



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



**“EDAD DE CORTE Y SU INFLUENCIA SOBRE LA  
PRODUCTIVIDAD Y CAPACIDAD DE CARGA DEL  
PASTO MARALFALFA EN ZUNGAROCOCHA-  
IQUITOS”**

**TESIS**

**Para Optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado por el Bachiller en Ciencias  
Agronómicas**

**ANDY GEORGE PÉREZ VÁSQUEZ**

**Iquitos – Perú**

**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

El presente trabajo de Tesis aprobado en sustentación Pública el 19 de julio del 2014, POR EL JURADO AD-HOC, nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el Título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Jurados:**

-----  
**Ing. JAIME NORIEGA RAMIREZ, MSc.**  
**Presidente**

-----  
**Ing. RONALD YALTA VEGA, MSc.**  
**Miembro**

-----  
**Ing. JUAN LUIS ROMERO VILLACREZ, MSc.**  
**Miembro**

-----  
**Ing. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, Dr.**  
**Asesor**

-----  
**Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, MSc.**  
**Decano (e)**

**DEDICATORIA**

A mis padres Ángel Gabriel Pérez Medina y Martha Vásquez Macedo con amor, cariño y respeto, por sus enseñanzas y consejos durante el desarrollo de mi carrera profesional.

A mi esposa Milly Lucy Ramírez Trujillo con cariño, por la fortaleza, comprensión y amor que me brinda cada día.

## **AGRADECIMIENTO**

- Agradezco a Dios por darme salud y las fuerzas necesarias en esmero del trabajo y seguir adelante superándome cada día más.
  
- Al Dr. Rafael Chávez Vásquez, Catedrático de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana de la Facultad de Ciencias Agronómicas, como Asesor; por su acertada orientación, dedicación y colaboración en el presente trabajo de investigación.
  
- A todos los docentes de la Facultad de Agronomía, por transmitir y compartir conocimientos y experiencias profesionales que me serán útiles en el desenvolvimiento de mi carrera profesional en adelante.
  
- A todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su total colaboración o aportaron en la ejecución del trabajo de investigación.

## INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	09
<b>CAPITULO I</b>	11
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	11
<b>1.1. Problema, Hipótesis y Variables</b>	11
a) El Problema	11
b) Hipótesis General.	12
c) Hipótesis Específica.	12
d) Identificación de las Variables.	12
<b>1.2 Objetivos de la Investigación</b>	13
a) Objetivo General	13
b) Objetivos Específicos	13
<b>1.3 Justificación e Importancia</b>	14
a) Justificación	14
b) Importancia	14
<b>CAPITULO II</b>	15
<b>METODOLOGÍA</b>	15
<b>2.1 Materiales</b>	15
a) De operaciones	15
b) De estudio	15
c) Característica de la Investigación	16
d) Características Generales de la Zona	16
1. Ubicación del campo experimental	16
2. Historia del Terreno	16

3. Ecología	17
4. Condiciones Climáticas	17
5. Suelo	17
2.2 Métodos	18
a) Diseño (Parámetros de la investigación)	18
b) Estadística	19
1. Tratamientos en estudio	19
2. Aleatorización de los tratamientos	19
3. Diseño Experimental	19
4. Análisis de Varianza (ANVA)	20
c) Conducción de la Investigación	20
<b>CAPITULO III</b>	25
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	25
3.1 Marco Teórico	25
3.2 Marco Conceptual	38
<b>CAPITULO IV</b>	42
<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	42
4.1. MATERIA VERDE (kg/m <sup>2</sup> ) a los 35 días.	42
4.2. MATERIA SECA (kg/m <sup>2</sup> ) a los 35 días.	42
4.3. MATERIA VERDE (kg/m <sup>2</sup> ) a los 42 días.	46
4.4. MATERIA SECA (kg/m <sup>2</sup> ) a los 42 días.	48
4.5. MATERIA VERDE (kg/m <sup>2</sup> ) a los 63 días.	50
4.6. MATERIA SECA (kg/m <sup>2</sup> ) a los 63 días.	52
4.7. CAPACIDAD DE CARGA a los 35 días.	54
4.8. CAPACIDAD DE CARGA a los 42 días.	55
4.9. CAPACIDAD DE CARGA a los 63 días.	55

<b>CAPITULO V</b>	57
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	57
5.1 CONCLUSIONES	57
5.2 RECOMENDACIONES	58
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	59
<b>ANEXOS</b>	62

**INDICE DE CUADROS**

CUADRO 01. Análisis de Variancia de Materia Verde ( $\text{Kg/m}^2$ ) a los 35 días.	42
CUADRO 02. Prueba de DUNCAN de Materia Verde ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 35 días.	43
CUADRO 03. Análisis de Varianza de Materia Seca ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 35 días.	44
CUADRO 04. Prueba de DUNCAN de Materia Seca ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 35 días.	45
CUADRO 05. Análisis de Varianza de Materia Verde ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 42 días.	46
CUADRO 06. Prueba de DUNCAN de Materia Verde ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 42 días.	47
CUADRO 07. Análisis de Varianza de Materia Seca ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 42 días.	48
CUADRO 08.- Prueba de DUNCAN de Materia Seca ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 42 días.	49
CUADRO 09. Análisis de Varianza de Materia Verde ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 63 días.	50
CUADRO 10. Prueba de DUNCAN de Materia Verde ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 63 días	51
CUADRO 11. Análisis de Varianza de Materia Seca ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 63 días.	52
CUADRO 12.- Prueba de DUNCAN de Materia Seca ( $\text{kg/m}^2$ ) a los 63 días.	53



## INTRODUCCIÓN

La explotación ganadera en nuestra región amazónica, necesita crecer bajo un modelo de sostenibilidad, en el cual la producción este fundado sobre una base de eficiencia económica que beneficie al productor, y que la producción forrajera sea de calidad, de bajo costo en su instalación y manejo, redundando esto en beneficio de los animales.

Bajo este contexto es necesario buscar alternativas de alimentación con especies forrajeras viables y adaptadas a nuestras condiciones climáticas, que oferten un balance en carbohidratos y proteína adecuados para la alimentación y producción de los animales. Existen trabajos sobre especies forrajeras promisorias y de aceptable calidad en nuestra zona, pero cada día los trabajos sobre forrajes van perfeccionándose y sacando al mercado otras especies mejoradas como es el caso del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), especie forrajera de corte el cual es una especie mejorada de origen colombiano, perenne, con extraordinarias características productivas y nutricionales, entre las que destacan: Rendimiento en forraje verde de 200 a 400 t/ha. Contenido de Proteína Cruda promedio de 20%. **(Correa, et al, 2006)**.

El valor nutritivo de los forraje es variable entre las especies, influyendo mucho en ello la fertilidad del suelo; si la planta en el transcurso de su vida, no encuentra en el suelo las sustancias nutritivas necesarias para su desarrollo, a causa de agotamiento de las fuentes naturales del suelo, o porque no han sido aportadas en forma de fertilizantes, la producción forrajera elaborada será incompleta o sea de bajo valor nutritivo, y ésta deficiencia será transmitida al animal que la consuma, trayendo como consecuencia una baja en la producción y productividad del animal.

En tal sentido, considerando la importancia que tienen los suelos para la siembra de pastos; planteamos el presente estudio, de carácter preliminar, determinar la edad de corte y su influencia en la productividad y capacidad de carga en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), y ver en qué medida esto influye en la explotación ganadera regional.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Problema, Hipótesis y Variables

##### a) El Problema

Las tres regiones naturales de nuestro país poseen sus propias particularidades. Dentro de ello la Región amazónica se caracteriza por ser el más extenso y con cualidades de explotación ganadera de doble propósito. La ganadería puede desarrollarse en las tres regiones pero los ámbitos más aparentes para el futuro se presentan en la Sierra Alta y en la Selva amazónica, la producción ganadera eficiente tiene como función primordial el aprovechamiento y transformación de productos alimenticios - pastos y sub productos agroindustriales que el hombre no puede utilizar en su consumo directo, si no a través de productos transformados, por lo tanto el desarrollo ganadero requiere de una adecuada provisión de pastos forrajeros de aceptable calidad nutritiva, el cual es una de las formas de alimentación mas económica para la explotación pecuaria, en este sentido el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) es una forrajera de corte, que en la actualidad está siendo estudiada en nuestra región de trópico húmedo dado las grandes bondades demostradas en otras regiones, En tal sentido la Facultad de Agronomía dentro de sus líneas de investigación de pastos forrajeros nativos o introducidos en esta zona de selva baja húmeda ha creído conveniente estudiar a esta especie forrajera con la finalidad de determinar el efecto del tiempo de corte y su efecto en la producción y capacidad de carga, en beneficio de los animales y personas dedicadas a esta actividad.

La investigación en forrajes es importante para la ganadería en los trópicos húmedos, especialmente de especies forrajeras mejoradas, que en otros lugares reportan buena producción, calidad nutritiva y capacidad de carga.

**b) Hipótesis General.**

La edad de corte influye significativamente sobre la productividad y capacidad de carga del pasto Maralfalfa en Zungarococha.

**c) Hipótesis Específica.**

Que al menos una de las variables en estudio, se ve afectada por la edad de corte del pasto Maralfalfa en Zungarococha.

**d) Identificación de las Variables.**

➤ **Variable Dependiente (X)**

$X_1$  – Edad de corte del pasto.

➤ **Variable Independiente (Y)**

**$Y_1$  – Productividad.**

$Y_{1.1}$ . Producción de materia verde.

$Y_{1.2}$ . Producción de materia seca.

**$Y_2$  – Capacidad de carga.**

$Y_{2.1}$ . Capacidad de carga a los 35 días.

$Y_{2.2}$ . Capacidad de carga a los 42 días.

$Y_{2.3}$ . Capacidad de carga a los 63 días.

## Operacionalidad de las Variables

### Variable Dependiente

Se evaluará la edad de corte en el pasto Maralfalfa.

- **Tiempos de Corte.**

Fuente	Días de Corte
Tiempo de Corte	35 días (5 <sup>ta</sup> semana)
	42 días (6 <sup>ta</sup> semana)
	63 días (9 <sup>na</sup> semana)

## 1.2 Objetivos de la Investigación

### a) Objetivo General

- Determinar si la edad de corte influye sobre la productividad y capacidad de carga del pasto Maralfalfa en Zungarococha-Iquitos.

### b) Objetivos Específicos

- Evaluar la productividad del pasto Maralfalfa.
- Evaluar la capacidad de carga del pasto en estudio.

## 1.3 Justificación e Importancia

### a.- Justificación:

El pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), es una especie forrajera de corte adaptada a nuestra condición de trópico húmedo nuestra, dando buenos índices productivos en cuanto a producción de biomasa, palatabilidad y calidad nutritiva, a pesar de las limitantes

que presentan nuestros suelos (baja fertilidad, saturación de aluminio y elevada acidez).

A pesar de estas limitantes el forraje en estudio sería una buena alternativa para la alimentación animal especialmente de poligástricos en nuestra región, con un adecuado manejo y edad de corte oportuno esto repercutiría en beneficio de la producción ganadera regional.

**b.- Importancia:**

La importancia del presente trabajo de investigación es determinar la edad oportuna de corte y su efecto en la productividad y capacidad de carga del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), la información obtenida será de mucha importancia como material de referencia para futuros trabajos de investigación en esta y otras especies forrajeras de corte.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Materiales**

##### **a) De operaciones**

- Semillas vegetativas pasto Maralfalfa.
- Gallinaza de postura.
- Balanza tipo reloj
- Regla milimetrada
- Wincha de 50 metros
- Ráfia
- Palas
- Botas
- Machete
- Azadón.
- Carretilla

##### **b) De estudio**

- Calculadora
- Computadora
- Paquete Estadístico
- Impresora
- Papel Bond
- Cámara Fotográfica
- Lapicero.
- USB, etc.

**c) Característica de la Investigación**

El presente trabajo de investigación se realizó en base a evaluaciones realizadas a los 35, 42 y 63 días después de la siembra (5<sup>ta</sup>, 6<sup>ta</sup> y 9<sup>na</sup> semana respectivamente) en parcelas de 10 m<sup>2</sup> de área, en un suelo ultisol, las variables estudiadas responden a una época húmeda (enero, febrero y marzo) en la cual se determinó, producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>), producción de materia seca (kg/ m<sup>2</sup>) y capacidad de carga del forraje.

**d) Características Generales de la Zona****1. Ubicación del campo experimental**

El presente Trabajo de Investigación se desarrolló en los terrenos de la Facultad de Agronomía – Proyecto de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico, ubicado en el Km. 5.8 de la carretera Iquitos – Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto a unos 50 minutos de la ciudad de Iquitos a una altitud de 122 m.s.n.m., 03°45'04" de latitud sur y 75°15'40" latitud Oeste Iquitos está clasificado agro ecológicamente como Bosque tropical húmedo (b – TH).

**2. Historia del Terreno**

El terreno donde se desarrolló el presente trabajo de investigación es un área que se ubica en la parte posterior del banco de germoplasma del Jardín Agrostológico, esta área ha sido en anteriores oportunidades sembrada con varias especies como *Brachiarias sp*, *Pennisetum merkeron* asociado con *Centrosema macrocarpum*, etc. actualmente se encuentra en descanso, para



ello se procedió a limpiarlo adecuadamente para instalar en ella las camas experimentales del presente trabajo de investigación.

### **3. Ecología**

Según **Holdrige** la zona de estudio está calificado como bosque húmedo tropical los cuales se caracterizan por presentar altas temperaturas superiores a los 26°C y fuertes precipitaciones las cuales oscilan entre 2000 y 4000 mm/año.

### **4. Condiciones Climáticas**

Para conocer las condiciones climáticas que primaron durante el desarrollo de la investigación, se obtuvieron los datos meteorológicos de la Oficina de Información del SENAMHI de los meses (enero, febrero y marzo-2014), la misma que se registra en el Anexo N° 01, para mejor comprensión de la misma.

### **5. Suelo**

Los análisis físicos-químicos del suelo se determinaron en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química de la UNAP, los análisis se adjuntan para su respectiva interpretación.

## Métodos

### a) Diseño (Parámetros de la investigación)

Para cumplir con los objetivos planteado en el presente trabajo de investigación se empleó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

#### a) De las Camas:

- Cantidad = 12
- Largo = 5 mt.
- Ancho = 2 mt.
- Separación = 0.5 mt.
- Área = 10 m<sup>2</sup>

#### b) De los Bloques:

- Cantidad = 04
- Largo = 13mt.
- Ancho = 6 mt.
- Separación = 1.5 mt.
- Área = 78 m<sup>2</sup>

## b) Estadística

### 1. Tratamiento en estudio

Clave	Tiempo de Evaluación	Tratamientos
TO	Testigo	Pasto Maralfalfa
T1	35 días.	Pasto Maralfalfa
T2	42 días.	Pasto Maralfalfa
T3	63 días.	Pasto Maralfalfa

### 2. Aleatorización de los tratamientos

N°	TRATAMIENTOS		
01	T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
02	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>
03	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub>
04	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>

### 3. Diseño Experimental.

Para este ensayo se utilizó el diseño de bloques completos al Azar (D.B.C.A) con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

**El modelo aditivo lineal es:**

$$Y_{is} = \mu + \beta_j + t_i + E_{ij}$$

$$Y_{is} = \text{Respuesta}$$

$$\mu = \text{Media general}$$

$$\beta_j = \text{Efecto bloque}$$

$$t_i = \text{Efecto tratamiento}$$

$$E_{ij} = \text{Error experimental}$$

#### 4. Análisis de Varianza (ANVA)

FV	GL		
BLOQUE	$r - 1$	$= 3 - 1$	$= 2$
TRATAMIENTOS	$t - 1$	$= 4 - 1$	$= 3$
ERROR	$(r - 1) (t - 1)$	$= (3 - 1)(4 - 1)$	$= 6$
TOTAL	$r (t) - 1$	$= 12 - 1$	$= 11$

#### c) Conducción de la Investigación

##### - TRAZADO DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Preparado el área experimental, se procedió a la preparación de los bloques y camas según el diseño que se empleó en el presente trabajo de investigación, para ello se contó con la ayuda de jalones, wincha y rafia.

##### - MUESTREO DEL SUELO

Se realizó un muestreo del suelo a una profundidad de 0.20 m., del cual se obtuvieron 12 sub., muestras que se uniformizo y de ella se extrajo 1 Kg. el cual fue enviado al laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química, los resultados de laboratorio fueron anexados en el trabajo al momento de presentar el borrador de la tesis.

- **PREPARACION DEL TERRENO**

Para la ejecución de esta tarea se contó con la ayuda de azadones, rastrillos y palas para nivelar el área, posteriormente se realizaron los respectivos drenes para evitar encharcamiento de agua que puede perjudicar el trabajo experimental.

- **PARCELACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

Para esta labor se contó con las respectivas medidas diseñados en el gabinete, contándose para ello con wincha, rafia y jalones.

- **SIEMBRA**

La siembra se efectuó con material vegetativo (estacas), extraídas del banco de germoplasma del Jardín Agrostológico, la densidad empleada fue de 0.50 x 0,50 entre plantas y hileras.

- **RESIEMBRA**

En caso de muerte de alguna mata del pasto en estudio se resembró por única vez con matas existentes y establecidas en el Jardín Agrostológico.

- **CONTROL DE MALEZAS**

Se efectuó en forma manual para evitar la competencia con el pasto en estudio.

## - EVALUACIÓN DE PARAMETROS

Las evaluaciones se realizarán a los 35, 42 y 63 días, después del corte de uniformización, al momento de la evaluación no se tomarán en cuenta los bordes de las parcelas.

### a) Producción de materia verde (Kg/m<sup>2</sup>).

Este parámetro se obtuvo pesando el follaje cortado dentro del marco cuadrado. El corte se hizo al mismo nivel que el corte de uniformización desde la base del tallo a 0.10 cm. (nivel del suelo). Al follaje cortado se pesó en una balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente.

### b) Producción de materia seca (g/m<sup>2</sup>).

La producción de materia seca, se determinó en el laboratorio para lo cual se tomó (250 g) de la muestra de materia verde obtenida en el campo el mismo día del corte según el rol de evaluación y luego se lo llevó a la estufa a 70°C. Hasta obtener el peso constante.

### c) Capacidad de carga del forraje.

Uno de los métodos para determinar la capacidad de carga de un pasto consiste en efectuar inicialmente el cálculo de producción de materia verde (biomasa) por corte, para esto se construye un m<sup>2</sup> de madera y todo el forraje dentro de él es cosechado y pesado en una balanza portátil, es recomendable realizar esta cosecha mensualmente, el resultado de la suma de los valores de

las áreas del  $m^2$ , dividido por el número de áreas corresponderá a la producción de materia verde de cada  $m^2/corte$  que multiplicado por  $10,000 m^2$ , significara la producción/ha/corte. De ese valor se retira el 20% el cual es asumido por perdida ya sea por anegamiento, germinación o enfermedad del pasto, etc.

Determinada el producción forrajera/ha/año y retirado el 20% por perdida, se procede a determinar el peso vivo del animal o peso promedios de los animales. Teniendo como base y considerando que una vaca bubalina en lactación consume el 10% de forraje verde diariamente cuando el forraje tiene menor contenido de agua (25 % de materia seca) y 12.5%, cuando el forraje posee mayor contenido de agua (20% de materia seca). Admitiendo que se use un pasto que posee cerca del 25% de materia seca, el consumo diario de materia verde para una vaca bubalina será de 10% de su peso vivo. Multiplicando ese consumo diario por 365 días, obtendremos el valor de consumo de materia verde/U.A/año. Admitiendo una pérdida del 20% se obtendrá el valor real de producción de materia verde/ha/año. Luego estimando el consumo forrajero del 10% de su peso vivo de un animal y multiplicado por 365 días, obtendremos el consumo de forraje verde/año. Finalmente la división: Del consumo de materia verde/año, entre la producción de materia verde/ha/año (donde está considerando el 20% de pérdida del forraje) nos dará la capacidad de carga en términos de U.A/ha/año. En el

presente trabajo de investigación, la determinación de la capacidad de carga será según los parámetros evaluados a los 35, 42 y 63 días.



## CAPITULO III

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Marco Teórico:

##### a) Generalidades:

##### **Sobre la Poaceae en estudio**

##### **Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*)**

El Maralfalfa es un pasto mejorado de origen colombiano, perenne, con extraordinarias características productivas y nutricionales, entre las que destacan:

Rendimiento en forraje verde de 200 a 400 ton/ha.

A pesar de lo anterior, exponen **Correa, et al (2006)** que el origen del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*) es aún incierto. Existen varias hipótesis al respecto entre las que se encuentra la del sacerdote Jesuita José Bernal Restrepo (1979) quien aseguraba que fue el resultado de la combinación de varios recursos forrajeros entre los cuales están el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), una grama nativa (*Paspalum macrophyllum*), el gramalote (*Paspalum fasciculatum*), la alfalfa peruana (*Medicago sativa*) y el pasto Brasileño (*Phalaris arundinacea*). Sostenía, además, que este pasto fue una creación suya resultado de la aplicación del denominado Sistema Químico Biológico (SQB), desarrollado por este mismo autor y que es propiedad de la Universidad Javeriana. Los fundamentos y la metodología que sigue el (SQF) no son descritos por Bernal (1979) lo que le resta seriedad y credibilidad a sus publicaciones. Por otro lado **Sánchez y Pérez (2007)** (Comunicación personal) afirman que

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 (Hanna et al, 1984), este híbrido es un triploide que puede ser obtenido fácilmente y combina la calidad nutricional del forraje *Pennisetum americanum* (L) con el alto rendimiento de materia seca del *P.purpureum* Schum.

Diversos híbridos han sido desarrollados en Estados Unidos con muy buenos resultados tanto en producción como en calidad nutricional **(Machón et al 2002)**. El *Pennisetum hybridum* fue introducido a Brasil en 1995 a través de la empresa Matsuda **(Vilela, 2004)**. Actualmente existen algunas variantes disponibles en el Brasil que han sido sometidas a evaluaciones agronómicas **(Lira, et al, 1998; Vilela, et al, 2003a)** y productivas **(Vilela, et al, 2003b)** con resultados muy promisorios. De esta manera si el pasto Maralfalfa, utilizado en Antioquia corresponde al hybridum comercializado en Brasil como elefante matsuda, será necesario, establecer, además, a cual variedades corresponde. **Jessica Henao, Alejandro López, Zootecnistas de Universidad de Colombia.**

### **Características del Pasto**

En el lugar de origen (Colombia) el crecimiento es casi el doble de otros pastos de la zona, es tan suave como el Honduras, es altamente palatable y dulce, más que la caña forrajera y sustituye a la melaza.

**Producción de Forraje**

En Colombia, en suelos pobres en materia orgánica que van de franco arcilloso a franco arenoso, en un clima relativo seco, con un pH de 4.5-5 a una altura aproximada de 1750 mts. sobre el nivel del mar y en un lote de tercer corte se han obtenido cosechas a los 75 días con una producción de 285 ton/ha , con una altura promedio por caña de 2.5 mts. Los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance un 10% de espigamiento.

**Datos Técnicos:****Condiciones Agroclimáticas.**

Se desarrolla bien en alturas comprendidas desde el nivel del mar hasta los 3000 mts. Se adapta bien a suelos con fertilidad media a alta, no obstante su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.

Bajo estas características es posible obtener entre 280 y 440 ton/ha, dependiendo del manejo del cultivo.

Se da en alturas comprendidas desde el nivel del mar hasta 3000 metros. Se adapta bien a suelos con fertilidad media a alta. Su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.

**Rendimiento:**

Se han cosechado entre 28 Kg. y 44 Kg. por metro cuadrado, dependiendo del manejo del cultivo.

**Carbohidratos:**

Tiene un 12 % de carbohidratos (azúcares, etc.) por lo tanto es muy apetecible por los animales herbívoros.

**Siembra:**

La distancia recomendada para sembrar la semilla vegetativa, es de cincuenta centímetros (50 cm.) entre surcos, y dos (2) cañas paralelas a máximo tres centímetros (3 cm.) de profundidad.

**Cantidad de semilla por Ha.:**

Con 3.000 Kilos de tallos por hectárea.

**Altura:**

A los 90 días alcanza alturas hasta de 4 metros de acuerdo con la fertilización y cantidad de materia orgánica aplicada.

**Corte:**

Para el primer corte se debe dejar crecer todo el cultivo, los siguientes cortes cuando la planta tenga un 10cm de altura aproximadamente a los 40 días posteriores a cada corte.

**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:

- Urea: 1 saco (50 kg de Nitrógeno)
- Cloruro de Potasio: 1 saco (50 kg de cloruro de potasio)

**Enfermedades:**

Hongos, que se combaten aumentando a 4 bultos de cloruro de potasio por hectárea.

**Uso:**

Para el ganado de leche se puede dar fresco, pero es preferible dejarlo secar por dos o tres días antes de picarlo. Para el ganado de ceba se recomienda darlo seco, fresco o ensilado.

Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos. Se ha ensayado con muy buenos resultados el suministro en aves y cerdos.

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.

Normalmente un bovino debe consumir diariamente el 10% de su peso, es decir, a una novilla de 350 kilos debe suministrársele 35 kilos diarios de pasto.

### Análisis de Contenidos Nutricionales

De acuerdo con diversos estudios realizados éstos son los resultados de los contenidos nutricionales del Pasto Maralfalfa.

Humedad .....	79,33%
Cenizas .....	13,5%
Fibra .....	53,33%
Grasa .....	2,1%
Carbohidratos solubles .....	12,2%
Proteínas crudas .....	16,25%
Nitrógeno .....	2,6%
Calcio .....	0,8%
Magnesio .....	0,29%
Fósforo .....	0,33%
Potasio .....	3,38%
Proteínas digeribles .....	7,43%
Total Nitrógeno Digerible .....	63,53%

### Ventajas

1. Posee un alto nivel de proteínas, en nuestros cultivos en base seca nos ha dado hasta el 17,2% de proteína.
2. Posee un alto contenido de carbohidratos (azúcares) que lo hacen muy apetecible por los animales.
3. En la zona ha superado en un 25% de crecimiento a pastos como el King Grass, Taiwán Morado, Elefante, etc. **Molina. S. (2005).**

**Información de Importancia**

Es importante destacar lo siguiente, el Pasto Maralfalfa es injertado y posee varios componentes Genéticos, por ser un injerto es susceptible de ser afectado por múltiples factores, entre ellos los Ambientales o Físicos tales como Temperatura, Humedad Ambiental, Suelo, Drenaje, Vientos, Evapotranspiración Potencial, Precipitación, etc. Así como por Factores Químicos y Biológicos, de tal manera que para poder tener Material Genético de Primera, los Productores deben establecer Bancos de Germoplasma o Semilleros, con Plantas Madres de 1ª Generación, las cuáles deben conservarse en óptimas Condiciones de Riego, Drenaje, Fertilización, Control de Malezas, etc. Esto con la finalidad de mantener inalterables y así preservar las características genéticas y por supuesto las condiciones nutricionales del Pasto Maralfalfa, ya que en la medida que se van cambiando de generación en generación este tiende a degenerarse y van desapareciendo algunos de sus componentes genéticos. De tal manera que es importante informar a todos los productores sobre esto para mantener la calidad nutricional del forraje, porque el material de semilla puede perfectamente utilizarse como forraje, pero el material de forraje no, porque se degenera y los productores estarían posteriormente cosechando un pasto de inferior calidad nutricional al que lograrían si trabajaran con la primera generación o material original, como semilla ó plantas madres. **H.J Correa, Dpto de producción animal, Universidad Nacional de Colombia.**

Las gramíneas de corte o pastoreo pertenecen a la familia de las Poaceae, la más grande de las familias del reino vegetal. Según **Dawson y Hatch (2002)** dicha familia está compuesta por 5 sub-familias (ver tabla 3) las cuales presentan un alto grado de variabilidad entre ellas, 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.

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** (comunicación personal) advierten, sin embargo, que no existe la total certeza sobre su verdadera 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 citogenéticas 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 donde se cultiva esta especie de corte que indique la variación geno y fonotípica de la especie (**Sánchez y Pérez**, comunicación personal).



**Sobre la edad de corte:**

**Andrade y Gomide. (1972)**, Evaluaron frecuencias y alturas de corte en Taiwán (*Pennisetum sp*) y observaron que la mejor relación entre el rendimiento de la gramínea fertilizada y su calidad se encuentra cortando cada 60 días. Es claro que a intervalos más cortos la calidad del pasto mejorará pero su rendimiento en materia seca disminuye y lo contrario sucede al alargar el intervalo entre cortes. En cualquier caso lo más conveniente es encontrar en el momento del corte un "equilibrio" entre la calidad y la producción de forraje.

**BELTRAN ET AL (2002)**.- Realizando estudios en pastos Buffel concluyeron que el margen de la frecuencia de corte; la altura a 8cm produce mayor rendimiento de forraje en pasto Buffel. Las plantas cosechadas a 12 y 16cm causaron un mayor incremento en la acumulación de material muerto. La masa radical no incremento al aumentar la altura del corte de 8 a 12 o a 16cm y fue mayor a cosechar más constantemente, la biomasa aérea mostro total elongación del tallo y crecimiento neto por tallo fueron mayores al corte por 2 veces por semana, en comparación con el corte una vez por semana.

**Efecto de la Fertilización orgánica en Poaceas.**

**Bardales H. (2007)**, realizando estudio sobre la influencia de la gallinaza en Poaceas en Zungarococha-Iquitos, llego a la conclusión que las características agronómicas (altura de planta, materia verde y materia seca), se ven influenciadas cuando el pasto es abonado con esta materia orgánica, notándose un incremento significativo en la producción forrajera.

**Bernardis et al (2001)**, realizaron estudios sobre el efecto de la fertilización en la producción de materia seca de *Hemarthria altissima* y la relación con el contenido de Proteína Cruda, observando que la producción de materia seca con una dosis de 100 kg de nitrógeno alcanzó un incremento de un 24 % con respecto al testigo.

**Romero et al (1999)**, afirma que el sorgo forrajero es un cultivo que se adapta bien a zonas en las cuales el maíz se ve limitado en su producción y calidad, debido a problemas climáticos (déficit de lluvias) y de suelos (baja fertilidad). Este presenta un valor nutritivo inferior al del maíz, aunque existen diferencias de acuerdo al tipo de sorgo que se utilice (sudan, azucarado ó fotosensitivo). Con el propósito de mejorar la calidad de los silajes, es frecuente que se recomiende efectuar el corte en estados tempranos de desarrollo del cultivo.

**Márquez et al (2002)**, realizando estudios en *Brachiara humidicula* (pasto aguja) se obtuvo un efecto del fertilizante fosforado sobre la producción de biomasa forrajera, traducido en mayor rendimiento de kg MS/ha al aplicar 100 kg P205/ha, Se verificó la influencia de la época o fecha de corte sobre la producción de biomasa o materia verde y en consecuencia sobre la producción láctea, este efecto tuvo su origen en la disminución en la caída pluviométrica que produjo un déficit hídrico. Se obtuvo una alta correlación entre la producción de biomasa y la producción de leche.

**Beltrán et al (2002)**, realizando estudios en pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) concluyeron que al margen de la frecuencia de corte, la altura a 8 cm produce mayor rendimiento de forraje, tasa de crecimiento y producción neta de forraje en pasto buffel. Las plantas cosechadas a 12 y 16 cm causaron un mayor incremento en la acumulación de material muerto. La masa radical no incrementó al aumentar la altura de corte de 8 a 12 o 16 cm y fue mayor al cosechar más frecuentemente. La biomasa aérea, total, elongación por tallo y crecimiento neto por tallo fueron mayores al cortar dos veces por semana, en comparación con el corte una vez por semana, esto indica que a mayor corte la incentivación de nuevos brotes es significativo en el pasto y si existe mayor incentivación de hijuelos, la producción de biomasa o materia verde por hectárea será mayor, y esto favorece la alimentación de los animales, el cual se reflejara en una mejor producción y productividad.

**Avalos M. (2009)**, evaluando cuatro tiempos de corte y su efecto en las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano en Zungarococha-Iquitos, llegaron a la conclusión que la edad de la planta influye significativamente sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp.*).

**Shimbucat Taish (2007)**, realizando un trabajo experimental "Evaluación de tres dosis de roca fosfórica ( $P_2O_5$ ) y su efecto sobre las características agronómicas del pasto (*brachiaria brizantha*) cv marandu en Pañacocha- Iquitos.", llegó a la conclusión que a mayor aplicación de roca fosfórica este mejora las características

agronómicas del pasto (altura, cobertura, materia verde y materia seca).

**Martínez Ruiz (2009)** estudiando el "Efecto de tres dosis de fertilizante nitrogenado (UREA) sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp.*) en Zungarococha – Iquitos", llegó a la conclusión que a una aplicación de 600 kg/ha, los parámetros evaluados resultaron los más promisorio como producción de materia verde, producción de materia seca y porcentaje de cobertura.

#### **Sobre la capacidad de carga.**

Una de los métodos para determinar la capacidad de carga de un pasto consiste en efectuar inicialmente el cálculo de producción de materia verde (biomasa) por corte, para esto se construye un m<sup>2</sup> de madera y todo el forraje dentro de él es cosechado y pesado en una balanza portátil, es recomendable realizar esta cosecha mensualmente, el resultado de la suma de los valores de las áreas del m<sup>2</sup>, dividido por el número de áreas corresponderá a la producción de materia verde de cada m<sup>2</sup>/corte que multiplicado por 10,000 m<sup>2</sup>, significara la producción/ha/corte. De ese valor se retira el 20% el cual es asumido por perdida ya sea por anegamiento, germinación o enfermedad del pasto, etc. Determinada el producción forrajera/ha/año y retirado el 20% por perdida, se procede a determinar el peso vivo del animal o peso promedios de los animales. Teniendo como base y considerando que una vaca bubalina en lactación consume el 10% de forraje verde diariamente cuando el forraje tiene menor contenido de agua (25 % de materia seca) y 12.5%, cuando el forraje posee mayor contenido de agua (20% de materia seca). Admitiendo que se use un pasto que posee cerca del 25% de materia seca, el consumo diario de materia verde para una vaca bubalina será de 10% de su peso vivo. Multiplicando ese consumo diario por 365 días, obtendremos el valor de consumo de materia verde/U.A/año. Admitiendo una pérdida del 20% se obtendrá el valor real de producción de materia verde/ha/año. Luego

estimando el consumo forrajero del 10% de su peso vivo de un animal y multiplicado por 365 días, obtendremos el consumo de forraje verde/año. Finalmente la división: Del consumo de materia verde/año, entre la producción de materia verde/ha/año (donde se considerando el 20% de pérdida del forraje) nos dará la capacidad de carga en términos de U.A/ha/año. **Cristo Nascimento, Moura Carvalho (1993) “Criacao de Búfalos: Alimentação, Manejo, Melhoramento e Instalações” EMBRAPA-SPI, Brasília.**

### 3.2. Marco Conceptual

**ANALISIS DE VARIANCIA.-** Técnica estadística que sirve para analizar la variación total de los resultados experimentales de un diseño en particular, descomponiéndolo en fuentes de variación independientes atribuibles a cada uno de los efectos en que constituye el diseño experimental.

**ABONAMIENTO.-** Proceso mediante el cual se incorpora al suelo material orgánico, fertilizante o enmienda con el fin de mejorar las características físico-químicas de la misma.

**COEFICIENTE DE VARIABILIDAD.-** Es una medida de variabilidad relativa (sin unidades de medida) cuyo uso es para cuantificar en términos porcentuales la variabilidad de las unidades experimentales frente a la aplicación de un determinado tratamiento.

**COBERTURA.-** La producción de superficie del suelo que es cubierta por dosel, visto desde alto.

**CAPACIDAD DE CARGA.-** Viene a ser el método o manera de determinar la cantidad de animales que puede soportar un pasto por hectárea/año en pastoreo o corte según la especie forrajera instalada.

**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 tienden a disminuir el error experimental.

**DENSIDAD.-** El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.

**ESTACAS.-** La producción por estacas consiste en cortar la rama con brotes o yemas, plantarla en otro lugar u obtener así una nueva planta.

**ESTELON.-** Es el tipo de talla aéreo que se caracterizan morfológicamente a las poaceas que crecen de trecho en trecho, emitiendo raíces y tallos, donado origen a nuevas plantas.

**FORRAJE.-** Toda la parte de la planta, tanto del maíz o del sorgo, que están encima de la tierra, casi maduros bajo la forma fresca o curada al sol. Son los cultivos utilizados como planta completa (con excepción de la raíz) para pradera heno, ensilaje, o picado en verde con fines de alimentación.

**MASA DE PASTURAS.-** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación.

**MATERIA ORGÁNICA.-** Resultado de la descomposición de restos de animales y vegetales, los cuales al mezclarse con el suelo mejora su calidad.

**MATAS.-** Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante lo cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.

**POACEA.-** Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos. Anteriormente llamada gramínea.

**PRUEBA DE DUNCAN.-** Prueba significancia estadísticas utilizadas para realizar comparaciones precisas, se aplica aun cuando la de la prueba de Fisher es el análisis de varianza no es significativa.

**REPRODUCCION VEGETATIVA.-** Consiste en que de un organismo se desprende una sola célula o trozos del cuerpo de un individuo ya desarrollado que por procesos mitóticos son capaces de formar un individuo completo genéticamente idéntico a el. Se lleva a cabo con un solo progenitor y sin la intervención de las celular sexuales o gametos.

**SUELO ULTISOL.-** Suelo con buen desarrollo de perfil, ácidos, poco salinos y pobres en nutrientes, con un porcentaje de



saturación de bases menor a un 35 % con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables.

**TRATAMIENTO.-** Los tratamientos vienen a constituir los diferentes procedimientos, procesos, factores o materiales y cuyos efectos van a ser medidos y comparados. El tratamiento establece un conjunto de condiciones experimentales que deben imponerse a una unidad experimental dentro de los confines del diseño seleccionado.

## CAPITULO IV

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. MATERIA VERDE (kg/m<sup>2</sup>) a los 35 días (5ta semana).

En el cuadro 01, se indica el análisis de varianza de la Producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>), se observa diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación de 19.82% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO 01. Análisis de Variancia de la Producción de Materia Verde (Kg/m<sup>2</sup>) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 35 días.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	2	0.15	0.08	0.21 NS	5.14	10.92
Tratamiento	3	6.69	2.23	5.86*	4.76	9.78
Error	6	2.25	0.38			
Total	11	9.09				

CV = 19.82%

\*Diferencia estadística significativa

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 02.

**CUADRO 02. Prueba de DUNCAN de producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 35 días.**

O.M.	Tratamientos		Promedio: (kg/m <sup>2</sup> )	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	Evaluación a los 35 días	3.73	a
2	T2	Evaluación a los 35 días	3.54	a
3	T1	Evaluación a los 35 días	3.34	a
4	T0	Evaluación a los 35 días	1.64	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro 02, se tiene que los promedios conforman un grupo estadísticamente homogéneos entre sí conformado por T3 (3,73 kg./m<sup>2</sup>), T2 (3,54 kg./m<sup>2</sup>) y T1 (3.34 kg./m<sup>2</sup>), con promedio de 3.73, 3.54 y 3.34 kg/m<sup>2</sup> superando a T0 (1.64 kg./m<sup>2</sup>), de Materia Verde.

#### **DISCUSIÓN:**

De los resultados obtenidos y que se aprecia en los cuadros 01 y 02 del Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan, el peso de materia verde (Kg./m<sup>2</sup>) en el Pasto Maralfalfa, es fuertemente influenciado por la edad de corte el cual influye directamente en el brotamiento de nuevos hijuelos que viene a constituir mayor cantidad de biomasa, esto es corroborado por, **González et al (1997)**, que manifiesta, es la respuesta fisiológica del pasto, cuando crece en un medio donde existe mayor suministro de elementos nutritivos.

#### 4.2. MATERIA SECA (kg/m<sup>2</sup>) a los 35 días.

En el cuadro 03, se indica el análisis de varianza de la producción de materia seca (kg/m<sup>2</sup>), donde se observa diferencia estadística en bloques y tratamientos, el coeficiente de variación de 24.05% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO 03. Análisis de Varianza de Materia Seca (kg/m<sup>2</sup>) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 35 días.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	2	0.38	0.19	6.33*	5.14	10.92
Tratamiento	3	0.52	0.17	5.66*	4.76	9.78
Error	6	0.23	0.03			
Total	11	1.13				

\* Diferencia Estadística Significativa

CV = 24.05%

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 04.

**CUADRO 04. Prueba de DUNCAN de Materia Seca ( $\text{kg/m}^2$ ) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 35 días.**

O.M.	Tratamientos		Promedio: ( $\text{kg/m}^2$ )	Significació n (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	Evaluación a los 35 días	0.93	a
2	T2	Evaluación a los 35 días	0.81	a
3	T1	Evaluación a los 35 días	0.75	a
4	T0	Evaluación a los 35 días	0.37	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 04, se aprecia que tanto T3, T2 y T1 resultan sus promedios estadísticamente iguales superando a T0, que ocupó el último lugar con promedio de  $0.37 \text{ kg/m}^2$ .

#### **DISCUSIÓN:**

Los resultados obtenidos y que se indican en los cuadros 03 y 04 del Análisis de Varianza y de la Prueba de Duncan que refieren al T3 ( $0.93 \text{ kg/m}^2$ ) como el que tuvo mayor producción de materia seca, esto quiere decir que la oferta forrajera depende directamente de la fertilidad del suelo, esto coincide con los que menciona autores como **Barrios et. al. (1997)**, **Machado y Dávila (1998)** respectivamente. Los tiempos de corte también tienen una influencia directa en los pastos al ser aprovechados, ya que la edad de la planta influye significativamente en las características agronómicas y bromatológicas, esto lo afirma, **Avalos M. (2009)**.

#### 4.3. MATERIA VERDE (kg/m<sup>2</sup>) a los 42 días (6ta semana).

En el cuadro 05, se indica el análisis de varianza de la Producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 6<sup>ta</sup> semana, se observa que para tratamientos hay alta diferencia estadística significativamente, el coeficiente de variación de 13.93% indica confianza experimental de los resultados.

**CUADRO 05. Análisis de Varianza de la producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 42 días. .**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	2	0.39	0.20	1.00 NS	5.14	10.92
Tratamiento	3	9.06	3.02	15.10 **	4.76	9.78
Error	6	1.20	0.20			
Total	11	10.65				

CV = 13.93%

\*\* Alta Diferencia Estadística Significativa

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 06.

**CUADRO 06. Prueba de DUNCAN de producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 42 días. .**

O.M.	Tratamientos		Promedio: (kg/m <sup>2</sup> )	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	Evaluación a los 42 días	4.40	a
2	T2	Evaluación a los 42 días	3.61	a
3	T1	Evaluación a los 42 días	2.67	b
4	T0	Evaluación a los 42 días	2.20	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 06 se puede apreciar que los promedios se constituyen en dos grupos homogéneos entre sí, donde T3 (4.40 kg/m<sup>2</sup>), T2 (3.61 kg/m<sup>2</sup>) resultaron ser superiores al otro grupo conformado por T1 (2.67 kg/m<sup>2</sup>) y T0 (2.20 kg/m<sup>2</sup>) respectivamente.

#### **DISCUSIÓN:**

Según los cuadros 05 y 06 la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) tiene que ver directamente con el tiempo de corte, el T3 (4.40 kg/m<sup>2</sup>), fue el que tuvo una relación más directa con una mayor producción de materia verde como lo afirma **Avalos M. (2009)**. También la fotosíntesis y el metabolismo general de las plantas se benefician, porque a esta edad los CHO solubles se encuentran en su punto óptimo de aprovechamiento, existiendo mayor formación de proteína importante en la formación de tejidos meristemáticos (tejidos tiernos) esto es corroborado por **Gonzales et al (1997)**.

#### 4.4. MATERIA SECA (kg/m<sup>2</sup>) a los 42 días.

En el cuadro 07 se reporta el análisis de varianza de la producción de materia seca donde se obtiene diferencia estadística para bloques y alta diferencia estadística para tratamientos, donde el coeficiente de variación fue igual a 18.23% que indica confianza experimental de los datos.

**CUADRO 07. Análisis de Varianza de Materia Seca (kg/m<sup>2</sup>) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 42 días.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	2	0.39	0.20	6.67*	5.14	10.92
Tratamiento	3	1.30	0.43	14.33**	4.76	9.78
Error	6	0.19	0.03			
Total	11	1.88				

\*\* Alta diferencia estadística

CV = 18.23%

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 08.



**CUADRO 08.- Prueba de DUNCAN de producción de Materia Seca (kg/m<sup>2</sup>) en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 42 días.**

O.M.	Tratamientos		Promedio: (kg/m <sup>2</sup> )	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	Evaluación a los 42 días	1.40	a
2	T2	Evaluación a los 42 días	1.13	a
3	T1	Evaluación a los 42 días	0.72	b
4	T0	Evaluación a los 42 días	0.57	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 08, se puede apreciar que los promedios de materia seca están conformados por dos grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde T3 (1.40 kg/m<sup>2</sup>) y T2 (1.13 kg/m<sup>2</sup>) superan estadísticamente al grupo conformado por T1 (0.72 kg/m<sup>2</sup>) y T0 (0.57 kg/m<sup>2</sup>) respectivamente.

#### **DISCUSIÓN:**

En los cuadros 07 y 08 se reporta que para esta variable (materia seca) el T3 (1.40 kg/m<sup>2</sup>) es superior a los demás tratamientos, esto tiene que ver directamente con la producción obtenido en materia verde, la edad de corte también tiene influencia directa con esta producción, y algo similar se observa en otros trabajos con otros tratamientos esto lo confirma **Gonzales et al (1977)**.

#### 4.5. MATERIA VERDE (kg/m<sup>2</sup>) a los 63 días (9<sup>na</sup> semana).

En el cuadro 09 se reporta el análisis de varianza de la producción de materia verde donde se obtiene diferencia estadística para bloques y alta diferencia estadística para tratamientos, donde el coeficiente de variación fue igual a 5.73% que indica confianza experimental de los datos.

**CUADRO 09. Análisis de varianza de la producción de materia verde en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 63 días.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	0.91	0.46	3.28	5.14	10.92
TRATAMIENTOS	3	6.53	2.18	15.57**	4.76	9.78
ERROR	6	0.85	0.14			
TOTAL	11	8.29				

\*\* Alta Diferencia Estadística Significativa

CV = 5.73%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de DUNCAN que se indica en el cuadro 10.

**CUADRO 10. Prueba de DUNCAN de la producción de materia verde en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 63 días.**

OM	Tratamientos		Promedio: kg/m <sup>2</sup>	Significación ( * )
	Clave	Descripción		
1	T <sub>3</sub>	Evaluación a los 63 días	7.70	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación a los 63 días	6.63	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación a los 63 días	5.93	b
4	T <sub>0</sub>	Evaluación a los 63 días	5.87	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 10 se puede apreciar que el T<sub>3</sub> (7.70 kg/m<sup>2</sup>) ocupó el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) superando estadísticamente a los demás tratamientos incluido el único grupo homogéneo (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>0</sub>) donde T<sub>0</sub> (5.87 kg/m<sup>2</sup>) ocupó el último lugar.

## DISCUSIÓN

La producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) tiene que ver directamente con el tiempo de corte, donde el T<sub>3</sub> ocupa el primer lugar con 7.70 kg/m<sup>2</sup>, pero a esta edad de corte el nivel de CHO solubles decrecen significativamente y esto afecta la producción, a esta edad la presencia de Lignina en el forraje es elevado y esto aumenta conforme la edad de corte se prolonga.

**Avalos M. (2009).**

#### 4.6. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (kg/m<sup>2</sup>).

##### Producción de Materia Seca (kg/m<sup>2</sup>) a los 63 días.

En el cuadro 11, se indica el análisis de varianza de la producción de materia seca (kg/m<sup>2</sup>), se observa alta diferencia estadística significativa para tratamientos, mientras el coeficiente de variación de 2.62% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO 11. Análisis de varianza de materia seca en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 63 días.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	194.67	97.34	1.59	5.14	10.92
TRATAMIENTOS	3	304149.67	101383.22	1656.05**	4.76	9.78
ERROR	6	367.33	61.22			
TOTAL	11	304711.67				

\*\* Alta diferencia estadística significativa.

CV = 2.62%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de DUNCAN que se indica en el cuadro 12.

**CUADRO 12. Prueba de DUNCAN de la producción de materia seca en el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a los 63 días.**

OM	Tratamientos		Promedio: kg./m <sup>2</sup>	Significación ( *)
	Clave	Descripción		
1	T <sub>3</sub>	Evaluación a los 63 días	1508	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación a los 63 días	1181	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación a los 63 días	601	c
4	T <sub>0</sub>	Evaluación los 63 días	288	d

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes.

Según el cuadro 12, se puede apreciar que los promedios de materia seca son estadísticamente discrepantes donde T<sub>3</sub> (1,508 kg/m<sup>2</sup>) ocupó el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) superando a los demás tratamientos donde T<sub>0</sub> (288 kg/m<sup>2</sup>) ocupó el último lugar del orden de mérito.

## DISCUSIÓN

En los cuadros 11 y 12 se reporta que para este carácter se siguió manteniendo el T<sub>3</sub> (1,508 kg/m<sup>2</sup>) su superioridad y esto tiene que ver directamente con lo obtenido en materia verde, a esta edad el pasto se encuentra Lignificado, la palatabilidad y jugosidad se ve afectado, por lo tanto la alimentación no es provechosa para el animal, por lo tanto el tiempo de corte es muy significativo en el pasto. **Avalos M. (2009).**

**CAPACIDAD DE CARGA:**

Para determinar la Capacidad de Carga se tomaran en cuenta los promedios más sobresalientes de Materia verde de cada tiempo de corte (35, 42 y 63 días), también se asumirá una pérdida del 20% del pasto (plagas, incendio, anegamiento, etc.) y con este dato se determinara la Capacidad de Carga real.

a.-  $T3 = 3.73 \text{ kg/m}^2$  , a los 35 días.

b.-  $T3 = 4.40 \text{ kg/m}^2$  , a los 42 días.

c.-  $T3 = 7.70 \text{ kg/m}^2$  , a los 63 días.

**1.-  $T3 = \text{Corte a los 35 días} = 3.73 \text{ kg/m}^2$ .**

$$X1 = 1\text{m}^2 = 3.73 \text{ kg/m}^2$$

$$10,000 \text{ m}^2 = ?$$

$$X1 = 37,300 \text{ kg/ha.}$$

**$X2 = \text{Perdida del 20\% del pasto:}$**

$$X2 = 37,300 - 7,460 (20\%)$$

$$X2 = 29,840 \text{ kg/ha.}$$

**$X3 = \text{Peso vivo de un animal (500 kg), consumo diario de forraje 10\%.$**

$$X3 = 1 \text{ día} = 50 \text{ kg/día.}$$

$$35 \text{ días} = ?$$

$$X3 = 1,750 \text{ kg/35 días.}$$

**$X4 = \text{Capacidad de Carga:}$**

$$X4 = X2 / X3$$

$$X4 = 29,840 \text{ kg/ha}$$

$$1,750 \text{ kg/35 días.}$$

$$X4 = 17 \text{ UGA/ha/35 días.}$$

## 2.- T3 = Corte a los 42 días. = 4.40 kg/m<sup>2</sup>.

$$X1 = 1 \text{ m}^2 = 4.40 \text{ kg/m}^2$$

$$10,000 \text{ m}^2 = ?$$

$$X1 = 44,000 \text{ kg/ha.}$$

**X2 = Perdida del 20% del pasto.**

$$X2 = 44,000 - 8,800 (20\%).$$

$$X2 = 35,200 \text{ kg/ha.}$$

**X3 = Peso vivo del animal 500 kg., consumo 10%.**

$$X3 = 1 \text{ día} = 50 \text{ kg/día}$$

$$42 \text{ días} = ?$$

$$X3 = 2,100 \text{ kg/en 42 días.}$$

**X4 = Capacidad de Carga.**

$$X4 = X2 / X3$$

$$X4 = 35,200 \text{ kg/ha}$$

$$2,100 \text{ kg/42 días.}$$

$$X4 = 16.7 \text{ UGA/ha/42 días.}$$

## 3.- T3 = Corte a los 63 días = 7.70 kg/m<sup>2</sup>.

$$X1 = 1 \text{ m}^2 = 7.70 \text{ kg/m}^2$$

$$10,000 \text{ m}^2 = ?$$

$$X1 = 77,000 \text{ kg/há.}$$

**X2 = Perdida del 20% del pasto:**

$$X2 = 77,000 - 15,400 (20\%)$$

$$X2 = 61,600 \text{ kg/ha.}$$

**X3 = Peso vivo de un UGA 500 kg, consumo diario 10%.**

X3 = 1 día = 50 kg.

63 días = ¿

**X3 = 3,150 kg/63 días.**

**X4 = Capacidad de Carga:**

X4 = X2 / X3

X4 = 61,600 kg/ha

**3,150 kg/año.**

**X4 = 19.5 UGA/63 días.**



## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES:

Observando los promedios de materia verde y materia seca según los tratamientos evaluados, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. Según los promedios de materia verde, el tratamiento T3 (corte a la 63 días) mostro el mejor resultado sobre la capacidad de carga del pasto en estudio, con resultados de (6.33 UGA/ha/año).
2. Según los promedios de materia seca podemos deducir que la edad del forraje al ser cortado juega un papel importante en el contenido de ciertos elementos esenciales que determinan la calidad nutricional, cuando el pasto es aprovechado a la 42 días el nivel de Carbohidratos Solubles (azúcar, almidón, fructuosa, manosa, etc.) se encuentran en un nivel óptimo, pasado ese tiempo esto va disminuyendo conforme la edad de aprovechamiento del pasto se prolonga, un pasto que es aprovechado a la 63 días el nivel de Carbohidratos Estructurales es significativo él, pasto se torna más duro, menos jugoso y palatable para el animal.

## 5.2 RECOMENDACIONES:

1. Según lo observado en el presente trabajo es recomendable realizar el corte del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) entre los 35 y 42 días a estas edades el pasto presenta todas sus bondades nutricionales adecuadas para elevar la producción y productividad del animal, en cuanto a la capacidad de carga esto dependerá del tipo de animal que se explote ya sea vacunos o búfalos.
2. Es recomendable realizar los cortes en edades en el cual el pasto este en su nivel óptimo de aprovechamiento para el animal, también después de cada corte es necesario realizar una ligera fertilización con abono orgánico, esto con la finalidad de incentivar al brotamiento de nuevos hijuelos y la planta se muestre más frondosa.
3. Realizar trabajos similares de investigación con otras especies forrajeras de corte y pastoreo adaptadas a nuestras condiciones de trópico.

## BIBLIOGRAFIA

1. **AVALOS, M. (2009).**- “Efecto de cuatro tiempos de corte sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp.*) en Zungarococha-Iquitos”.
2. **ANDRADE Y GOMIDE. (1972).** Evaluaron frecuencia y altura de corte del pasto Taiwán. Fuente: Boletín Informativo Agropecuario N° 75, Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz, CEIEGT Ver-Mex.
3. **BARDALES, HUGO (2007).**- “Niveles de fertilización con gallinaza y su influencia en las características agronómicas del pasto Taiwan enano (*Pennisetum sp*) en Zungarococha”.
4. **BIBLIOTECA PRÁCTICA AGRICOLA Y GANADERA (1983).**
5. **BELTRÁN et al (2002)** INIFAP. Campo Experimental Palma de la Cruz. San Luis Potosí.
6. **BERNARDIS, A., ROIG, O. (2001).** "Respuesta de la fertilización nitrogenada en la producción y calidad de *Hemarthria altissima*". Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Sec. General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes - Argentina. Octubre de. Publicación de resúmenes en CD. Agrarias Trabajo N° 062.

7. **CALZADA B. (1970).** “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pag.
8. **CORREA, H.J. ARROYAVE, H. HENAO (2006).** “Maralfalfa, mitos y realidades, volumen 22, paginas 79-88”.
9. **CRISTO NASCIMENTO, MOURA CARVALHO (1993)** “Criacao de Búfalos: Alimentação, Manejo, Melhoramento e Instalações” EMBRAPA-SPI, Brasília.
10. **FLORES, P. S. 1997.** Caracterización y clasificación de algunos suelos del Bosque Amazónico Peruano-Iquitos. Universidad de Costa Rica – Centro Agronómico de investigación y enseñanza, Tesis Mag Sci. Turrialba, Costa Rica, Pág. 94.
11. **HOLDRIDGE, L. 1978.** Ecología Basada en Zonas de Vida. Serie Libros y Materiales de Enseñanza. IICA, San José, Costa Rica. 276 p.
12. **MÁRQUEZ et al (2002).** Revista Científica Vol. XII-Suplemento 2, Octubre, 578-580, INIA E.E. Falcón. Coro Edo. Falcón, INIA CIAE Yaracuy. San Felipe Edo. Yaracuy.
13. **MOLINA. S. (2005).** “Evaluación agronómica y bromatológica del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), cultivado en el valle del Sinu, Facultad Nacional de Colombia.
14. **RENGIFO, P. A. (1980),** “Efecto de la Caliza y la Ceniza en el Cultivo de Nabo (*Brassica napus* L. var. Chino Criollo) en un Suelo de Iquitos. Tesis – UNAP. Iquitos – Perú. 77 pp.

15. **ROMERO et al (1999) INTA** - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Centro Regional Santa Fe, Argentina.
16. **SANCHEZ, D. PEREZ (2007)**. "Identificación del pasto Maralfalfa, Colombia"

# **ANEXOS**

## ANEXO 01: DATOS METEOROLÓGICOS

### ESTACION METEOROLÓGICO SAN ROQUE - IQUITOS

CUADRO N° : DATOS METEOROLOGICOS (Noviembre, Diciembre-2013, Enero, Febrero, Marzo-2014)

MESES	Temperaturas		Promedio °C	Precipitación pluvial (mm)	Humedad Relativa (%)
	Máx. °C	Min. °C			
NOVIEMBRE	30,50	23,2	26,9	178,8	92
DICIEMBRE	30,20	22,5	26,4	157,4	93
<b>ENERO</b>	<b>29,40</b>	<b>21,2</b>	<b>25,3</b>	<b>158,3</b>	<b>92</b>
<b>FEBRERO</b>	<b>31,60</b>	<b>22,0</b>	<b>26,8</b>	<b>42,9</b>	<b>89</b>
<b>MARZO</b>	<b>32,50</b>	<b>22,6</b>	<b>27,6</b>	<b>102,2</b>	<b>90</b>

FUENTE: SENAMHI – LORETO (2013-2014)

## ANEXO 02: ANALISIS FISICO - QUIMICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGRIAS Y FERTILIZANTES  
**ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION**



Solicitante : ANDY G. PÉREZ VÁSQUEZ

Departamiento : LORETO  
 Distrito : IQUITOS  
 Referencia : H.R. 16960-071C-07

Bol#: 4704

Provincia : MAYNAS  
 Predio :  
 Fecha : 08-01-2014

Lab	Número de Muestra Campo	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	C/C	Cambiables me/100g					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sal. De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>			
6673	arrolla Agronómica, Prof. 10-20 cm	4.65	0.16	0.00	2.8	16.8	320	57	24	19	Fr.A.	11.5	3.01	1.21	0.65	0.23	1.80	5.90	4.10	89

A = arena ; A.F. = arena franca ; Fr.A. = franco arenoso ; Fr.L. = franco limoso ; L = limoso ; Fr.Ar.A. = franco arcillo arenoso ; Fr.Ar.L. = franco arcillo limoso ; Fr.Ar.L. = Franco arcillo limoso ; Ar.A. = Arcillo-Arenoso ; Ar.L. = arcillo limoso ; Ar. = Arcilloso

*Ing. Gerardo La Torre Martínez*  
 Jefe del Laboratorio



MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DEL SUELO

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla, método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 ó en extracto de la pasta de saturación (es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N; relación 1: 2.5.
4. Calcio total (CaCO<sub>3</sub>): método de gas-volumétrico utilizando un calcimetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánica con dicromato de potasio. %M.O. = %Cx1.724
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjedahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO<sub>3</sub>=0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>) N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH<sub>3</sub>-COONH<sub>4</sub>) N; pH 7.0
10. Ca+2 Mg+2 Na+ K+ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH<sub>3</sub>-COONH<sub>4</sub>) N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.

11. Al<sup>3+</sup> + H<sup>+</sup>: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:

- a) Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> solubles fotometría de llama y/o absorción atómica.
- b) Cl, CO<sub>3</sub><sup>-2</sup> HCO<sub>3</sub><sup>-1</sup> NO<sub>3</sub> solubles: volumetría y colorimetría, SO<sub>4</sub> turbidimetría con cloruro de Bario
- c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
- d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

- 1 ppm= 1 miligramo
- 1 mmhho (mmh/cm) = 1 decisiemens/metro
- 1 miliequivalente /100 = 1 cmol (+)/kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1:1) mmhho/cm x 2 = CE (es) mmhho/cm

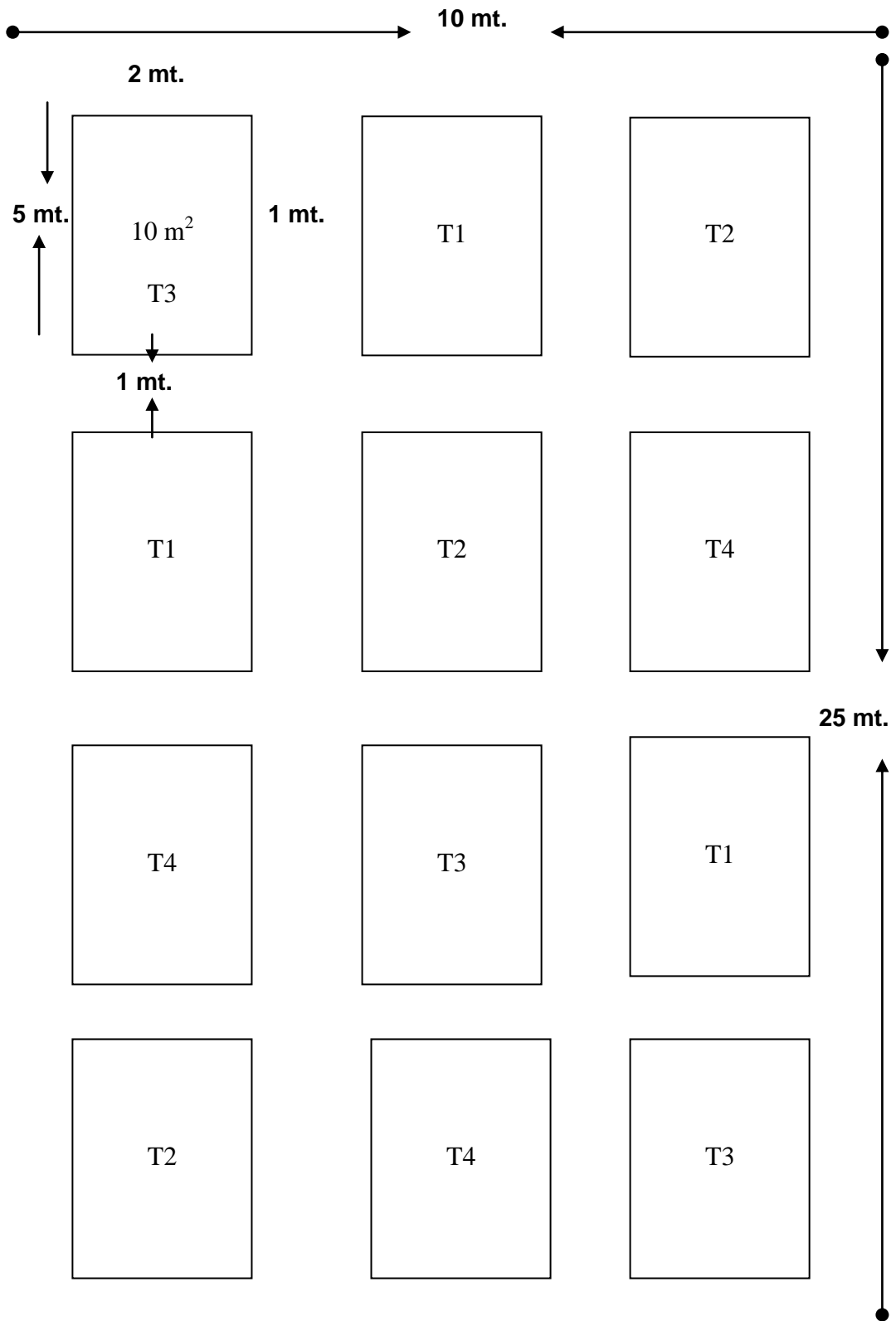
TABLA DE INTERPRETACIÓN

Clasificación del Suelo	Salinidad	CE(es)	Materia Orgánica	Fósforo Disponible	Potasio Disponible	Relaciones Cationicas	
						K/Mg	Ca/Mg
* muy ligeramente salino		<2	<2.0	<7.0	<100	*Normal	5 - 9
* ligeramente salino		2 - 4	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5
* moderadamente salino		4 - 8	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2
* fuertemente salino		>8				*defc. Mg	>10

Reacciones o pH		CLASES TEXTURALES		Distribución de Cationes %	
Clasificación del suelo	pH	A	= arena	Fr Ar A	= franco arcilloso arenoso
*fuertemente ácido	<5.5	A.Fr.	= arena franca	Fr Ar.	= franco arcilloso
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Fr.A	= franco arenoso	Fr Ar.L	= franco arcilloso limoso
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	Fr.	= franco	Ar.A	= arcilloso arenoso
*neutro	7.0	Fr.L	= franco limoso	Ar.L	= arcilloso limoso
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8	L	= limoso	Ar.	= arcilloso
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4				
*fuertemente alcalino	>8.5				

**CROQUIS DE TRATAMIENTOS:**



## ANEXO N° 04.- DATOS ORIGINALES

**CUADRO 15. Materia verde (kg/m<sup>2</sup>) 1<sup>era</sup> evaluación 35 días.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	F. BLOQUE
I	1.18	3.48	3.83	4.54	13.03
II	2.00	3.17	3.36	3.84	12.37
III	2.35	3.36	3.43	2.82	11.96
<b>TOTAL</b>	5.53	10.01	10.62	11.20	37.36
$\bar{X}$	1.84	3.34	3.54	3.73	3.11

**CUADRO 16. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>) 1<sup>era</sup> evaluación 35 días.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	F. BLOQUE
I	0.32	0.99	1.07	1.31	3.69
II	0.46	0.69	0.80	1.03	2.98
III	0.34	0.58	0.56	0.46	1.94
<b>TOTAL</b>	1.12	2.26	2.43	2.80	8.61
$\bar{X}$	0.37	0.75	0.81	0.93	0.72

**CUADRO 18. Materia verde (kg/m<sup>2</sup>) 2<sup>da</sup> evaluación 42 días.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	F. BLOQUE
I	2.12	2.48	3.83	4.54	12.97
II	2.52	2.17	3.36	4.84	12.89
III	1.95	3.36	3.63	3.82	12.76
<b>TOTAL</b>	6.59	8.01	10.82	13.20	38.62
$\bar{X}$	2.20	2.67	3.61	4.40	3.21

**CUADRO 19. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>) 2<sup>da</sup> evaluación 42 días.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	F. BLOQUE
I	0.64	0.81	1.33	1.53	4.31
II	0.71	0.64	1.29	1.70	4.34
III	0.35	0.70	0.78	0.96	2.79
<b>TOTAL</b>	1.70	2.15	3.40	4.19	11.44
$\bar{X}$	0.57	0.72	1.13	1.40	0.95

**CUADRO 20.- Materia verde (kg./m<sup>2</sup>) 3<sup>era</sup> evaluación a los 63 días.**

BLOQUE	TRATAMIENTO				TOTAL
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	
I	1.40	1.80	1.72	2.70	7.62
II	0.61	1.70	2.89	2.53	7.73
III	0.69	1.60	1.99	2.69	6.97
<b>TOTAL</b>	2.70	5.10	6.60	7.92	22.32
<b>x</b>	0.90	1.70	2.20	2.64	1.86

**CUADRO 22.- Materia seca (kg./m<sup>2</sup>) 3<sup>era</sup> evaluación a los 63 días.**

BLOQUE	TRATAMIENTO				TOTAL
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	
I	94	196	380	500	1170
II	96	201	410	499	1206
III	98	204	391	509	1202
<b>TOTAL</b>	288	601	1181	1508	3578
<b>x</b>	96	200.33	393.67	502.67	298.17

**ANEXO N° 05: FOTOS.**



**Foto N° 01 Pasto Maralfalfa después del corte de uniformización.**



**Foto N° 02 Matas del pasto Maralfalfa utilizado en la resiembra.**



**Foto N° 03 Pasto Maralfalfa instalado en el Jardín Agrostológico.**



**Foto N° 04 Pasto Maralfalfa evaluado a la 5<sup>ta</sup> semana**



**Foto N° 05 Vista del pasto Maralfalfa a la 5<sup>ta</sup> semana.**