



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA.  
FACULTAD DE AGRONOMIA.



**“Evaluación de cuatro Poaceas forrajeras bajo tres cortes con estiércol de vacunos más lombrices (*Eisenia foetida*) y su efecto sobre el rendimiento en Zungarococha – Perú.”**

**TESIS**

**Para Optar El Título Profesional de:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por**

**EDSEL MANUEL MANRIQUE JIMENEZ**

**Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**IQUITOS-PERÚ**

**2017**



**UNAP**

FACULTAD DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N°009-2015.

En Iquitos a los 25 días del mes de abril del dos mil quince, a horas 10:00 hrs el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, integrado por los docentes que a continuación se indica:

Ing. ABEL A. URRUNAGA BARTENS	PRESIDENTE
Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, M. Sc.	MIEMBRO
Ing. RONALD YALTA VEGA, M. Sc.	MIEMBRO


Se constituyeron al Auditorium de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "**Evaluación de cuatro Poaceas forrajeras bajo tres cortes con estiércol de vacunos más lombrices (*Eisenia foetida*) y su efecto sobre el rendimiento en Zungarococha – Perú.**", presentado por el Bachiller EDSEL MANUEL MANRIQUE JIMÉNEZ, 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 la deliberación correspondiente en privado, llegó a la siguiente conclusión:  
La tesis ha sido: aprobada por unanimidad

Siendo las 11:20 hrs se dio por terminado el acto felicitando al sustentante por su trabajo.

  
Ing. ABEL A. URRUNAGA BARTENS  
Presidente

  
Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, M. Sc.  
Miembro

  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M. Sc.  
Miembro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRONOMICAS.

TESIS PRESENTADO EN SUSTENTACIÓN PUBLICA EL DIA 25 DE ABRIL DEL  
2015; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA.

**INGENIERO AGRÓNOMO**



**ING ABEL AUGUSTO URRUNAGA BARTENS.  
PRESIDENTE**



**ING FIDEL ASPAÑO VARELA, MSc.  
MIEMBRO**



**ING. RONALD YALTA VEGA, MSc.  
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 **REGNER MANRIQUE YENG** y **REYNA ELIZABETH JIMENEZ PAREDES** 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 mi amada esposa **CINTHYA VERONICA YSUIZA PALOMINO**, por su apoyo, comprensión y la responsabilidad en los compromisos. El amor al trabajo en todos estos años que es la guía para salir adelante.

A mis hermanos **AMY, MARTIN Y CAROLINA**, por el apoyo y la confianza que ha depositado en mí.

## **AGRADECIMIENTO.**

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

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	10
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	11
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.	11
a) EL PROBLEMA.	11
b) HIPÓTESIS GENERAL.	12
c) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.	12
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.	13
1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.	14
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA.</b>	15
2.1 MATERIALES.	15
2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.	15
2.2 MÉTODOS	16
a. DISEÑO	16
b. ESTADÍSTICAS	17
c. CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.	18
1.- Trazado del campo experimental	19
2.- Selección de semillas	19
3.- Siembra	19
4.- Porcentaje de prendimiento	19
5.- Control de malezas	19
6.- Control fitosanitario	19
7.- Evaluación de los parámetros	20
8.- Altura de planta	20

9.- Producción de materia verde	20
10.- Porcentaje de cobertura	20
11.- Producción de materia seca	20
12.- Rendimiento/ parcela y hectárea	21
<b>CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA</b>	<b>22</b>
3.1 MARCO TEORICO.	22
3.2 MARCO CONCEPTUAL.	41
<b>CAPITULO IV. ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.</b>	<b>43</b>
4.1 RENDIMIENTO.	43
4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (m).	43
4.1.2 MATERIA VERDE DE PLANTA (Kg/m <sup>2</sup> )	46
4.1.3 PORCENTAJE DE COBERTURA (%)	49
4.1.4 MATERIA SECA DE PLANTA (Kg/m <sup>2</sup> )	52
4.1.5 RENDIMIENTO (Kg/Ha)	55
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>58</b>
5.1 CONCLUSIONES.	58
5.2 RECOMENDACIONES.	58
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>64</b>

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro N° 01: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.	17
Cuadro N° 02: ANÁLISIS DE VARIANZA	18
Cuadro N° 03: ANVA de altura de planta (m) al primer corte	43
Cuadro N° 04: ANVA de altura de planta (m) al segundo corte	43
Cuadro N° 05: ANVA de altura de planta (m) al tercer corte	44
Cuadro N° 06: Prueba de Duncan de altura de planta (m) al primer corte	44
Cuadro N° 07: Prueba de Duncan altura de planta (m) al segundo corte	44
Cuadro N° 08: Prueba de Duncan de altura de planta (m) al tercer corte	45
Cuadro N° 09: ANVA de materia verde de planta (Kg/m <sup>2</sup> ) al primer corte	46
Cuadro N° 10: ANVA de materia verde de planta (Kg/m <sup>2</sup> ) al segundo corte	46
Cuadro N° 11: ANVA de materia verde de planta (Kg/m <sup>2</sup> ) al tercer corte	47
Cuadro N° 12: Prueba de Duncan de materia verde (Kg/m <sup>2</sup> ) al primer corte	47
Cuadro N° 13: Prueba de Duncan de materia verde (Kg/m <sup>2</sup> ) al segundo corte	47
Cuadro N° 14: Prueba de Duncan de materia verde (Kg/m <sup>2</sup> ) al tercer corte	48
Cuadro N° 15: ANVA de Porcentaje de Cobertura al primer corte	49
Cuadro N° 16: ANVA de Porcentaje de Cobertura al segundo corte	49
Cuadro N° 17: ANVA de Porcentaje de Cobertura al tercer corte	49
Cuadro N° 18: Prueba de Duncan de Porcentaje de cobertura al primer corte	50
Cuadro N° 19: Prueba de Duncan de Porcentaje de cobertura al segundo corte	50
Cuadro N° 20: Prueba de Duncan de Porcentaje de cobertura al tercer corte	51
Cuadro N° 21: ANVA de materia Seca (Kg/m <sup>2</sup> ) al primer corte	52
Cuadro N° 22: ANVA de materia Seca (Kg/m <sup>2</sup> ) al segundo corte	52
Cuadro N° 23: ANVA de materia Seca (Kg/m <sup>2</sup> ) al tercer corte	52
Cuadro N° 24: Prueba de Duncan de materia Seca (Kg/m <sup>2</sup> ) al primer corte	53



Cuadro N° 25: Prueba de Duncan de materia Seca (Kg/m <sup>2</sup> ) al segundo corte	53
Cuadro N° 26: Prueba de Duncan de materia Seca (Kg/m <sup>2</sup> ) al tercer corte	53
Cuadro N° 27: Rendimiento materia verde al primer corte	55
Cuadro N° 28: Rendimiento materia verde al segundo corte	55
Cuadro N° 29: Rendimiento materia verde al tercer corte	55
Cuadro N° 30: Altura de planta (m) al primer corte	66
Cuadro N° 31: Altura de planta (m) al segundo corte	66
Cuadro N° 32: Altura de planta (m) al tercer corte	66
Cuadro N° 33: Materia verde de planta (kg/m <sup>2</sup> ) al primer corte	66
Cuadro N° 34: Materia verde de planta (kg/m <sup>2</sup> ) al segundo corte	67
Cuadro N° 35: Materia verde de planta (kg/m <sup>2</sup> ) al tercer corte	67
Cuadro N° 36: Porcentaje de cobertura (%) al primer corte	67
Cuadro N° 37: Porcentaje de cobertura (%) al segundo corte	67
Cuadro N° 38: Porcentaje de cobertura (%) al tercer corte	68
Cuadro N° 39: Materia seca de planta (kg/m <sup>2</sup> ) al primer corte	68
Cuadro N° 40: Materia seca de planta (kg/m <sup>2</sup> ) al segundo corte	68
Cuadro N° 41: Materia seca de planta (kg/m <sup>2</sup> ) al tercer corte	68

## **GRAFICOS.**

	<b>Pág.</b>
Gráfico N° 01: ALTURA DE PLANTA EN (m).	45
Gráfico N° 02: MATERIA VERDE (Kg/m <sup>2</sup> )	48
Gráfico N° 03: PORCENTAJE DE COBERTURA (%)	51
Gráfico N° 04: MATERIA SECA (Kg/m <sup>2</sup> )	54

## **ANEXOS.**

	<b>Pág.</b>
ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS 2013	65
ANEXO II: DATOS DE CAMPO.	66
ANEXO III: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIÉRCOL DEL GANADO	69
ANEXO IV: ANALISIS DE MATERIA ORGANICA - HUMUS DE LOMBRIZ	70
ANEXO V: DISEÑO DEL ÁREA EXPERIMENTAL	71
ANEXO VI: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL	72
ANEXO VII: FOTOS	73

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente en la región Loreto la crianza del ganado vacuno es de forma extensiva porque según el ganadero representa menores costos, sin importarle que el pasto que siembra no produzca la cantidad ni calidad de materia verde que pueda cubrir sus necesidades de sus animales, la siembra de pasto de corte evita la deforestación y degradación del suelo. La introducción de nuevas técnicas de abonamiento para las poaceas forrajeros en la alimentación animal abre un capítulo en el logro de cubrir el déficit nutricional en los trópicos, utilizando el estiércol del ganado vacuno más lombrices.

Se considera que el manejo ecológico del recurso suelo, es el punto de partida para poder desarrollar una agricultura sostenida. Mantener la vida en el suelo es una actividad fundamental para garantizar la fertilidad biológica, física y química del mismo. La especie difundida en el Perú es la ***Eisenia foétida*** conocidas como la lombriz roja californiana que son las más voraces en el ataque a sustancias orgánicas; sin embargo está domesticada para no moverse de su lecho, aceptando todo tipo de desechos orgánicos.

La comparación de producción de forraje verde con poaceas que ya se está utilizando en nuestra región para alimentar animales en producción de leche y carne, con cortes consecutivos a fin de lograr una fuente de alimento de calidad y que sea constante durante el año. El propósito del presente ensayo de investigación utilizando cuatro poaceas forrajeras con estiércol de vacuno más lombrices es conocer su efecto en las características agronómicas en tres periodos de cortes.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.

##### a) EL PROBLEMA.

En nuestra región contamos con muchos pastos introducidos, de otras regiones y países que no conocemos sus potencialidades en rendimiento de biomasa usando abonos que se produce en el fundo, y que nos permitan tomar una adecuada decisión para la alimentación de nuestros animales domésticos.

El manejo de las excretas de los animales que criamos en nuestro centros de producción es un contaminante, un foco de infecciones para el suelo y el agua, que causa mayores gastos económicos a las pequeñas empresas ganaderas.

El producir forraje de calidad es uno de los más grandes obstáculos en la ganadería actual, ya que contamos con suelos que no cubren los nutrientes para este propósito y se tiene que invertir en fertilizantes que tiene costos elevados.

Los suelos de altura son pobres en nutrientes y no saber manejar las excretas que producimos nos conlleva a preguntarnos qué alternativas podemos ofrecer al ganadero para evitar o disminuir este problema y a la vez poder usar para nuestro beneficio.

Por estas razones se ha creído conveniente estudiar cuatro poaceas forrajeras bajo tres cortes con estiércol de ganado vacuno más las lombrices rojas californiana con fin de conocer sus rendimientos para el aprovecharlo en la producción de carne y leche.

Para buscar una alternativa del uso del estiércol se está procediendo a probar cuatro poaceas forrajeras y evaluar en tres periodos de corte más lombrices roja californiana.

## b) HIPÓTESIS GENERAL.

Algunas de las poaceas forrajeras en tres periodos de corte con estiércol de ganado vacuno más lombrices mejora los rendimientos.

## HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Al menos uno de las cuatro poaceas en estudio mejora los rendimientos del forraje.
- Al menos uno de los momentos de corte se obtendrá mejores rendimientos.

## c) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.

### Variable Independiente.

X1: 4 poaceas forrajeras (King grass verde, King grass morada, Tanzania y maralfalfa)

Clave	Nombre vulgar	Nombre Científico
T1	King grass verde	<i>Pennisetum sp</i> acceso. verde
T2	King grass morada	<i>Pennisetum sp</i> acceso. morada
T3	Tanzania	<i>Panicum maximun</i>
T4	Maralfalfa	<i>Pennisetum spp</i>

### **Variable Dependiente.**

Y1 = Rendimiento.

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

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

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

Y1.4 = Porcentaje de cobertura (%).

Y1.5 = Rendimiento / hectárea

## **1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Comparar cuatro poaceas forrajeras en tres periodos de corte con estiércol de ganado vacuno más lombrices roja californiana (*Eisenia foetida*) y su efecto en el rendimiento de materia verde

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Comparar el efecto del estiércol del ganado vacuno más lombrices en cuatro poaceas forrajeras en el rendimiento.
- Comparar el efecto en tres momentos de corte en las cuatro poaceas forrajeras, usando estiércol de ganado vacuno más lombrices como sustrato en Fundo de Zungarococha.

### **1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.**

La finalidad del presente trabajo de investigación en cuatro especies forrajeras introducidas de pastos de corte esta orientado a comparar las ventajas de cada uno de estas poaceas usando como sustrato estiércol de ganado vacuno más lombrices que puede ser una forma de manejo y utilización de este este abono en la producción de forraje de calidad que se puede usar en la alimentación del ganado vacuno en la zona amazónica para una mayor producción y productividad.

La importancia de este trabajo es contar con la información de estas especies forrajeras que fueron introducidas y su rendimiento con una forma de abonamiento que es el estiércol de ganado e incorporando un componente que es las lombrices roja californiana que cumplirán ambos componentes una técnica nueva de manejo en la producción de forraje la que es utilizado por muchos ganaderos en la amazonia sin conocer el rendimiento de follaje de cada uno de ellas para la alimentación diaria de sus animales, el cual proporcionara la energía y parte de proteína que necesita el animal para su mantenimiento, producción de leche y reproducción.

## CAPITULO II

### METODOLOGIA.

#### 2.1 MATERIALES.

##### 2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.

###### 1.- UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El presente experimento se realizó en las instalaciones del Proyecto Vacuno – 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 :	681812
NORTE:	9576421
Altitud :	122 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 obtuvo los datos meteorológicos de los meses en estudio, se obtuvieron los datos meteorológicos en SENAMHI, la misma que se registra en el anexo N° I.

### 4.- SUSTRATO

El sustrato que se utilizó fue el estiércol de ganado en proceso de mineralización más lombrices roja californiana (*Eisenia foetida*), el cual su función fue de aportar nutrientes en forma gradual para la planta. Por cada unidad experimental de 3.6 m<sup>2</sup> se utilizó la cantidad de 500 kilos de estiércol y 3, 500 lombrices adultas.

## 2.2 MÉTODOS

### a.- DISEÑO (Parámetros de investigación)

1.-De las parcelas.

- |      |             |                      |
|------|-------------|----------------------|
| i.   | Cantidad.   | : 16                 |
| ii.  | Largo.      | : 3 m                |
| iii. | Ancho.      | : 1.2m               |
| iv.  | Separación. | : 1.0 m              |
| v.   | Área.       | : 3.6 m <sup>2</sup> |

2.- De los Bloques.

- |       |           |         |
|-------|-----------|---------|
| vi.   | Cantidad. | : 4     |
| vii.  | Largo.    | : 15 m  |
| viii. | Ancho.    | : 1.2 m |

- ix. Separación. : 1.0 m
- x. Área. : 18 m<sup>2</sup>

### 3.- Del campo Experimental.

- xi. Largo. : 17 m
- xii. Ancho. : 8.3 m
- xiii. Área. : 141.1 m<sup>2</sup>

## b. ESTADÍSTICAS

### 1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron cuatro especies de poaceas que se utilizó como pasto de corte sobre el rendimiento en tres periodos de corte, que instalo en el proyecto vacuno, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro:

**CUADRO Nº 1: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.**

Tratamiento		TRATAMIENTOS
Nº	Clave	
01	T1	<i>Pennisetum sp. acceso. verde</i>
02	T2	<i>Pennisetum sp. acceso. morada</i>
03	T3	<i>Panicum maximum cv. "Tanzanea"</i>
04	T4	<i>Pennisetum sp. "Maralfalfa"</i>

## 2. Diseño Experimental

Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño de Bloque Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones. La Metodología que se utilizó fue de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (R.I.E.P.T), ensayo B

## 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	$T - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 3 = 9$
TOTAL	$Rt - 1 = 4 \times 4 - 1 = 15$

### c. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Se realizó en el proyecto vacunos de la facultad de Agronomía, la evaluación se realizaron cada cinco (5) semanas desde la siembra y después dos cortes cada cinco semanas, 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,

**2.- Selección de semillas:**

Se utilizó las semillas vegetativas (matas) de 10 centímetros de diámetro, las que se sacaron del proyecto vacuno.

**3.- Siembra**

Se sembró de acuerdo al tratamiento indicado en cajones de 3 m x 1.2 m (3.6 m<sup>2</sup>), con un sustrato de estiércol de ganado más *Eisenia foetida* a un millar por metro cuadrado, después de un proceso de un mes con estas lombrices.

**4.- Porcentaje de prendimiento**

El porcentaje de prendimiento de las matas fue de 93% a los 15 días de la siembra.

**5.- Control de malezas:**

Esta labor se realizó en forma manual después de cada corte esto es cada cinco semanas.

**6.- Control fitosanitario:**

No se presentó ninguna incidencia de plagas en el transcurso del trabajo de investigación.

### **7.- Evaluación de parámetros:**

La evaluación se realizó cada cinco semanas de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra).

### **8.- Altura de la planta:**

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

### **9.-Produccion de materia verde**

El corte se realizó a una altura de 5 centímetros del sustrato y se tomó los datos de planta entera, que están sobre esta altura. Para medir este parámetro se pesó la biomasa cortada dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar la materia verde cortado en una Balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en gramos.

### **10.-Porcentaje de cobertura**

Se utilizó el método del metro cuadrado, la que se divide en 25 sub muestras de 0.2 m x 0.2 m y se multiplica por 4 esto se tomó al azar dentro del área de investigación.

### **11.-Produccion de materia seca**

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomaron 250 gramo de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo para proceder a llevarlo a la estufa a 60 °C hasta obtener

el peso constante, para luego calcular el porcentaje de materia seca y luego en kilos por metro cuadrado.

## **12.-Rendimiento/ parcela y hectárea**

Se tomó como base el rendimiento que se obtuvo de la materia verde y materia seca por el metro cuadrado y se proyectó por parcela y luego por hectárea.

## CAPITULO III

### REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEORICO.

##### **SOBRE LOS PASTOS EN ESTUDIO.**

**Pasto King grass verde y Morada (*Pennisetum merkeron*).**

##### **ORIGEN**

**RAMOS, et al (1979)**, reporta que el King grass es nativo de África del Sur y se cultiva a una altitud de 914,4 m.s.n.m, aunque también se conoce que fue cultivada en otras regiones de África, China y Japón. Fue introducida a América del Sur y/o Norte por la Estación Experimental de Tifton, Georgia, (Estados Unidos) y en 1974 fue extendida a Panamá en la Estación Experimental de Gualaca en Chiriqui, por la compañía de alimentos Nestle, siendo clasificada como PI-300-086 y conocido también como "Caña japonesa".

##### **NOTA**

King grass es el nombre que ha adoptado esta gramínea perteneciente al género *Pennisetum*, y ha sido obtenido del cruzamiento del *pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoides*.

##### **King Grass Verde y Morada (*Pennisetum spp*)**

Su ancestro es originario del África Tropical. Es una gramínea perenne que, forma macollos, crece hasta 7 m. de alto, formadas por numerosos tallos sólidos de 1 a 2.5 m de alto. Las hojas de hasta 1 m de largo y 4 cm. De ancho, pubescentes, tienen los márgenes duros y aserrados. La inflorescencia es una

espiga simple de cinco a 30 cm. de largo, densamente cubiertas de espiguilla. En la espiguilla hay uno a cinco flores y por lo general solo dos flores; la inferior estaminada o estéril, la superior bisexual y fértil. Se cultiva ampliamente y es utilizado para corte, por su alto rendimiento, palatabilidad y valor nutritivo. Es una especie muy variable, con tipos diploides y tetraploides. Los tipos bajos y compacto como el Napier, se usa para corte y pastoreo. Tienen varias accesiones.

### **Características morfológicas.**

#### **Hojas.**

Anchas y lanceolados. Su color va desde el verde claro (joven) al verde oscuro (maduro), aunque este color se ve influenciado por el tipo de suelo donde se desarrolla, la humedad y la fertilización aplicada, presenta vellosidades suaves y muy largas.

#### **Tallo.**

Puede alcanzar un diámetro de hasta 15 mm. Siendo algo flexible cuando es joven y rígido cuando alcanza su madurez. Su color varía con la edad de la planta.

#### **Fonología.**

Florece entre los meses de Diciembre y Febrero sin ser abundante. Por lo general la floración aparece cuando alcanza una altura de 1,0m a 1,50 m, y su crecimiento no se detiene durante este proceso, pudiendo alcanzar una altura superior a 4,00 m.

#### **Semilla.**

Es fértil, teniendo de 10% a 15% de germinación, Generalmente se siembra por semilla vegetativa (esquejes), los cuales tienen mayor. Porcentaje de



rendimiento y mayor rapidez en crecimiento y desarrollo.

<http://agro.delmercosur.com/pasturas/forrajeras.htm>.

### **Adaptación.**

**UNALM (1983)**, dice que se desarrolla bien en suelos con altitud de 0 a 1200 m.s.n.m. con precipitación que oscila entre 800 a 2300 mm. Por año, no soporta suelos inundados, crece en una amplia variedad de suelos desde fértiles hasta infértiles con pH de 4,3 y 8,3% con saturación de aluminio; de textura suelta y bien drenada.

## **PASTO TANZANEA**

<b>Clasificación científica</b>	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	<i>Panicum</i>
Especie:	<b><i>P. maximum</i></b>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Panicum\\_maximus](http://es.wikipedia.org/wiki/Panicum_maximus)

**Tanzania. Guinea**

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Panicum maximum***

GENERALIDADES:

Originario de Tanzania, África. Fue introducida al país en año 1987 por el convenio MAG-CIAT, pero no fue hasta el año 1998 que es registrada en la ONS

como especie liberada por la empresa Servicios Científicos Agropecuarios. La guinea mejorada (*P. maximum*) cv. Tanzania, es una gramínea tropical que ha sido seleccionada por su alto rendimiento y calidad nutricional.

Produce abundantes hojas, la cepa es abierta y cubre bien el suelo. Las hojas son anchas (2,7 cm) y la flor de color morado. Tiene un alto potencial para la producción de carne y leche bajo condiciones de media a alta fertilidad de suelo.

Sus principales características son su tolerancia al pisoteo y a la sequía. Es alta productora de forraje, así como también de buena calidad nutritiva, palatabilidad y digestibilidad. Presenta una alta capacidad de rebrote y su producción promedio de forraje a los 32 días de rebrote es de 4,2 t MS/ha en la época seca y de 11,3 t en la época de lluvia, en promedio produce 6,7 t MS/ha; mientras que su calidad nutritiva a esta edad es de 12% de proteína cruda con una digestibilidad in vitro de materia seca del 72%.

Su principal uso es bajo pastoreo, principalmente en pastoreo rotacional (7 días de ocupación y 35 de descanso), esto depende de la zona, época del año y del tipo de explotación. También es utilizado como pasto de corte, tanto para utilizarlo de forma fresca o bien para conservarlo en forma de heno o silo.

**<http://www.uned.ac.cr/PMD/recursos/cursos/agrostologia/files/1-05.htm>**

PANICUM TANZANIA es una gramínea tropical perenne originaria de Tanzania, Africa. Procede de una selección entre 425 tipos de pastos hecha por EMBRAPA-CNPQC BRASIL desde 1982, y constituye el primer lanzamiento de una serie de pasturas para la diversificación de praderas. Los resultados obtenidos con TANZANIA 1 han mostrado superioridad a Tobiatao y Coloniao en ganancia de

peso por animal y por Hectárea / Año. La producción de Materia Verde y Heno fue superior en 60 % manteniendo el mismo tenor de Proteína Cruda. Por su porte bajo y no presentar leñosidades su aprovechamiento es excelente.

Al ser comparado con Brizantha MARANDU se observaron ganancias de peso superiores en suelos fértiles. En suelos de baja fertilidad los pastos Marandú y Tobiatao mostraron mayor soportabilidad. En Brasil TANZANIA 1 ha reemplazado a las pasturas que tradicionalmente se empleaba para la alimentación de Equinos. En la Costa Norte y Centro del Perú ha tenido excelente resultado al corte y pastoreo para la alimentación de Caballos de Paso y de Carrera, superando ampliamente a los pastos tradicionalmente usados en rendimiento, calidad nutricional, soportabilidad, aceptación, desarrollo de los animales, apariencia y estado general

Crece mejor en suelos fértiles bien drenados sin problemas de salinidad (Escoger los mejores suelos de la finca), adaptándose bien de 0 a 1,800 msnm. con precipitación pluvial entre 800 y 1,500 mm. al año. Es de fácil manejo, soporta bien el pastoreo corto. Rebrotará rápido tras cortos períodos de descanso. Bueno para pastoreo rotativo y la producción de pasto verde entero o picado, heno y ensilaje. Medianamente resistente a plagas. Muy apetecido por los Vacunos.

<http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>

<b>PANICUM TANZANIA - FICHA TECNICA</b>	
Nombre Científico	<i>Panicum maximum</i> cultivar TANZANIA 1 – BRA - 007218
Nombre Vulgar	Colonial Tanzania, Saboya mejorado
Origen	Tanzania - Africa
Liberado	1990 / EMBRAPA - CNPGC - BRASIL
Tiempo de Vida	Pastura permanente (Perenne)
Hábito de Crecimiento	Cespitoso Matoso Erecto, Hojas anchas pendientes de 2½ cm/1.30 a 1.50 m.
Relación Tallo / Hojas	20 / 80 %. Abundante predominio de hojas sin vellos ni cerosidades
Producción de Materia Verde	Hasta 133 Toneladas / Hectárea / Año EMBRAPA
Producción Heno de Hojas	26 Toneladas / Hectárea / Año
Contenido de Proteína Cruda	12 a 14 %
Soportabilidad	5 Cabezas adultas / Hectárea / Año
Condiciones Ideales de Suelo	Alta / Mediana fertilidad / Bien drenados / Buena textura
Tolerancia / Resistencia	Pisoteo, Quema, Sequía, Sombra / Salivazo
Palatabilidad (Aceptación)	Excelente todo el año para Equinos, Vacunos, Rumiantes menores, Cuyes
Digestibilidad (DIVMO)	Excelente en verde / Buena cuando madura (57-61 %)
Tamaño de Semilla	Muy pequeña : 854 semillas por gramo : 1.17 gramos = 1,000 semillas
Densidad de Siembra	5 Kg. de Semilla / Hectárea (GERMITERRA Lote 005 / 2005) Pureza = 85.5 % - Viabilidad TZ = 79 % - Valor Cultural TZ = 67.6 %
Tiempo de Establecimiento	90 a 120 días post emergencia
Temperatura / Precipitación	20 a 35 Grados C. / 800 a 1,500 mm. / Año
Altitud	De 0 a 1,800 m.s.n.m
Pastoreo o Corte	Cuando alcance 90 cm. hasta que tenga 35 cm. de altura sobre el suelo
Utilización	Pastoreo Rotativo / Al Corte como Pasto Verde entero o picado / Heno / Ensilaje / Para Equinos, Vacas en lactación, Acabado de engorde
Asociación	Leucaena en Hileras cada 10 metros / Calopogonio / Brachiaria brizantha

<http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>

Con especies productivas como el *Panicum maximum* jacq cultivar "tanzania" se ha destacado por su buena adaptación a un amplio rango de localidades, alta producción de forraje, facilidad de establecimiento, resistente a las condiciones extremas de sequía y al ataque de cercópodos como baba de culebra y la producción de forraje tiende a ser menos estacional que el de otras variedades como jaragua, gamba y pastizales naturales. **CIAT. (2002).**

Las pasturas introducidas en los trópicos y subtropicos son inicialmente productivas, pero dicha productividad decae con el tiempo, proceso enlazado con el debilitamiento del suelo y con el manejo en general. Dentro de las tantas especies de gramíneas introducidas en las regiones tropicales que se emplean como forraje, uno de los más destacados es el pasto guinea. el cual ha manifestado ventajas en diversas condiciones de suelo y clima ha mostrado un comportamiento bastante aceptable en comparación con otros pastos introducidos, en lo referente a rendimiento de materia seca y facilidad de establecimiento. **CIAT. (1986).**

RENDIMIENTO Y DINÁMICA DEL CRECIMIENTO DEL PASTO TANZANIA (*PANICUM MAXIMUM*) BAJO DISTINTAS FRECUENCIAS DE PASTOREO. La fertilización fue de 50 kg de N ha<sup>-1</sup>, durante la época de sequía y de 300 kg de N en la época de lluvias, respectivamente. Las conclusiones fueron que la altura de la planta y los rendimientos de materia seca se incrementan a medida que aumenta el periodo de reposo de la planta, la relación hoja:tallo se redujo a través del tiempo, la utilización del forraje fue muy similar en todas las frecuencias de pastoreo y que el forraje residual aumentó con las frecuencias de reposo de la planta.

**[http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu\\_Publi/Avances2004/tanzania\\_en\\_pastoreo.html](http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu_Publi/Avances2004/tanzania_en_pastoreo.html)**

## **DEL PASTO MARALFALFA**

### **Características Generales:**

Tiene una flor similar a la del trigo, puede llegar alcanzar hasta los cuatro metros de altura, es fuerte ante el verano, posee alta producción de follaje y proteína (17.2%). Es muy resistente a factores como el verano, suelos, agua y luminosidad.

Con la Maralfalfa se ha logrado obtener en novillos de engorde entre 1.000 y 1.400 gramos de ganancia diaria en peso, a base de Maralfalfa, agua y sal a voluntad, disminuyendo el consumo de concentrados.

Clima: Se da desde 0 hasta los 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Establecimiento: 3,000 kilos de tallos por hectárea, sembrados acostados, doble caña y a chorrillo no más de tres (3) centímetros de profundidad y a cincuenta (50) centímetros entre surcos.

Rendimiento: Las experiencias dadas en Santander han mostrado que en lotes de segundo corte se ha cosechado once (11) kilos por metro lineal a los setenta y cinco días. Es decir, 220.000 kilos por metro lineal (220 toneladas/Ha) con un promedio de la caña de dos metros con veinte centímetros (2.20 metros). Para el primer corte se debe dejar espigar todo el cultivo, puede alcanzar a los 90 días alturas hasta 4 metros, de acuerdo a la fertilización y la cantidad de materia orgánica aplicada, los siguientes cortes se hacen cuando el cultivo alcance un 10% de espigamiento.

Sabor: Tiene un 12% de carbohidratos que lo hacen muy apetecible por los animales.

Fertilización; Está depende básicamente de las necesidades determinadas en un previo análisis de suelos y la debida preparación del terreno. Este pasto responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y a la alta humedad sin encharcamientos.

Uso: Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos. Para el ganado de leche se puede dar fresco, para el ganado de ceba y equinos se recomienda siempre suministrarlo marchito. Además puede ser ensilado, aumentando la digestibilidad a toda la celulosa.

#### Análisis de Contenidos Nutricionales:

El análisis llevado a cabo en importantes laboratorios han entregado los siguientes resultados

Humedad	79.33%
Cenizas	13.50%
Fibra	24.33%
Grasa	2.10%
Carbohidratos solubles	12.20%
Nitrógeno	2.60%
PROTEINAS	17.20%
Calcio	0.80%
Magnesio	0.29%
Fósforo	0.33%
Potasio	3.38%

**<http://pwp.etb.net.co/germanrg/Pasto%20Maralfalfa.htm>**

## Características del pasto

### Origen

El origen del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) es aún muy incierto. Dicho pasto podría corresponder a un *Pennisetum hybridum* comercializado en Brasil como Elefante Paraíso Matsuda. Este pasto fue el resultado de la hibridación del *Pennisetum americanum* (L.) Leeke con el *P. purpureum* Schum. Este híbrido es un triploide que puede ser obtenido fácilmente y combina la calidad nutricional del forraje del *Pennisetum americanum* (L.) con el alto rendimiento de materia seca del *P. purpureum* Schum. Este híbrido, sin embargo, es estéril por lo que para obtener híbridos fértiles se ha utilizado Colchicina con lo que duplica el número de cromosomas y se obtiene un híbrido hexaploide fértil. **AVILA (2004).**

### Características taxonómicas

Las gramíneas pertenecen a la familia Poaceae, la más grande de las familias del reino vegetal. Dicha familia está compuesta por 5 sub-familias las cuales presentan un alto grado de variabilidad, de manera que la asignación de un ejemplar a una determinada sub-familia se basa más en el número de caracteres compartidos con otros miembros de un grupo determinado, que en uno o en algunos caracteres claves.

En cualquier caso la Panicoideae es una de las sub-familias dentro de la cual se encuentra la tribu Paniceae. Dentro de esta tribu, a su vez, se encuentra el género *Pennisetum* el cual agrupa a cerca de 80 especies. Muestras del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) obtenidas de la finca Guamurú, en San Pedro de los Milagros (Antioquia), fueron analizadas por Sánchez y Pérez (comunicación personal) en el Herbario MEDEL de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, identificándolo tentativamente como *Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich. ex Pers.



Sánchez y Pérez (sin publicar) advierten, sin embargo, que no existe total certeza sobre su identidad y que, ya sea que se trate de una especie silvestre o del híbrido mencionado anteriormente (*P. americanum* L. x *P. purpureum* Schum), su identificación correcta requerirá de estudios morfológicos y citogenéticos adicionales. La variabilidad del denominado pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp) deja un nivel de incertidumbre que sólo se podría aclarar mediante un muestreo general en diferentes sitios que indique la variación genética y fenotípica de la especie.

### **Órganos vegetativos**

Las raíces del pasto Maralfalfa (*Pennisetum* sp) son fibrosas y forman raíces adventicias que surgen de los nudos inferiores de las cañas, son de crecimiento rápido y de alta capacidad de profundizar en el suelo. Estas cañas conforman el tallo superficial el cual está compuesto por entrenudos, delimitados entre sí, por nudos. Los entrenudos en la base del tallo son muy cortos, mientras que los de la parte superior del tallo son más largos. Los tallos no poseen vellosidades. Las ramificaciones se producen a partir de los nudos y surgen siempre a partir de una yema situada entre la vaina y la caña.

La vaina de la hoja surge de un nudo de la caña cubriéndola de manera ceñida. Los bordes de la vaina están generalmente libres y se traslapan. Es muy común encontrar bordes pilosos, siendo esta una característica importante en su clasificación.

La lígula, que corresponde al punto de encuentro de la vaina con el limbo, se presenta en corona de pelos. Mientras que la longitud y el ancho de las hojas pueden variar ampliamente dentro de una misma planta. La presencia de pelos en el borde de las hojas, es otro elemento fundamental en la descripción de esta especie. **(Correa et al 2002)**

### **Ventajas**

- Posee un alto nivel de proteínas, en nuestros cultivos en base seca nos ha dado hasta el 17.2% de proteína.
- Posee un alto contenido de carbohidratos azúcares que lo hacen muy apetecible por los animales.
- En la zona ha superado en un 25% de crecimiento a pastos; como el King Gras, Taiwán Morado, elefante, etc.

### **Uso**

Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos.

Se ha ensayado con muy buenos resultados el suministro en aves y cerdo, para el ganado de leche se debe dar fresco, Para el ganado de ceba y equinos, se recomienda darlo marchito; deshidratarlo por 24 a 48 horas, además puede ser ensilado. Tres hectáreas mantienen 120 vacas lecheras.

### **Ficha Técnica**

Según expertos en pastos y forrajes, la maralfalfa es una variedad de pasto dulce muy ricos en nutrientes, del género Pennicertum Violaceum de la familia del que comúnmente conocemos como Elefante, con los siguientes datos técnicos:

- **Condiciones Agroclimáticas** Se da en alturas comprendidas desde el nivel del mar hasta 3000 mts.
  1. Se adapta bien a suelos con fertilidad media alta.
- Su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje **Rendimiento** entre 28 y 30 kilos por metro cuadrado

- **Carbohidratos** Tiene un 12% de Carbohidratos azucares, etc. Por lo tanto es muy apetecible por los animales herbívoros.
- **Siembra** distancia recomendada es de 70 cm entre surcos .
- **Corte:** para el primer corte estaria lista a los 45 dias.
- **Fertilización:** Responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y a la humedad sin encharcamiento, después de cada corte se recomienda aplicar por hectárea lo siguiente:

Abono 10.20.20 o triple 15 (15.15.15)

- **Uso:** Para el ganado de Leche se puede dar fresco, pero es preferible dejarlo secar por uno o dos días antes de picarlo. Para el ganado de "ceba" se debe dejar deshidratar de 24 a 48 horas.

[http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=36](http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=36)

## **DEL SUSTRATO**

### **Estiércol de vacunos**

**GUERRERO (1996)**, los aportes del estiércol independientemente de su acción beneficiosa como enmienda orgánica, ponen a disposición del cultivo elementos fertilizantes que se liberan lentamente y que los cultivos aprovechan en sucesivos años, entre los estiércoles suelen haber bastante diferencias, en primer lugar por la especie animal de que proceden y también por el grado de humedad, tiempo de elaboración, forma en que está hecho.

**FAO (1979)**, indica que estudios en países asiáticos nos reporta que el estiércol de vacuno es un buen abono y se usa directamente en zonas de cultivo intensivo

y cultivos hortícolas. Además, incrementa el rendimiento del cultivo, mejora la estructura del suelo. En el laboratorio se determinó que el estiércol reduce la concentración de iones del Al y Fe, en la solución suelo, quizás debido a la quelación de estos compuestos.

**CUBAS (1977)**, afirma que el estiércol es un abono bastante importante y que se pudiera afrontar con éxito en la selva, el hasta hace poco problema del Nitrógeno, que es el elemento que más se pierde en la quema del monte.

**SEMPLE (1975)**, manifiesta que el estiércol mejora la agregación del suelo, lo hace más absorbente para el agua de lluvias, mejora el drenaje y forma una capa superficial de humus que reduce la acción erosiva de las precipitaciones.

**BURNETT (1974)**, manifiesta que hay que poner mucha atención en el uso combinado del abono orgánico y de los fertilizantes para aumentar la producción agrícola y mantener la fertilidad del suelo. Asimismo, manifiesta que el estiércol se utiliza sobre todo en los pastizales, jardines, huertos, pero es indudable que si se le enriquece con fertilizantes minerales, podría emplearse para cultivar de manera intensiva, cereales y tubérculos, además la ventaja de la acción de materia orgánica fresca es el aumento del humus del suelo.

**JACOB (1966)**, manifiesta que el contenido de nutrientes del estiércol, suelo fluctuar ampliamente según sea el tipo de animal de procedencia, el forraje que reciba y el mantenimiento que se le brinde.

**RIGAU (1965)**, indica así mismo, que el estiércol formado con el excremento del ganado es el más importante de los abonos orgánicos, ya que todas las sustancias orgánicas del estiércol se transforman en humus y esto hace favorable las propiedades físicas del terreno, al que hace blando e hidrosópico.

**OCHESE et al (1965)**, menciona que el uso del estiércol, pastos y leguminosas en las rotaciones, también es ventajoso en el control de enfermedades y nematodos; esto debido a que aumenta la penetración del agua mediante residuos vegetales y también mejora la estructura del suelo para que no haya impedimento de drenaje. La utilización generalizada de estiércol de animales y otros materiales orgánicos va a contribuir sin duda alguna a la falta de deficiencias de elementos en muchos países, eso sin contar la conservación de una estructura del suelo durante muchos años de cultivos

## **SOBRE LAS LOMBRICES**

La lombricultura se inició en 1950 en EE.UU. con una especie conocida como la lombriz roja, siendo su verdadero nombre científico *Eisenia foetida*. El principio general de la alimentación de la lombrices consiste en proveerlas de desechos orgánicos en descomposición; esto permite que exista un reciclaje que se realiza en los diversos materiales orgánicos que se usan en el proceso: excretas, resto de cultivo, papeles, basuras orgánicas, etc. (enfoque ecológico); ocurren además diversos fenómenos microbiológicos y bioquímicos que se dan durante la preparación de alimento para las lombrices a partir de los materiales orgánicos obteniendo el preciado humus de lombriz. **FERRUZZI (1987)**.

Desde entonces se han realizado estudios que han tenido como resultados varios tipos de lombrices rojas cada vez más selectas, pero que en la actualidad los tipos más utilizados en la lombricultura son tres: *Eisenia foetida*, *Lombricus rubellus* y el rojo híbrido; de éstas la más difundida en el mundo es la lombriz *Eisenia foetida*, pertenece al phylum Anélidos clase Oligoquetos, explotada a nivel industrial por países como EE.UU., Japón, Italia, España y Chile principalmente.

En el Perú la lombricultura se inició hace una década y se fue expandiendo a nivel nacional en los 5 últimos años en forma muy paulatina. En la Región San Martín podemos decir que es una actividad reciente. La lombriz *E. foetida*, es una de las especies más versátiles para su producción o explotación en cautividad; **ASCÓN, (1993)**.

Al estado adulto mide de 6 - 8 cm. y su diámetro oscila de 3 - 5 mm., es de color rojo oscuro, respira a través de la piel y no tiene dientes, es hermafrodita insuficiente (necesita aparearse para reproducirse) la fecundación se realiza a través del clitelo, es extraordinariamente prolífica madura a los 90 días de nacida, su peso es aproximadamente 1.0 g. y su promedio de vida en un criadero es de 12 - 15 años.

**SILVA, (1985)**, afirma que en Australia y Nueva Zelandia se ha demostrado que *E. foetida* es una especie eurífaga, es decir, se ubica dentro de los animales de más amplio rango alimentario, desde los detritos orgánicos vegetales (rastros, residuos de hortalizas, frutos, malezas, etc.) hasta los coprolitos animales (estiércol de vacuno, oveja, Conejo, cuy, etc.), son resistentes al estrés como variaciones de T<sup>o</sup>, pH y humedad.

**Morfología**

Reino	: Animal
Subreino	: Metazoos
Phylum	: Protostomia
Grupo	: Annelida
Orden	: Oligochaeta
Familia	: Lumbricidae

Especies : Lumbricus terrestris, L. Lumbricus Rebellus, Eisenia Foetida, SAV.

Hoy se conocen aproximadamente 8000 especies de lombrices, pero solo 3500 de ellas han sido estudiadas y clasificadas. De estas 3500 especies unas pocas han sido domesticadas y adaptadas para cultivarlas en criaderos.

**Lombriz roja californiana**

Es de color rojo oscuro que respira por medio de su piel, son hermafroditas, copulan semanalmente. Cada pareja deposita individualmente una cápsula o cocon (huevo en forma de pera de color amarillento de unos 2 mm. ) que puede albergar hasta un máximo de 9 nuevas lombrices.

Estas nuevas lombrices abandonan el capullo alrededor de los 21 a 28 días y a los tres meses adquieren la madurez sexual y se reproducirán cada 7 días durante toda su vida. Es así que puede llegar a producir bajo ciertas condiciones, hasta 1.300 lombrices al año.

Al nacer las lombrices son blancas, transcurridos 5 o 6 días se ponen rosadas y a los 120 días ya se parecen a las adultas siendo de color rojizo. Un gusano adulto mide de seis a ocho centímetros, de 3 a 5 milímetros de diámetro y pesa

hasta aproximadamente 1,4 gramos. Come una ración diaria que tiende su propio peso, de la cual un 55% se traduce en abono.

La lombriz californiana cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar por el ano la tierra, convirtiendo este terreno en uno mucho más fértil que el que pueda lograrse con los mejores fertilizantes artificiales. Sus excrementos contienen 5 veces más nitrógeno, 7 veces más fósforo, 5 veces más potasio y 2 veces más calcio que el material orgánico que ingirieron.

No soportan la luz solar, si se expone a los rayos del sol muere en unos pocos minutos. Vive aproximadamente unos 4,5 años.

La máxima capacidad de reproducción se alcanza cuando se encuentran entre una temperatura de 14°C a 27°C. Su reproducción es menor durante los meses más cálidos y los más fríos.

Cabe señalar que cuando la temperatura baja a menos de 7°C, las lombrices aunque no se reproducen siguen produciendo abono, aunque en menor cantidad.

## **TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS**

**PANDURO (2005)**, reporta en el pasto King grass acceso verde a la 9ª semana podemos concluir que el tratamiento T3 (90 kilos de nitrógeno/ha) obtuvo una producción promedio de 7.756 Kg/m<sup>2</sup> ocupando el primer lugar, mientras que el tratamiento T0 (0 nitrógeno) obtuvo una producción promedio de 6.140 Kg/m<sup>2</sup>



**FLORES (2011)**, menciona que el pasto *Tanzanea* en las características agronómicas, el tratamiento T3 (30 ton de cama blanda/Ha), a la 6ta. Semana obtuvo los que mejor resultado en altura es 1.53 m, materia verde de planta entera de 5.11 kg/m<sup>2</sup> y materia seca de planta entera 1.53 kg/m<sup>2</sup>.

**VASQUEZ (2011)**, menciona que el pasto *Pennisetum sp.*, Maralfalfa, a la 8va. Semana, la respuesta a la adición de cerdaza + cascarilla de arroz es directa, ya que a mayor dosis de abonamiento (40 toneladas/hectárea), se incrementa el rendimiento 9.49 kg/m<sup>2</sup> en materia verde y 2.46 kg/m<sup>2</sup> en materia seca de las características agronómicas a la octava semana.

**JULCA (2011)**, menciona que para la variable de rendimiento en materia verde y seca el tratamiento T3 (30 Tm/Ha), tuvo 58,500 kilos/ha. A la 6ta semana y 40,300 t/ha. A la 4ta semana después del primer corte en materia verde. En materia seca se obtuvo un rendimiento de 12,500 kilos/ha a la 6ta semana y en el segundo corte 7,800 kilos/ha.

Para la variable análisis bromatológica, en proteínas y grasa ocupó el tratamiento T3 (30 Tm/ha) el mejor resultado con un porcentaje de 16.83 % en el primer caso y en el segundo de 2.28 %. En los casos de fibra y ceniza el tratamiento T0 (testigo) con un porcentaje de 31.84 % en el primer caso y 7.25 % en el segundo caso.

**ACHON (2013)**, menciona Para la variable de rendimiento en materia verde y seca el tratamiento T1 (*Pennisetum sp* acceso. verde), T2 (*Pennisetum sp* acceso. Morado) reportaron en el presente trabajo 50,000 y 48,000 kilos/ha/corte, T4 (*Pennisetum sp* pasto Maralfalfa) de 44,600 kilos/ha/corte y T3 (*Panicum*

*máximum* pasto Tanzanea) con 40,100 kilos/ha/corte en materia verde y 13,000, 12,600, 11,000 y 9,900 kilos/ha/corte materia seca a la 8va semana.

**NAVAS (2013)**, menciona Para la variable de rendimiento del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) en materia verde y seca el tratamiento T3 (30 Toneladas de estiércol de vacuno/ha), tuvo 50,900 kilos/ha/corte a la 8va semana. En materia seca se obtuvo un rendimiento de 14,800 kilos/ha/corte.

### 3.2.- MARCO CONCEPTUAL.

- **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.
- **Concentrados:** Es aquel alimento o mezcla de alimentos que administrado al animal en pequeñas cantidades proporcionan al mismo grandes cantidades de nutrientes.
- **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.
- **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.
- **Proteínas:** Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, la soya, son alimentos que contienen grandes cantidades de proteínas.
- **Prueba de Duncan:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aún cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.

## CAPITULO IV

### ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

#### 4.1 RENDIMIENTO

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

Se reporta el resumen del análisis de varianza de la altura de planta (m.) de cuatro poaceas forrajeras al primer, segundo y tercer corte, se observa que en bloques no existe diferencia estadística, pero si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, con respecto a las cuatro especies forrajeras.

El coeficiente de variación para la evaluación al primer corte es de 2.08%, segundo corte de 1.78 % y al tercer corte de 1.62%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 03: ANVA de Altura de Planta (m) al primer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.0005	0.0002	0.24N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.111	0.04	55.51**	5.41	3.26
ERROR	9	0.006	0.001			
TOTAL	15	0.118	0.01			
CV	2.08%					

**N.S.: no significativa**

**\*\* : Altamente Significativo**

**Cuadro 04: ANVA de Altura de Planta (m) al segundo corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.007	0.002	1.05N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.034	0.01	5.54**	5.41	3.26
ERROR	9	0.019	0.002			
TOTAL	15	0.060	0.004			
CV	1.78%					

**N.S.: no significativa**

**\*\* : Altamente Significativo**

**Cuadro 05: ANVA de Altura de Planta (m) al tercer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.005	0.002	1.06N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.117	0.04	27.28**	5.41	3.26
ERROR	9	0.013	0.001			
TOTAL	15	0.134	0.01			
CV	1.62%					

**N.S.: No significativa**

**\*\*:** Altamente Significativo

**Cuadro 06: Prueba de Duncan de altura planta (m) al primer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	1.28	a
2	T2	1.25	a
3	T4	1.12	b
4	T3	1.08	b

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene dos grupos estadísticamente homogéneos, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor altura de 1.28 metros, y el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), el último lugar con 1.08 metros.

**Cuadro 07: Prueba de Duncan altura de planta (m) al segundo corte**

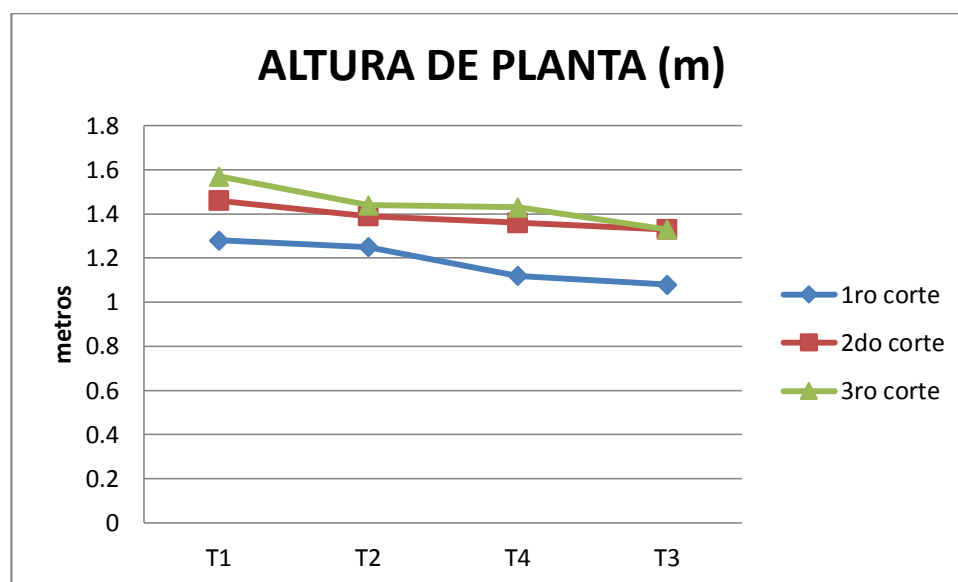
OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	1.46	a
2	T2	1.39	b
3	T4	1.36	b c
4	T3	1.33	c

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene dos grupos estadísticamente homogéneos y un grupo heterogéneo, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor altura de 1.46 metros, y el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzania"), el último lugar con 1.33 metros.

**Cuadro 08: Prueba Duncan de altura de planta (m) al tercer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	1.57	a
2	T2	1.44	b
3	T4	1.43	b
4	T3	1.33	c

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene un grupo estadísticamente homogéneo y dos grupos heterogéneos, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor altura de 1.57 metros, y el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), el último lugar con 1.08 metros.

**Gráfico 01**

En la gráfica 01 se observa el incremento de altura conforme se van realizando los cortes en los tratamientos T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), el T2 (*Pennisetum sp.* acceso morado) y T4 (*Pennisetum sp.* "Maralfalfa"), con el T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), se pudo observar que el segundo y tercer corte no existe diferencia.

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

Se reporta el resumen del análisis de varianza de materia verde de planta (kg/m<sup>2</sup>.) de cuatro poaceas forrajeras al primer, segundo y tercer corte, se observa que en bloques no existe diferencia estadística, pero si existe diferencia estadística al primer corte y diferencia altamente significativa en el segundo y tercer corte entre tratamientos, con respecto a las cuatro especies forrajeras.

El coeficiente de variación para la evaluación al primer corte es de 1.57%, segundo corte de 1.36 % y al tercer corte de 1.25%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 09: ANVA materia verde de planta (Kg./m<sup>2</sup>) al primer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.023	0.01	1.45N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.041	0.01	3.66*	5.41	3.26
ERROR	9	0.046	0.01			
TOTAL	15	0.110	0.01			
CV	1.57%					

**N.S.: no significativa**

**\*: Significativo**

**Cuadro 10: ANVA materia verde de planta (Kg./m<sup>2</sup>) al segundo corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.006	0.002	0.81N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.280	0.09	37.09**	5.41	3.26
ERROR	9	0.023	0.003			
TOTAL	15	0.308	0.02			
CV	1.36%					

**N.S.: no significativa**

**\*\* : Altamente Significativo**

**Cuadro 11: ANVA materia verde de planta (Kg./m<sup>2</sup>) al tercer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.018	0.01	4.31N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.416	0.14	97.91**	5.41	3.26
ERROR	9	0.013	0.001			
TOTAL	15	0.447	0.03			
CV	1.25%					

**N.S.:** no significativa

**\*\*:** Altamente Significativo

**Cuadro 12: Prueba de Duncan de materia verde (Kg./m<sup>2</sup>) al primer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	3.05	a
2	T3	3.02	a b
3	T4	2.96	a b
4	T2	2.92	b

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene dos grupos estadísticamente homogéneos, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor cantidad de materia verde de 3.05 kilos/m<sup>2</sup>, y el tratamiento T2 (*Pennisetum sp.* acceso morado), el último lugar con 2.92 kilos/m<sup>2</sup>.

**Cuadro 13: Prueba de Duncan de materia verde (Kg./m<sup>2</sup>) al segundo corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	3.51	a
2	T2	3.24	b
3	T4	3.21	b c
4	T3	3.19	c

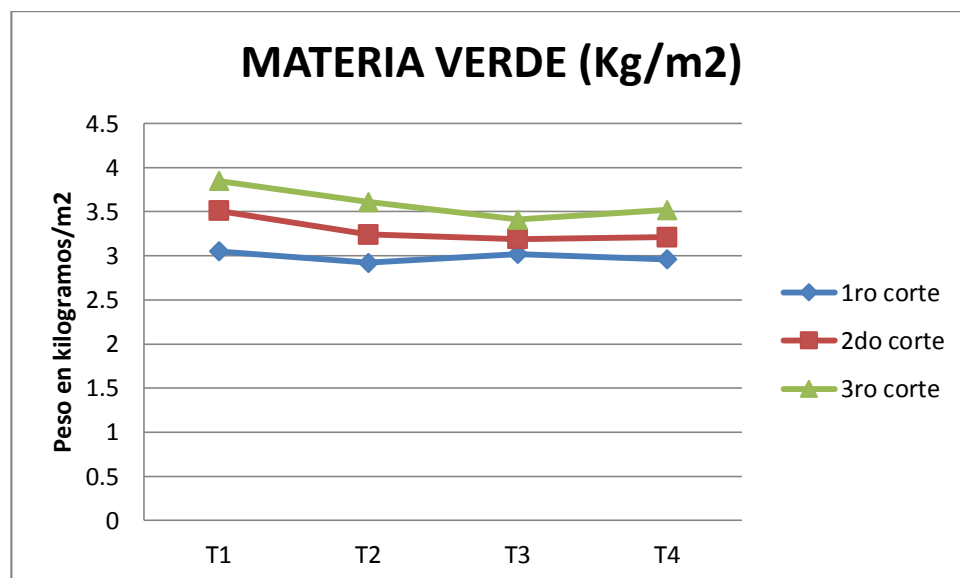
Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene dos grupos estadísticamente homogéneos y un grupo heterogéneo, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor cantidad de materia verde de 3.51 kilos/m<sup>2</sup> y el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), el último lugar con 3.19 kilos/m<sup>2</sup>.



**Cuadro 14: Prueba de Duncan de materia verde (Kg./m<sup>2</sup>) al tercer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	3.85	a
2	T2	3.61	b
3	T3	3.52	b
4	T4	3.41	c

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene un grupo estadísticamente homogéneo y dos grupos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor cantidad de materia verde de 3.85 kilos/m<sup>2</sup>, y el tratamiento T4 (*Pennisetum sp.* "Maralfalfa"), el último lugar con 3.41 kilos/m<sup>2</sup>.

**Grafica 2**

En la gráfica 02 se observa el incremento de materia verde conforme se va realizando los cortes en las cuatro poaces forrajeras en estudio.

### 4.1.3 PORCENTAJE DE COBERTURA (%)

Se reporta el resumen del análisis de varianza de porcentaje de cobertura (%) de cuatro poaceas forrajeras al primer, segundo y tercer corte, se observa que en bloques no existe diferencia estadística para el primer y tercer bloque y diferencia estadística para el segundo corte, pero si existe diferencia altamente significativa en el primero y segundo corte y tercer corte no existe diferencia estadística entre tratamientos, con respecto a las cuatro especies forrajeras.

El coeficiente de variación para la evaluación al primer corte es de 1.96%, segundo corte de 1.30 % y al tercer corte de 1.48%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 15: ANVA de porcentaje de cobertura al primer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	27.688	9.229	0.93N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	252.188	84.063	8.45**	5.41	3.26
ERROR	9	89.563	9.951			
TOTAL	15	369.438	24.629			
CV	1.96%					

**Cuadro 16: ANVA de porcentaje de cobertura al segundo corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	17.000	5.6667	4.86*	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	21.500	7.1667	6.14**	5.41	3.26
ERROR	9	10.500	1.1667			
TOTAL	15	49.000	3.2667			
CV	1.30%					

**Cuadro 17: ANVA de porcentaje de cobertura al tercer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	10.250	3.42	0.94N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	18.750	6.25	1.72N.S.	5.41	3.26
ERROR	9	32.750	3.64			
TOTAL	15	61.750	4.12			
CV	1.48%					

**N.S.: no significativa**

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**Cuadro 18: Prueba de Duncan de Porcentaje de cobertura al primer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T3	83.75	a
2	T1	78.50	b
3	T2	75.25	b c
4	T4	73.25	c

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene dos grupos estadísticamente homogéneos y un grupo estadísticamente heterogéneo, donde el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), obtuvo el mayor porcentaje de cobertura de 83.75%, y el tratamiento T4 (*Pennisetum sp.* "Maralfalfa"), el último lugar con 73.25%.

**Cuadro 19: Prueba de Duncan de Porcentaje de cobertura al segundo corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	88.25	a
2	T3	87.00	a b
3	T2	86.75	b c
4	T4	85.00	b c

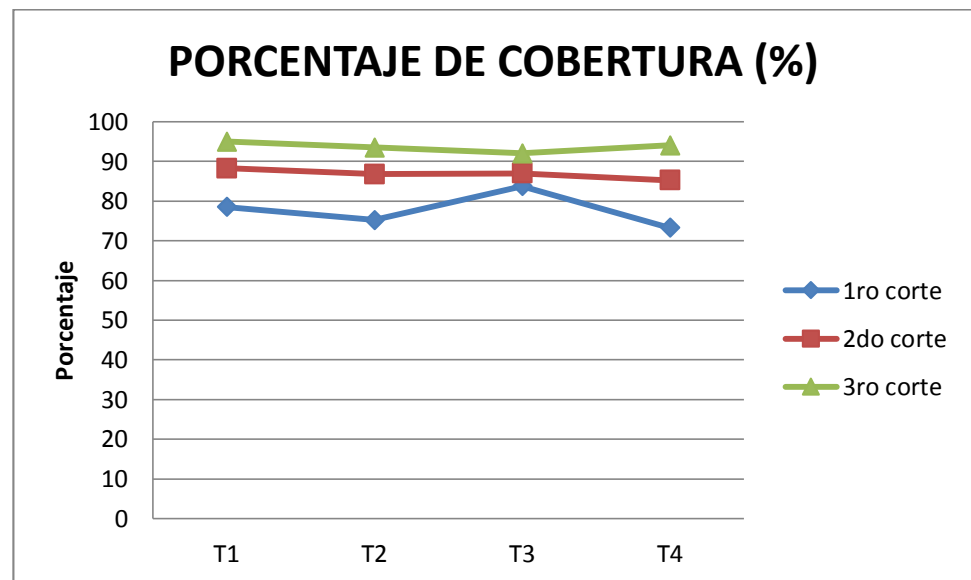
Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene tres grupos estadísticamente homogéneos, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo el mayor porcentaje de cobertura de 88.25%, y el tratamiento T4 (*Pennisetum sp.* "Maralfalfa"), el último lugar con 85%.

**Cuadro 20: Prueba de Duncan de Porcentaje de cobertura al tercer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	95.00	a
2	T4	94.00	a
3	T2	93.50	a
4	T3	92.00	a

Se reporta la prueba Duncan al tercer corte que al no salir significativa o altamente significativa en el ANVA, nos indica que estadísticamente que cualquiera de las cuatro poaceas forrajeras son iguales en cobertura.

**Grafica 3**



En la gráfica 03 se observa el incremento del porcentaje de cobertura conforme se realizan el primer, segundo y tercer corte de los pastos forrajeros.

#### 4.1.4 MATERIA SECA DE PLANTA (Kg/m<sup>2</sup>).

Se reporta el resumen del análisis de varianza de materia seca (Kg/m<sup>2</sup>) de cuatro poaceas forrajeras al primer, segundo y tercer corte, se observa que en bloques no existe diferencia estadística, pero si existe diferencia estadística al primer corte y diferencia altamente significativa en el segundo y tercer corte de los tratamientos, con respecto a las cuatro especies forrajeras.

El coeficiente de variación para la evaluación al primer corte es de 1.96%, segundo corte de 1.19 % y al tercer corte de 1.92%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 21: ANVA de materia seca (Kg/m<sup>2</sup>) al primer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.001	0.0003	0.54N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.009	0.003	5.18*	5.41	3.26
ERROR	9	0.005	0.001			
TOTAL	15	0.016	0.001			
CV	1.96%					

**Cuadro 22: ANVA de materia seca (Kg/m<sup>2</sup>) al segundo corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.001	0.0003	0.22N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.028	0.0094	7.74**	5.41	3.26
ERROR	9	0.011	0.0012			
TOTAL	15	0.040	0.0027			
CV	1.19%					

**Cuadro 23: ANVA de materia seca (Kg/m<sup>2</sup>) al tercer corte**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.001	0.0005	0.50N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.079	0.03	27.06**	5.41	3.26
ERROR	9	0.009	0.001			
TOTAL	15	0.089	0.01			
CV	1.92%					

**N.S.:** no significativa

**\*: Significativo**

**\*\*:** Altamente Significativo

**Cuadro 24: Prueba de Duncan de materia Seca (Kg/m<sup>2</sup>) al primer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	0.63	a
2	T4	0.62	a
3	T2	0.60	ab
4	T3	0.57	b

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene dos grupos estadísticamente homogéneos, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor cantidad de materia seca de 0.63 kilos/m<sup>2</sup> y el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), el último lugar con 0.57 kilos/m<sup>2</sup>.

**Cuadro 25: Prueba de Duncan de materia Seca (Kg/m<sup>2</sup>) al segundo corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	0.75	a
2	T2	0.69	a b
3	T4	0.69	a b
4	T3	0.64	c

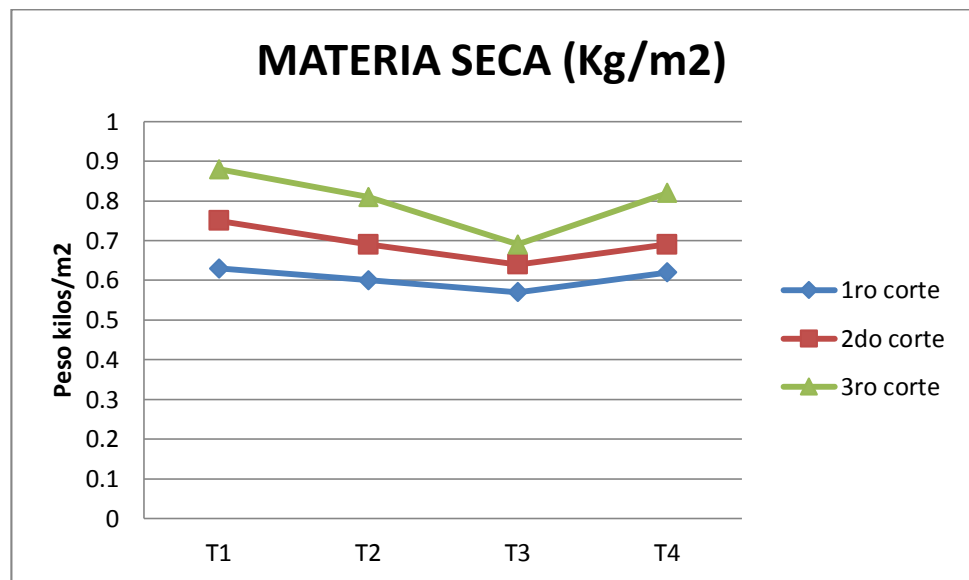
Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene dos grupos estadísticamente homogéneos y un grupo estadísticamente heterogéneo, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor cantidad de materia seca de 0.75 kilos/m<sup>2</sup> y el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), el último lugar con 0.64 kilos/m<sup>2</sup>.

**Cuadro 26: Prueba de Duncan de materia Seca (Kg/m<sup>2</sup>) al tercer corte**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	0.88	a
2	T4	0.82	b
3	T2	0.81	b
4	T3	0.69	c

Se reporta en la prueba de Duncan que se tiene un grupo estadísticamente homogéneo y dos grupos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), obtuvo la mayor cantidad de materia seca de 0.88 kilos/m<sup>2</sup> y el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), el último lugar con 0.69 kilos/m<sup>2</sup>.

Grafico 04



En la gráfica 04 se observa el incremento de materia seca conforme se va realizando los cortes, mostrando el T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzania") una disminución mayor de peso en materia seca debido que tiene mayor cantidad de hojas con relación a los tallos.

#### 4.1.5 RENDIMIENTO (Kg/Ha)

El rendimiento estará basado a los resultados de materia verde en los tres momentos de corte del forraje de las cuatro poaceas forrajeras.

**Cuadro 27: Rendimiento de materia verde al primer corte**

OM	Tratamiento	kilos/m <sup>2</sup>	kilos/parcela (3.6m <sup>2</sup> )	kilos/ha/corte (6,000 m <sup>2</sup> )	kilos/ha/ año
1	T1	3.05	54.9	18,300	183,000
2	T2	2.92	52.56	17,520	175,200
3	T3	3.02	54.36	18,120	181,200
4	T4	2.96	53.28	17,760	177,600

**Cuadro 28: Rendimiento de materia verde al segundo corte**

OM	Tratamiento	kilos/m <sup>2</sup>	kilos/parcela (3.6m <sup>2</sup> )	kilos/ha/corte (6,000 m <sup>2</sup> )	kilos/ha/ año
1	T1	3.51	63.18	21,060	210,600
2	T2	3.24	58.32	19,440	194,400
3	T3	3.19	57.42	19,140	191,400
4	T4	3.21	57.78	19,260	192,600

**Cuadro 29: Rendimiento de materia verde al tercer corte**

OM	Tratamiento	kilos/m <sup>2</sup>	kilos/parcela (3.6m <sup>2</sup> )	kilos/ha/corte (6,000 m <sup>2</sup> )	kilos/ha/ año
1	T1	3.85	69.3	23,100	231,000
2	T2	3.61	64.98	21,660	216,600
3	T3	3.52	61.38	20,460	204,600
4	T4	3.41	63.36	21,120	211,200



### **Discusiones generales de la Producción de forraje.**

Para rendimiento que son altura de planta, materia verde y materia seca del presente trabajo de tesis demostró en los tres cortes el T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), los mejores resultados como son para el primer corte en altura de planta de 1.28 metros, materia verde de 3.05 Kg/m<sup>2</sup> y materia seca de 0.63 Kg/m<sup>2</sup>; para el segundo corte en altura de planta de 1.46 metros, materia verde de 3.51 Kg/m<sup>2</sup> y materia seca de 0.75 Kg/m<sup>2</sup>; para el tercer corte en altura de planta de 1.57 metros, materia verde de 3.85 Kg/m<sup>2</sup> y materia seca de 0.88 Kg/m<sup>2</sup>, esto nos demuestra que a medida que se va realizando los cortes las plantas van enraizándose mejor y las matas incrementa su diámetro es hace que incremente el rendimiento de forraje de tallos verdes y hojas. En lo que respecta al porcentaje de cobertura el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzanea"), mostro al primer corte de 83.75%, mostrado que tiene inicialmente mayor capacidad de enraizamiento que las otras poaceas. **GUERRERO (1996)**, los aportes del estiércol independientemente de su acción beneficiosa como enmienda orgánica, ponen a disposición del cultivo elementos fertilizantes que se liberan lentamente y que los cultivos aprovechan en sucesivos años, entre los estiércoles suelen haber bastante diferencias, en primer lugar por la especie animal de que proceden y también por el grado de humedad, tiempo de elaboración, forma en que está hecho. **RIGAU (1965)**, indica así mismo, que el estiércol formado con el excremento del ganado es el más importante de los abonos orgánicos, ya que todas las sustancias orgánicas del estiércol se transforman en humus.

El rendimiento se incrementa en los tratamientos que son las cuatro poaceas forrajeras a medida que se va realizando los cortes. El rendimiento por hectárea

/ corte del T1 (*Pennisetum sp.* acceso verde), al primero, segundo y tercer corte fue de 18,300 Kg/ha, 21,060 Kg/ha y 23,100 Kg/ha; para el tratamiento T2 (*Pennisetum sp.* acceso morado), al primero, segundo y tercer corte fue de 17,520 Kg/ha, 19,440 Kg/ha y 21,660 Kg/ha; para el tratamiento T3 (*Panicum máximum* cv. "Tanzania"), al primero, segundo y tercer corte fue de 18,120 Kg/ha, 19,440 Kg/ha y 20,460 Kg/ha; para el tratamiento T4 (*Pennisetum sp.* "Maralfalfa"), al primero, segundo y tercer corte fue de 17,760 Kg/ha, 19,260 Kg/ha y 21,120 Kg/ha; **ACHON (2013)**, menciona Para la variable de rendimiento en materia verde y seca el tratamiento T1 (*Pennisetum sp* acceso. verde), T2 (*Pennisetum sp* acceso. Morado) reportaron en el presente trabajo 50,000 y 48,000 kilos/ha/corte, T4 (*Pennisetum sp* pasto Maralfalfa) de 44,600 kilos/ha/corte y T3 (*Panicum máximum* pasto Tanzanea) con 40,100 kilos/ha/corte en materia verde y 13,000, 12,600, 11,000 y 9,900 kilos/ha/corte materia seca a la 8va semana. **NAVAS (2013)**, menciona Para la variable de rendimiento del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) en materia verde y seca el tratamiento T3 (30 Toneladas de estiércol de vacuno/ha), tuvo 50,900 kilos/ha/corte a la 8va semana. En materia seca se obtuvo un rendimiento de 14,800 kilos/ha/corte.

Las lombrices (*Eisenia foetida*), produce enormes cantidades de vermicompost, que es la base de la fertilidad del suelo. De todas las de su género, es la que el 40% de lo que come lo aprovecha y el 60% lo excreta como humus de lombriz, razón por la cual es considerada como: "una maquina de producción de humus", de esta manera transforma un grave problema como es las excretas de animales y basura en el más rico fertilizante orgánico. **ROSSI (2005)**.

## CAPITULO V

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según las condiciones en que se condujo el experimento se asume las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### 5.1 CONCLUSIONES.

- En el rendimiento de la producción de forraje de las cuatro poaceas forrajeras en materia verde y seca de planta, el tratamiento T1 (***Pennisetum sp*** acceso verde), obtuvo los mejores resultados.
  
- El sustrato usado (estiércol de ganado vacuno + lombrices), influyeron los cortes realizados cada cinco semanas en las características agronómicas y rendimiento por hectárea.

### 5.2 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda emplear el tratamiento T1 (***Pennisetum sp*** acceso verde), por tener mayor cantidad de materia verde y seca.
  
- Continuar con las evaluaciones de estas unidades experimentales, sin aporte de materia orgánica.

- Según los resultados obtenidos con esta técnica de abonamiento, se recomienda probar en otras especies forrajeras que sirvan de alternativa alimenticia para nuestra ganadería en la región.

## BIBLIOGRAFIA

1. **AVILA D. P. (2004)**, MARALFALFA – el ultimo avance científico en pastos de corte. pedro@maralfalprogreso.com.ve.
2. **ACHON (2013)**. “Evaluación de las Características Agronómicas y Nutricionales de cuatro (4) especies de Poaceas Forrajeras en el Fundo de Zungarococha, Distrito de San Juan, Loreto”. Tesis – UNAP – Pag. 74
3. **ASCON, G. 1993**. Lombricultura una alternativa para el desarrollo de San Martín, Boletín.- "Oportunidades Comerciales"- Cámara de Comercio - Año 1 N° 7 - Tarapoto - (San Martín.)
4. **BURNETT, C. (1974)**. Empleo de materiales orgánicos y fertilizantes. Boletín sobre suelos N°27 FAO Roma 5 pág.
5. **CALZADA B. J. (1970)**. “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3ra Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645pag.
6. **CIAT. 1986**. Evaluación de Pasturas con Animales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, Apto. 6713. PP 127 – 135.
7. **CIAT. 2002**. Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, Apdo. 6713.
8. **CORREA, H. J. ARROYAVE, H. HENAO, Y. LÓPEZ A. CERÓN, J. 2002**. Maralfalfa. Mitos y realidades. En: Despertar lechero, Volumen 22 (1). P79-88

9. **CUBAS, V. (1977).** Ganado Amazonas Una Solución Peruana. Editorial Universo S.A. Lima – Perú 304 Pág.
10. **FAO (1977).** Organic. Resycling in Asia, Soil Boletín N°36 Roma
11. **FERRUZI, C. (1987),** Manual de Lombricultura. Editorial, Mundi-Prensa. Madrid. p.137
12. **FLORES B. (2011)** “Abonamiento con Cama Blanda (Cerdaza + Cascarilla de Arroz) y su efecto sobre las Características Agronómicas y Bromatológicas del Pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzania en Zungarococha – Iquitos - Loreto”. Tesis
13. **GUERRERO E.D (1996),** Manual de fertilizante. Centro regional de ayuda técnica, agencia para el desarrollo internacional (AID), México 236 pág.
14. **HOLDRIGE, L. (1987).** Ecología Basada en Zonas de Vida. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
15. **INTERNET**  
  
<http://agro.delmercosur.com/pasturas/forrajeras.htm>.  
<http://pwp.etb.net.co/germanrg/Pasto%20Maralfalfa.htm>  
  
<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm>  
  
[http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=36](http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=36)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Panicum\\_maximus](http://es.wikipedia.org/wiki/Panicum_maximus)

<http://www.uned.ac.cr/PMD/recursos/cursos/agrostologia/files/1-05.htm>

<http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>

[http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu\\_Publi/Avances2004/tanzania\\_en\\_pastoreo.html](http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu_Publi/Avances2004/tanzania_en_pastoreo.html)

16. **JACOB Y USXKULL (1965)**. "Fertilización, nutrición y abono de los cultivos tropicales y sub.-tropicales". 4ta. Adición – Euro – americanas, México. 626p.
17. **JULCA R. (2011)**, "Dosis de Abonamiento con Gallinaza y su efecto en el Rendimiento Forrajero y Bromatológicas del Pasto Maralfalfa (Pennisetum sp.), en Zungarococha – Iquitos - Loreto." Tesis
18. **NAVAS Ch. (2013)**. "Dosis de Abonamiento con Estiércol de Vacuno y su efecto en el Rendimiento Forrajero y Valor Nutritivo del Pasto Maralfalfa (Pennisetumsp.), en Zungarococha – Iquitos - Loreto." Tesis – UNAP – Pag. 78
19. **PANDURO C. T. (2005)**, "Efecto de dos (2) tiempos de corte en las características Agronomicas del Pasto King Grass ( Pennisetum merkeron var. verde ), con la aplicación de tres (3) dosis de Nitrogeno en Zungarococha – Iquitos", Tesis, 87 pag.
20. **ROSSI (2005)**. I curso de Lombricultura. CARITAS HUACHO – AECI, PAG. 25

21. **OSCHESE et al (1965)**. Cultivo y mejoramiento de plagas tropicales y sub – tropicales edición Limusa –Willeysa vol. II. México 822 pág.
22. **RIGAU A, (1966)**. Los abonos, su preparación y empleo .editorial síntesis. 3ra. Edición Barcelona 109 pág.
23. **SEMPLE B.D. (1975)**, Información sobre la fertilidad tropical y sub tropical. 1ra. Edición 37 pág.
24. **SILVA G. J. (1985)**.”Efectos de la excreta de lombriz Eisenia Fétida. Sobre las propiedades físicas, químicas, biológicas del suelo y en fisiología y nutrición de la planta”. Folleto. I Curso de Instalación y manejo de una planta de Lombricultura. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos. 15p.
25. **UNALM 1983**. Boletín Informativo N° 17 del Programa de Pastos – Lima.
26. **VÁSQUEZ M. (2011)**, “Dosis de Cerdaza + cascarilla de arroz y su efecto sobre las Características Agronómicas y nutricionales del Pasto (Pennisetum sp.), Maralfalfa en - Iquitos”. Tesis
27. **VIDURRIZAGA A.J. (2011)**, Efecto de cuatro tipos de abonos organicos sobre el rendimiento del cultivo de Lycopersicon esculentum MILL “Tomate” variedad regional en la comunidad de Zungarococha, distrito de San Juan Bautista – Loreto. Tesis, UNAP, pag 82



# **Anexos**

**ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS 2013****DATOS METEOROLÓGICOS: ESTACION  
METEOROLÓGICO SAN ROQUE – IQUITOS****DATOS METEOROLÓGICOS ENERO – ABRIL 2013**

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura Media Mensual
	Máx.	Min.			
ENERO	33.66	23.5	345.8	95	27.8
FEBRERO	33.38	23.4	319.3	93	27.3
MARZO	32.29	23.3	206.9	93	27.3
ABRIL	31.86	23.1	178.8	92	26.9

FUENTE: SENAHMI – IQUITOS

## ANEXO II: DATOS DE CAMPO.

## CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

Cuadro 30: Altura de planta (m) al primer corte

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.28	1.21	1.10	1.12	4.71	1.18
II	1.27	1.25	1.08	1.15	4.75	1.19
III	1.25	1.28	1.07	1.11	4.71	1.18
IV	1.30	1.24	1.05	1.10	4.69	1.17
<b>TOTAL</b>	<b>5.10</b>	<b>4.98</b>	<b>4.30</b>	<b>4.48</b>	<b>18.86</b>	<b>4.72</b>
<b>PROM</b>	<b>1.28</b>	<b>1.25</b>	<b>1.08</b>	<b>1.12</b>	<b>1.18</b>	<b>1.18</b>

Cuadro 31: Altura de planta (m) al segundo corte

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.43	1.38	1.25	1.35	5.41	1.35
II	1.42	1.42	1.36	1.32	5.52	1.38
III	1.52	1.35	1.32	1.40	5.59	1.40
IV	1.45	1.42	1.40	1.35	5.62	1.41
<b>TOTAL</b>	<b>5.82</b>	<b>5.57</b>	<b>5.33</b>	<b>5.42</b>	<b>22.14</b>	<b>5.54</b>
<b>PROM</b>	<b>1.46</b>	<b>1.39</b>	<b>1.33</b>	<b>1.36</b>	<b>5.54</b>	<b>1.38</b>

Cuadro 32: Altura de planta (m) al tercer corte

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.63	1.45	1.32	1.42	5.82	1.46
II	1.52	1.42	1.28	1.43	5.65	1.41
III	1.55	1.40	1.38	1.46	5.79	1.45
IV	1.58	1.48	1.34	1.40	5.80	1.45
<b>TOTAL</b>	<b>6.28</b>	<b>5.75</b>	<b>5.32</b>	<b>5.71</b>	<b>23.06</b>	<b>5.77</b>
<b>PROM</b>	<b>1.57</b>	<b>1.44</b>	<b>1.33</b>	<b>1.43</b>	<b>5.77</b>	<b>1.44</b>

Cuadro 33: Materia verde de planta (Kg/m<sup>2</sup>) al primer corte

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	3.10	3.05	3.05	2.92	12.12	3.03
II	3.05	2.95	3.10	2.96	12.06	3.02
III	2.95	2.85	2.95	3.02	11.77	2.94
IV	3.10	2.82	2.96	2.94	11.82	2.96
<b>TOTAL</b>	<b>12.20</b>	<b>11.67</b>	<b>12.06</b>	<b>11.84</b>	<b>47.77</b>	<b>11.94</b>
<b>PROM</b>	<b>3.05</b>	<b>2.92</b>	<b>3.02</b>	<b>2.96</b>	<b>11.94</b>	<b>2.99</b>

**Cuadro 34: Materia verde de planta (Kg/m<sup>2</sup>) segundo corte**

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	3.54	3.22	3.12	3.18	<b>13.06</b>	<b>3.27</b>
II	3.45	3.28	3.25	3.25	<b>13.23</b>	<b>3.31</b>
III	3.48	3.25	3.15	3.19	<b>13.07</b>	<b>3.27</b>
IV	3.58	3.19	3.22	3.22	<b>13.21</b>	<b>3.30</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14.05</b>	<b>12.94</b>	<b>12.74</b>	<b>12.84</b>	<b>52.57</b>	<b>13.14</b>
<b>PROM</b>	<b>3.51</b>	<b>3.24</b>	<b>3.19</b>	<b>3.21</b>	<b>13.14</b>	<b>3.29</b>

**Cuadro 35: Materia verde de planta (Kg/m<sup>2</sup>) tercer corte**

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	3.95	3.64	3.42	3.55	<b>14.56</b>	<b>3.64</b>
II	3.83	3.62	3.45	3.51	<b>14.41</b>	<b>3.60</b>
III	3.85	3.58	3.40	3.55	<b>14.38</b>	<b>3.60</b>
IV	3.75	3.60	3.35	3.48	<b>14.18</b>	<b>3.55</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15.38</b>	<b>14.44</b>	<b>13.62</b>	<b>14.09</b>	<b>57.53</b>	<b>14.38</b>
<b>PROM</b>	<b>3.85</b>	<b>3.61</b>	<b>3.41</b>	<b>3.52</b>	<b>14.38</b>	<b>3.60</b>

**Cuadro 36: Porcentaje de cobertura (%) al primer corte**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	74.00	75.00	85.00	74.00	<b>308.00</b>	<b>77.00</b>
II	78.00	72.00	82.00	72.00	<b>304.00</b>	<b>76.00</b>
III	80.00	76.00	80.00	77.00	<b>313.00</b>	<b>78.25</b>
IV	82.00	78.00	88.00	70.00	<b>318.00</b>	<b>79.50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>314.00</b>	<b>301.00</b>	<b>335.00</b>	<b>293.00</b>	<b>1243.00</b>	<b>310.75</b>
<b>PROM</b>	<b>78.50</b>	<b>75.25</b>	<b>83.75</b>	<b>73.25</b>	<b>310.75</b>	<b>77.69</b>

**Cuadro 37: Porcentaje de cobertura (%) segundo corte**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	88.00	85.00	86.00	83.00	<b>342.00</b>	<b>85.50</b>
II	89.00	89.00	89.00	88.00	<b>355.00</b>	<b>88.75</b>
III	89.00	89.00	89.00	86.00	<b>353.00</b>	<b>88.25</b>
IV	87.00	84.00	84.00	84.00	<b>339.00</b>	<b>84.75</b>
<b>TOTAL</b>	<b>353.00</b>	<b>347.00</b>	<b>348.00</b>	<b>341.00</b>	<b>1389.00</b>	<b>347.25</b>
<b>PROM</b>	<b>88.25</b>	<b>86.75</b>	<b>87.00</b>	<b>85.25</b>	<b>347.25</b>	<b>86.81</b>

**Cuadro 38: Porcentaje de cobertura (%) tercer corte**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	95.00	94.00	94.00	96.00	<b>379.00</b>	<b>94.75</b>
II	95.00	91.00	93.00	95.00	<b>374.00</b>	<b>93.50</b>
III	94.00	93.00	89.00	94.00	<b>370.00</b>	<b>92.50</b>
IV	96.00	96.00	92.00	91.00	<b>375.00</b>	<b>93.75</b>
<b>TOTAL</b>	<b>380.00</b>	<b>374.00</b>	<b>368.00</b>	<b>376.00</b>	<b>1498.00</b>	<b>374.50</b>
<b>PROM</b>	<b>95.00</b>	<b>93.50</b>	<b>92.00</b>	<b>94.00</b>	<b>374.50</b>	<b>93.63</b>

**Cuadro 39: Materia seca planta (Kg/m<sup>2</sup>) al primer corte**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.65	0.61	0.58	0.61	<b>2.45</b>	<b>0.61</b>
II	0.61	0.59	0.56	0.62	<b>2.38</b>	<b>0.59</b>
III	0.59	0.63	0.56	0.60	<b>2.38</b>	<b>0.60</b>
IV	0.65	0.56	0.56	0.65	<b>2.42</b>	<b>0.61</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.50</b>	<b>2.39</b>	<b>2.26</b>	<b>2.49</b>	<b>9.64</b>	<b>2.41</b>
<b>PROM</b>	<b>0.63</b>	<b>0.60</b>	<b>0.57</b>	<b>0.62</b>	<b>2.41</b>	<b>0.60</b>

**Cuadro 40: Materia seca planta (Kg/m<sup>2</sup>) al segundo corte**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.74	0.68	0.62	0.73	<b>2.78</b>	<b>0.69</b>
II	0.76	0.66	0.65	0.68	<b>2.75</b>	<b>0.69</b>
III	0.77	0.75	0.66	0.64	<b>2.81</b>	<b>0.70</b>
IV	0.75	0.67	0.61	0.71	<b>2.74</b>	<b>0.69</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.02</b>	<b>2.75</b>	<b>2.55</b>	<b>2.76</b>	<b>11.08</b>	<b>2.77</b>
<b>PROM</b>	<b>0.75</b>	<b>0.69</b>	<b>0.64</b>	<b>0.69</b>	<b>2.77</b>	<b>0.69</b>

**Cuadro 41: Materia seca planta (Kg/m<sup>2</sup>) al tercer corte**


BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.91	0.80	0.68	0.85	<b>3.25</b>	<b>0.81</b>
II	0.84	0.80	0.72	0.81	<b>3.17</b>	<b>0.79</b>
III	0.89	0.82	0.68	0.85	<b>3.24</b>	<b>0.81</b>
IV	0.90	0.83	0.67	0.77	<b>3.16</b>	<b>0.79</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.54</b>	<b>3.25</b>	<b>2.76</b>	<b>3.28</b>	<b>12.82</b>	<b>3.21</b>
<b>PROM</b>	<b>0.88</b>	<b>0.81</b>	<b>0.69</b>	<b>0.82</b>	<b>3.21</b>	<b>0.80</b>

**ANEXO III. COMPOSICION QUIMICA DEL ESTIERCOL DEL GANADO**


<b>DETERMINACIONESGRADO DE RIQUEZA</b>	
- C.E. *	7.3 dS/m
- pH	8.31
- Materia Orgánica	42.32 %
- Nitrógeno	1.2 %
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.63 %
- K <sub>2</sub> O	2.00 %
- CaO	1.44%

Fuente: VIDURRIZAGA A.J. (2011).

## ANEXO IV:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



### INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

EDSEL MANUEL MANRIQUE JIMENEZ

SOLICITANTE : LORETO/MAYNAS/IQUITOS/ZUNGAROCOCHA

PROCEDENCIA : HUMUS DE LOMBRIZ

MUESTRA DE : H.R.42123

REFERENCIA : 45372

FACTURA : 15-10-13

FECHA :

N° LAB	CLAVES	pH	C.E dSm	M.O. %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
0531		6.10	2.82	18.62	0.90	0.81	0.44

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
0531		1.38	0.52	43.55	0.12



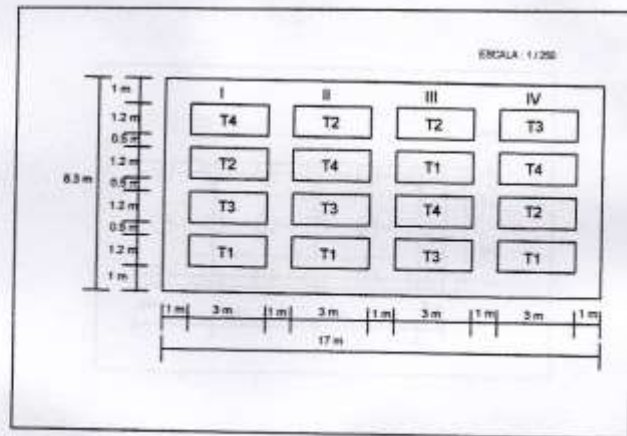
*Ing. Braulio La Torre Martínez*  
**Jefe de Laboratorio**

/ndf

---

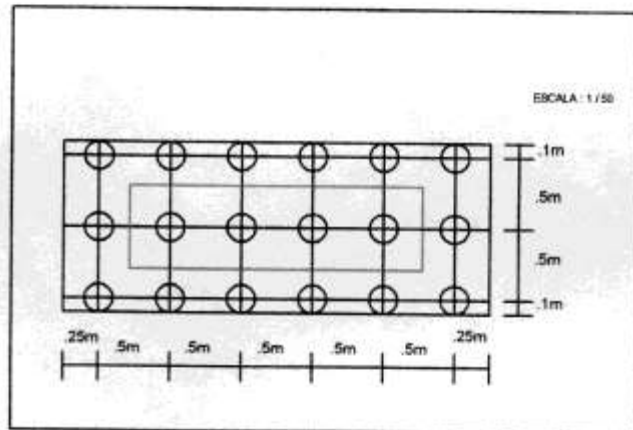
Av. La Molina s/n Campus UNALM  
 Telf.: 614 7800 Anexo 222 Telefax: 349 5622  
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

ANEXO V:  
DISEÑO DEL ÁREA EXPERIMENTAL





ANEXO VI:  
DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



**ANEXO VII: FOTOS DE LAS EVALUACIONES**



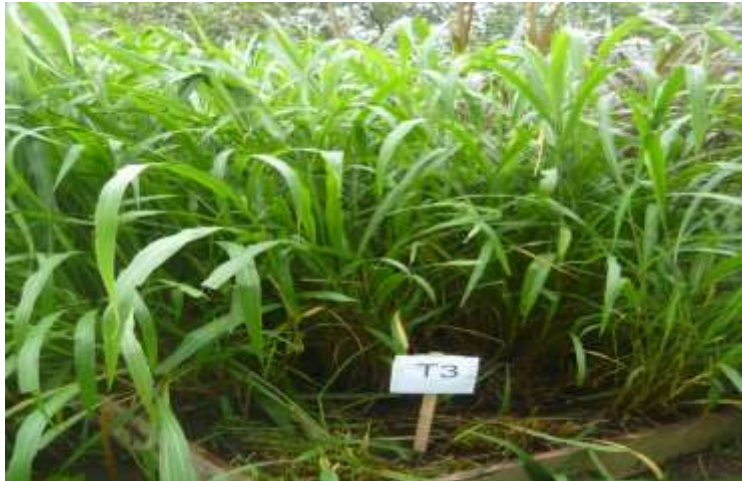
**FOTO 1: Tratamiento 1**



**FOTO 2: Tratamiento**



**FOTO 3: Tratamiento 3**



**FOTO 4: Tratamiento 4**



