup>	0.15 l/m <sup>2</sup>	0.20 l/m <sup>2</sup>	0.25 l/m <sup>2</sup>	0.30 l/m <sup>2</sup>	0.40 l/m <sup>2</sup>	0.50 l/m <sup>2</sup>
T1 (Biol 5%)	0.1 l/m <sup>2</sup>	0.15 l/m <sup>2</sup>	0.20 l/m <sup>2</sup>	0.25 l/m <sup>2</sup>	0.30 l/m <sup>2</sup>	0.40 l/m <sup>2</sup>	0.50 l/m <sup>2</sup>
T2 (Biol 10%)	0.1 l/m <sup>2</sup>	0.15 l/m <sup>2</sup>	0.20 l/m <sup>2</sup>	0.25 l/m <sup>2</sup>	0.30 l/m <sup>2</sup>	0.40 l/m <sup>2</sup>	0.50 l/m <sup>2</sup>
T3 (Biol 15%)	0.1 l/m <sup>2</sup>	0.15 l/m <sup>2</sup>	0.20 l/m <sup>2</sup>	0.25 l/m <sup>2</sup>	0.30 l/m <sup>2</sup>	0.40 l/m <sup>2</sup>	0.50 l/m <sup>2</sup>
T4 (Biol 20%)	0.1 l/m <sup>2</sup>	0.15 l/m <sup>2</sup>	0.20 l/m <sup>2</sup>	0.25 l/m <sup>2</sup>	0.30 l/m <sup>2</sup>	0.40 l/m <sup>2</sup>	0.50 l/m <sup>2</sup>

**Cuadro 17: Costo de produccion por tratamiento**

Tratamiento	Producción/m <sup>2</sup>	Producción/ha/corte	Costo de producción en soles/ha	Costo en soles de un kilogramo de forraje
T0	1.54 kilos	15.5 tonelada	3,050.00	<b>0.197</b>
T1	1.90 kilos	19.4 tonelada	3,802.50	<b>0.195</b>
T2	2.22 kilos	24.1 tonelada	4,170.00	<b>0.173</b>
T3	2.51 kilos	27.2 tonelada	4,577.40	<b>0.168</b>
T4	2.81 kilos	29.7 toneladas	4,905.00	<b>0.165</b>

**Cuadro 18: Labores culturales**

A). ACTIVIDADES	UNIDAD	T0		T1		T2		T3		T4	
		Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL
Rozo y Nivelación	jornal	20	300.00	20	300.00	20	300.00	20	300.00	20	300.00
Demarcación	jornal	10	150.00	10	150.00	10	150.00	10	150.00	10	150.00
Preparación de terreno	jornal	40	600.00	40	600.00	40	600.00	40	600.00	40	600.00
Siembra	jornal	30	450.00	30	450.00	30	450.00	30	450.00	30	450.00
Deshierbo	jornal	20	300.00	20	300.00	20	300.00	20	300.00	20	300.00
Aplicación de humus líquido enriquecido		0	0.00	10	150.00	10	150.00	10	150.00	10	150.00
Cosecha de forraje	jornal	20	300.00	20	200.00	20	200.00	20	200.00	20	200.00
<b>Sub Total</b>		<b>140</b>	<b>2100.00 (A)</b>	<b>144</b>	<b>2160.00</b>	<b>144</b>	<b>2160.00</b>	<b>144</b>	<b>2160.00</b>	<b>144</b>	<b>2160.00</b>

**II. BIENES Y SERVICIOS**

	CANTIDAD	SUB TOTAL	CANTIDAD	SUB TOTAL	CANTIDAD	SUB TOTAL	CANTIDAD	SUB TOTAL	CANTIDAD	SUB TOTAL	CANTIDAD	SUB TOTAL
Humus líquido enriquecido	0	0.00	875	367.50	1750.00	735.00	2720.00	1,142.40	3500	1,470.00		
Semillas de Canavalia	170	1000	170	100,000	170	1,000	170	1,000	170	1,000		
Pesticidas		50.00		50.00		50.00		50.00		50.00		
Adherente	0	0.00	9	135.00	9	135.00	9	135.00	9	135.00		
Alquiler de Bomba Mochila	0	0.00	9	90.00	9	90.00	9	90.00	9	90.00		
<b>Sub Total</b>		<b>1050.00 (B)</b>		<b>1642.50</b>		<b>2010.00</b>		<b>2147.40</b>		<b>2745.00</b>		
<b>Total</b>				<b>S/. 3,802.50</b>		<b>S/. 4,170.00</b>		<b>S/. 4,577.40</b>		<b>S/. 4,905.00</b>		

**CUADRO 19: Consumo de Humus líquido enriquecido por semana en cada Tratamiento (litros)**

TRATAMIENTO	2da semana	3ra. semana	4ta. semana	5ta. semana	6ta. semana	7ma. semana	8va. semana	TOTAL (LITROS/M2)	TOTAL (LITROS/HEC TAREA)
T0 (agua)	0 l/m <sup>2</sup>	0 l/m <sup>2</sup>	0 l/m <sup>2</sup>	0 l/m <sup>2</sup>	0 Lt/m <sup>2</sup>	0 l/m <sup>2</sup>	0 l/m <sup>2</sup>		
T1 (H. líquido enriquecido 10%)	0.005 l/m <sup>2</sup>	0.0075 l/m <sup>2</sup>	0.01 l/m <sup>2</sup>	0.0125 l/m <sup>2</sup>	0.015 l/m <sup>2</sup>	0.0175 l/m <sup>2</sup>	0.02 l/m <sup>2</sup>	0.0875	875
T2 (H. líquido enriquecido 20%)	0.01 l/m <sup>2</sup>	0.015 l/m <sup>2</sup>	0.02 l/m <sup>2</sup>	0.025 l/m <sup>2</sup>	0.03 l/m <sup>2</sup>	0.035 l/m <sup>2</sup>	0.04 l/m <sup>2</sup>	0.175	1750
T3 (H. líquido enriquecido 30%)	0.015 l/m <sup>2</sup>	0.0225 l/m <sup>2</sup>	0.03 l/m <sup>2</sup>	0.0375 l/m <sup>2</sup>	0.045 l/m <sup>2</sup>	0.0525 l/m <sup>2</sup>	0.06 l/m <sup>2</sup>	0.262	2620
T4 (H. líquido enriquecido 40%)	0.02 l/m <sup>2</sup>	0.03 l/m <sup>2</sup>	0.04 l/m <sup>2</sup>	0.05 l/m <sup>2</sup>	0.06 l/m <sup>2</sup>	0.07 l/m <sup>2</sup>	0.08 l/m <sup>2</sup>	0.35	3500

[61]

**ANEXO III**

**ANÁLISIS DE SUELO: CARACTERIZACIÓN**

Lab	Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1)		M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases		
	Claves			pH (1:1)	CaCO <sub>3</sub> %				dS/m	Arena %	Limo %			Arcilla %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>				K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
11026			5.67	1.19	0.00	1.46	13.2	59	85	10	5	A.Fr.	6.08	1.58	0.35	0.31	0.20	0.30	2.74	2.44	40

**Fuente: TESIS; HÉCTOR CHAMIKAG SHAWIT**

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

**TIPO DE ANÁLISIS** : QUÍMICO  
**TIPO DE MUESTRA** : HUMUS LIQUIDO ENRIQUECIDO  
**EJECUTADO POR** : Facultad de Ingeniería Química – UNAP  
**SOLICITANTE** : JORGE ENRIQUE TALLEDO CASTILLO

<b>DETERMINACIONES</b>	<b>GRADO DE RIQUEZA</b>
<b>pH</b>	<b>6.8</b>
<b>Nitrógeno</b>	<b>0.89 %</b>
<b>Ceniza</b>	<b>0.27 %</b>
<b>Calcio</b>	<b>5.08 mg/100 (0.01%)</b>
<b>Magnesio</b>	<b>2.91 mg/100 (0.003%)</b>
<b>Fósforo</b>	<b>12.54 mg/100 (0.013%)</b>
<b>Potasio</b>	<b>18.12 mg/100 (0.02%)</b>

  
**Laura Rosa García Panduro**  
Ing. Químico  
Reg. CIP 23782

**ANEXO V**

<b>N°</b>	<b>INSUMO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
1	HUMUS DE LOMBRIZ	Kilos	50.0	0.50	25.00
2	AGUA	Litros	150.0	0.10	15.00
<b>sub total de insumos</b>					40.00
<b>sub total de cilindro</b>					4.17
	KELPAK	centímetros	130	0.08	10.40
<b>Total</b>					54.57

COSTO DEL HUMUS LIQUIDO  
ENRIQUECIDO / LITRO = 0.42

**COSTO DE PRODUCCION DEL HUMUS LÍQUIDO****\*NOTA**

<b>Costo del cilindro</b>	<b>Campaña por año</b>	<b>Años de utilidad</b>	<b>Total de campañas</b>
50	3	4	12

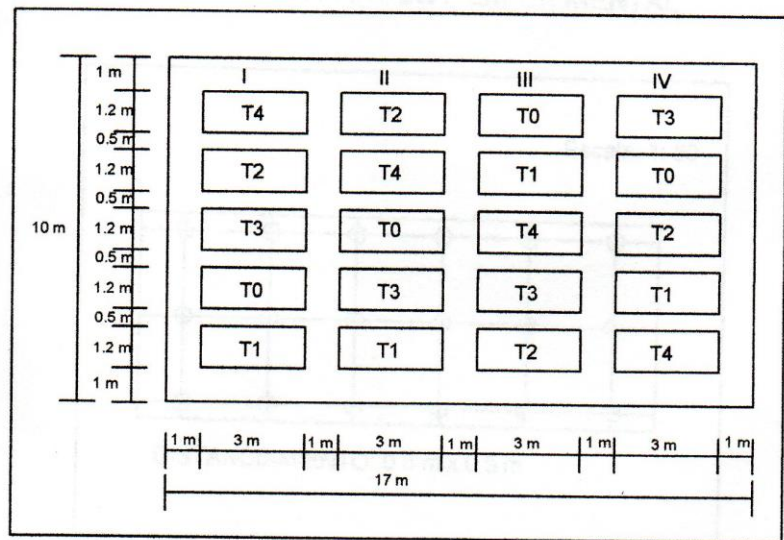
**Depreciación**

4.16666667



### ANEXO VI

### DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL



**ANEXO VII**

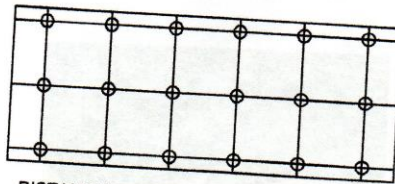
FOTOS DE LA EVALUACIONES REALIZADAS

Foto: Tratamiento T0



**DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL**

Escala: 1: 50



DISTANCIAMIENTO: 0.5 m x 0.5 m

FOTO: Tratamiento T1

**ANEXO VIII**

**FOTOS DE LA EVALUACIONES REALIZADAS**

**FOTO 1: Tratamiento T0**



**FOTO 2: Tratamiento T1**



FOTO 3: **Tratamiento T2**



FOTO 4: **Tratamiento T3**



FOTO 5: Tratamiento T4



FOTO 6: PESO DE MATERIA VERDE





FOTO 7: PESO DE MUESTRA PARA MATERIA SECA

