

T  
631.86  
Ch79

**NO SALE A  
DOMICILIO**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA



**“Diferentes dosis de Pollinaza (estiércol de  
pollos parrilleros) y su efecto en las  
características Agronómicas del forraje de  
Amasisa (*Erythrina sp.*), en el Fundo  
Zungarococha – San Juan”**

**TESIS**



**Para Optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por el Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**JOSÉ CHOTA RUIZ**

**PROMOCION 2005 - II**

**IQUITOS - PERÚ**

2011

**DONADO POR:**  
*José Chota Ruiz*  
*Iquitos, 20 de 09 de 2011*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRONOMICAS.

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DIA 27 DE DICIEMBRE  
DEL 2010; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA ESCUELA DE  
FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA, PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**



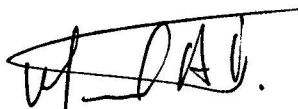
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
PRESIDENTE



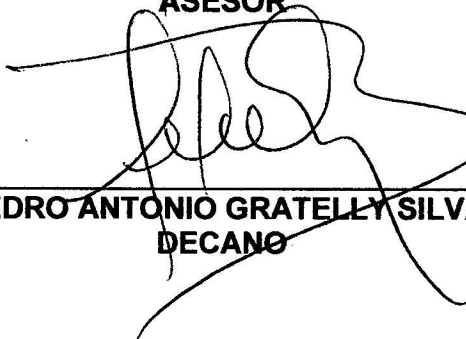
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ  
MIEMBRO



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ  
MIEMBRO



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS  
ASESOR



Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLEY SILVA,  
DECANO



## DEDICATORIA

A mis padres **Mirlen y Juana**  
con amor y respeto por sus  
enseñanza de vida y consejos  
valiosos.

A mis hermanos **Patricia,**  
**Mirlen, Cesar, Emerson y**  
**Freddy** con cariño y  
consideración.

A mi Mamita **Mirza** con mucho  
amor y ternura

A la memoria de mi abuelo  
**José**, con infinito amor

## **AGRADECIMIENTO**

**Al Ing. Manuel Ávila Fucos**, Docente adscrito al Departamento Académico de Producción Animal de la Facultad de Agronomía.

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 GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>09</b>
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>11</b>
1.1 Problema, hipótesis y variable	11
a) El problema	11
b) Hipótesis general	12
c) Identificación de las variables	13
1.2 Objetivo de la investigación	13
1.3 Justificación e importancia	14
<b>II. METODOLOGIA</b>	<b>15</b>
2.1 Materiales	15
2.1.1 Características generales de la zona	15
a) Ubicación del campo experimental	15
b) Ecología	15
c) Condiciones climáticas	16
d) Suelo	16
2.2 Métodos	16
a) Estadística	16
b) Diseño	18
c) Conducción de la investigación	18
1) Trazado del campo experimental	19
2) Muestreo de suelo	19
3) Preparación del terreno	19
4) Parcelación del campo experimental	19
5) Siembra	20

6) Incorporación de Pollinaza	20
7) Control de malezas	20
8) Control Fitosanitario	20
9) Evaluación de los parámetros	21
<b>III. REVISION DE LITERATURA</b>	<b>22</b>
3.1 Marco teórico	22
3.2 Marco conceptual.	36
<b>IV. ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS</b>	<b>40</b>
4.1 Características agronómicas	40
4.1.1 Altura de la planta (cm).	40
4.1.2 Producción de materia verde de planta entera	42
4.1.3 Producción de materia verde de hojas (kg/m <sup>2</sup> )	43
4.1.4 Producción de materia verde de tallos (kg/m <sup>2</sup> )	45
4.1.5 Producción de materia seca (kg/m <sup>2</sup> )	47
4.1.6 Producción de materia seca de hojas (kg/m <sup>2</sup> )	49
4.1.7 Producción de materia seca de ramas (kg/m <sup>2</sup> )	51
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>55</b>
5.1 Conclusiones	55
5.2 Recomendaciones	55
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>59</b>

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro N° 01: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.	17
Cuadro N° 02: ANÁLISIS DE VARIANCIA	17
Cuadro N° 03. Contenido de proteína cruda (PC) y digestibilidad in vitro de la Materia seca.	27
Cuadro N° 04. Producción de leche en vacas que recibieron una ración basal de caña de azúcar suplementada con fuentes proteicas tradi- cionales o con forraje.	28
Cuadro N° 05. Efectos de cambios en el precio de la leche sobre el ingreso Neto, productos (leche y carne) y mano de obra.	28
Cuadro N° 06: ANVA de altura en cm.	40
Cuadro N° 07: Promedio de altura de planta en cm.	40
Cuadro N° 08: ANVA de materia verde de planta entera kg/m <sup>2</sup> .	42
Cuadro N° 09: Promedio de materia verde de planta entera kg/m <sup>2</sup>	42
Cuadro N° 10: ANVA de materia verde de hojas kg/m <sup>2</sup>	44
Cuadro N° 11: Promedio de materia verde de hojas kg/m <sup>2</sup>	44
Cuadro N° 12: ANVA de materia verde de ramas kg/m <sup>2</sup>	46
Cuadro N° 13: Promedio de materia verde de ramas kg/m <sup>2</sup>	46
Cuadro N° 14: ANVA de producción de materia seca planta entera kg/m <sup>2</sup>	48
Cuadro N° 15: Promedio de producción de materia seca de planta entera kg/m <sup>2</sup> .	48
Cuadro N° 16: ANVA de producción de materia seca de hojas kg/m <sup>2</sup>	50
Cuadro N° 17: Promedio de producción de materia seca de hojas kg/m <sup>2</sup>	50
Cuadro N° 18: ANVA de producción de materia seca de tallos kg/m <sup>2</sup>	52
Cuadro N° 19: Promedio de producción de materia seca de tallos kg/m <sup>2</sup>	52

## **INDICE DE GRAFICOS**

	<b>Pág.</b>
Grafico N° 01: Altura de planta en cm.	41
Grafico N° 02: Producción de materia verde de planta entera	43
Grafico N° 03: Producción de Materia Verde de hojas	45
Grafico N° 04: Producción de materia verde de tallos	47
Grafico N° 04: Producción de Materia Seca de planta entera	49
Grafico N° 06: Producción de materia seca de hojas	51
Grafico N° 07: Producción de materia seca de tallos	53

## **INDICE DE ANEXOS**

	<b>Pág.</b>
ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS.2009 -2010	60
ANEXO II: DATOS DE CAMPO.	61
ANEXO III: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO DEL AREA EXPERIMENTAL.	63
ANEXO IV: ANALISIS DE MATERIA ORGANICA	64
ANEXO V: CROQUIS DEL ÁREA EXPERIMENTAL	65
ANEXO VI: FOTOS	66



## INTRODUCCION

La siembra de plantas perennes para forraje ya sea como monocultivo o cercos vivos para potreros es una práctica tradicional y común en América Latina, que en los últimos años ha tomado mayor relevancia porque su uso significa ahorro económico respecto a la producción de proteína y en las cercas convencionales y también por los múltiples beneficios ecológicos que se logran (Pezo e Ibrahim, 2006).

En el trópico existen leguminosas arbóreas que por su alto contenido de proteína cruda (PC), presentan un gran potencial para ser utilizadas en la suplementación del ganado. La amasisa es una alternativa para suplir los requerimientos de proteínas de origen vegetal, y su establecimiento requiere de mayores labores agrícolas tal es el caso de siembra en surcos en suelo roturado y con aplicación de material orgánico como fuente de nutrición, la pollinaza es un insumo de fácil adquisición, la dosis adecuada permitirá una mejor productividad de esta especie forrajera con una mejor gustosidad para el ganado vacuno.

La explotación de la ganadería bovina en Loreto se concentra mayormente en sistemas extensivos con pasturas naturales o introducidas de baja calidad nutricional por la acidez de nuestros suelos, la baja fertilidad que se realiza y las condiciones climáticas (temperatura, precipitación, etc.), que tiene nuestra Amazonía.

En tal sentido el cultivo de esta fabácea arbórea llamada Amasisa (*Erythrina sp.*), se convierte en una alternativa que se puede aplicar debido a sus bondades como mejorador de suelo por su adaptación, soporta suelos que tiene mal drenaje, aporta con sus hojas y ramas tiernas alimento de buena calidad proteínica y es palatable,

con un adecuado abonamiento con materia orgánica que puede ser un sub producto de la actividad avícola (pollos parrilleros) que en la actualidad no tiene ningún costo, aspectos que son positivos para mejorar la producción ganadera en la región.

El presente trabajo contribuye a una alternativa de desarrollo, en el manejo de una fabácea arbórea *Erythrina sp.* "Amasisa" en la alimentación del ganado de la región, para esto se comenzó con una evaluación agronómica de este forraje, según la Red Internacional de Evaluación de Pastos y Forrajes, en lo que respecta el efecto de diferentes dosis de abonamiento con pollinaza en Zungaro cocha – Iquitos.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE

##### a) El problema

En la Amazonia se encuentran una gran variedad de pastos (poaceas y fabáceas), que no le damos el uso para la alimentación de rumiantes como parte de su dieta diaria

Las plantaciones de amasisa en la región Loreto generalmente están dadas para el cercado perimetral de las parcelas agrícolas, huertos y pastos, las plantas presentan una arquitectura variada y dispersa, no siendo apropiado para el corte por no presentar buen volumen y follaje vigoroso, esto debido a la falta de manejo agronómico, como la siembra en fajas o camellones con surcado o mullido del suelo y con la incorporación de material orgánico. La falta de aplicación de material orgánico como insumo de fácil adquisición en el medio, el rendimiento es bajo de la amasisa, buscando obtener mejor productividad se utilizará la pollinaza (estiércol de pollos parrilleros).

Para los rumiantes una limitación para su crecimiento, desarrollo y reproducción es la alimentación, en muchos casos la calidad de forraje es deficiente debido a que los suelos amazónicos no tiene la cantidad de nutrientes que necesita el forraje para expresar su máxima producción, por lo tanto se nos hace necesario aportar al suelo abonos y fertilizantes, incrementando el costo del forraje.

Por lo expuesto es conveniente estudiar esta especie como forraje con diferentes dosis de pollinaza (estiércol de pollos parrilleros), con la finalidad de mejorar su producción y calidad nutricional.

### Definición del Problema

¿En que medida las dosis de pollinaza (estiércol de pollos parrilleros) influirá sobre las características agronómicas del forraje de amasisa (*Erythrina sp.*) en el Fundo Zungaro Cocha – San Juan?.

### b) Hipótesis general.

- La aplicación de diferentes dosis de pollinaza (estiércol de pollos parrillero), influyen sobre las características agronómicas del forraje Amasisa (*Erythrina sp.*).

### Hipótesis específica

- Que al menos una de las dosis de pollinaza (estiércol de pollos parrillero), influye sobre las características agronómicas del forraje Amasisa (*Erythrina sp.*).

### c) Identificación de las variables.

#### Variable independiente.

X = Dosis de Pollinaza

Fuente	Dosis/parcela	Dosis/Ha
Cinco dosis de Pollinaza (estiércol de pollo parrillero)	0 Kg pollinaza	Sin pollinaza
	10 Kg pollinaza	10 Tn/Ha de Pollinaza
	20 Kg pollinaza	20 Tn/Ha de Pollinaza
	30 Kg pollinaza	30Tn/Ha de Pollinaza
	40 Kg pollinaza	40 Tn/Ha de Pollinaza

**Variable dependiente**

Y1 = Características Agronómicas.

Y<sub>1</sub> = Altura de Planta (m).

Y<sub>2</sub> = Materia Verde planta entera (Kg/m<sup>2</sup>).

Y<sub>3</sub> = Materia verde hojas (Kg/m<sup>2</sup>)

Y<sub>4</sub> = Materia verde ramas (Kg/m<sup>2</sup>)

Y<sub>5</sub> = Materia Seca de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>).

Y<sub>6</sub> = Materia Seca de hojas (Kg/m<sup>2</sup>).

Y<sub>7</sub> = Materia Seca de ramas (Kg/m<sup>2</sup>).

**1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**a) Objetivo General**

- Determinar el efecto de las diferentes dosis de pollinaza (estiércol de pollos parrillero), sobre las características agronómicas del forraje Amasisa.

**b) Objetivos Específicos**

- Determinar el efecto de las diferentes dosis de pollinaza sobre la altura de planta (m) del forraje amasisa.
- Determinar el efecto de las diferentes dosis de pollinaza sobre la Materia Verde y Materia Seca de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>) del forraje amasisa.
- Determinar el efecto de las diferentes dosis de pollinaza sobre la Materia Verde y Materia Seca de hojas (Kg/m<sup>2</sup>) del forraje amasisa.
- Determinar el efecto de las diferentes dosis de pollinaza sobre la Materia Verde y Materia Seca de ramas (Kg/m<sup>2</sup>) del forraje amasisa.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

#### **Justificación**

La finalidad del presente trabajo de investigación es la utilización de esta fabácea como forraje (que es el árbol de Amasisa (*Erythrina sp.*), en la alimentación de rumiantes como fuente de proteína, que procuren mejorar la producción y productividad del hato ganadero tanto en cantidad como en calidad asegurando sus necesidades básicas nutricionales del ganado en la amazonia.

#### **Importancia**

La importancia de este trabajo está en la toma de información, de esta promisorio especie forrajera que crece muy bien en diferentes tipos de suelos de nuestra amazonia, que sirvan para lograr mayores conocimientos ya que es utilizado por muchos ganaderos en cercos vivos del centro y sur América para la alimentación diaria de sus animales poligástricos, el cual proporcionara una fuente de proteínas y energía que necesita el animal para su mantenimiento, desarrollo y reproducción.

## CAPITULO II

### METODOLOGIA

#### 2.1 MATERIALES

##### 2.1.1 Características generales de la zona

###### a) 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 :	681612
NORTE:	9576146
Altitud :	126 m.s.n.m

###### b) 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 26C°, y fuertes precipitaciones que oscilan entre 2000 y 4000 mm/año.

**c) Condiciones climáticas**

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

**d) Suelo**

El terreno donde se ejecutó el presente trabajo es una purma de dos años de reposo, con una textura arena franca, donde se utilizara para forraje del ganado vacuno, en cuanto a la caracterización y al análisis físico – químico del suelo es preciso mencionar que esta se realizó en la Universidad Nacional Agraria La Molina en el Laboratorio de Agua – Suelo y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería Agrícola (ver anexo III).

**2.2 MÉTODOS**

**a) Estadísticas**

**1. Tratamientos en estudio**

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron dosis de Pollinaza y su efecto sobre las características Agronómicas del forraje Amasisa (*Erythrina sp.*), que se instalo en el proyecto vacuno, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.



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

Tratamiento		TRATAMIENTOS (Dosis de Polinaza)
N°	Clave	
01	T0	Sin Pollinaza
02	T1	10 Tn/Ha de Pollinaza
03	T2	20 Tn/Ha de Pollinaza
04	T3	30 Tn/Ha de Pollinaza
05	T4	40 Tn/Ha de Pollinaza

**2. Diseño Experimental**

Para cumplir los objetivos planteado se utilizo el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cinco (5) tratamientos y cuatro (4) repeticiones. **Calzada 1970.**

**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. **Calzada 1970.**

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

**CUADRO N° 02: ANÁLISIS DE VARIANCIA**

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

**b) Características del campo experimental**

## 1. De las parcelas.

Cantidad.	: 20
Largo.	: 5 m
Ancho.	: 2m
Separación.	: 2 m
Área.	: 10 m <sup>2</sup>

## 2. De los bloques.

Cantidad.	: 4
Largo.	: 29 m
Ancho.	: 2 m
Separación.	: 2 m
Área.	: 58 m <sup>2</sup>

## 3. Del campo Experimental.

Largo.	: 33 m
Ancho.	: 18 m
Área.	: 594 m <sup>2</sup>

**c) Conducción de la investigación**

En el proyecto vacunos de la facultad de Agronomía se instaló las parcelas experimentales, del forraje Amasisa (*Erytrina sp.*), posteriormente evaluadas, las labores realizadas fueron los siguientes

### **1. Trazado del campo experimental**

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

### **2. Muestreo del suelo**

Se procedió a tomar muestra antes de la incorporación del abono orgánico. Se procedió a realizar un muestreo por cada parcela de 2 x 5 m a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 20 sub. Muestra y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo. El cual, se envió al laboratorio del suelo para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

### **3. Preparación del terreno**

Para esta labor se conto con personal para diseñar las camas de 2 x 5 m, posteriormente se procedió a mullir el suelo con Azadones, nivelo el terreno y realizo los respectivos drenajes para evitar el encharcamiento del agua de lluvia.

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

Para llevar a cabo la parcelación del campo experimental se conto con las respectivas medidas diseñadas en gabinete (anexo I), para ello se utilizo Wincha, rafia de colores y jalones.

## **5. Siembra**

La siembra de las semillas vegetativas (Estacas) del forraje Amasisa (*Erythrina sp.*), se recolectaron del mismo Proyecto Vacunos que tiene como cerco vivo con diámetros promedio de 3 a 5 cm con una longitud de 40 cm. Los distanciamientos de siembra fueron de 0.5 x 0.5 m y una estacas por golpe. A las dos semanas se procedió al recalce.

## **6. Incorporación de pollinaza (estiércol de pollo parrillero).**

Se incorporo uniformemente sobre el terreno la cantidad de 10, 20, 30 y 40 Tm/Ha, esto significa que por parcelas 2 x 5 m (10 m<sup>2</sup>), se aplico 10, 20, 30 y 40 kg de pollinaza.

La incorporación y homogenización de la pollinaza se efectuó en las parcelas del trabajo de investigación, solo en las camas del testigo no se aplicó pollinaza.

## **7. Control de malezas**

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

## **8. Control fitosanitario:**

No se presento ninguna plaga que cause daño significativo al forraje *Erythrina sp.*

## 9. Evaluación de parámetros

La evaluación se realizó a la 16va. semana de haber instalado el trabajo de investigación (siembra), el número de plantas que se evaluaron fue de 27.

### Altura de la planta:

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta a la 16va semana. Esta medición se hizo con la ayuda de una regla métrica o wincha.

### Producción de materia verde

El corte se realizó a 40 cm del nivel del suelo y se tomó el dato de planta entera, hojas y tallos que están sobre esta altura. Para medir este parámetro se pesaron la biomasa cortada dentro del metro cuadrado, luego se procedió a pesar la materia verde cortada en una balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

### Producción de materia seca

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó una muestra de 250 gramos de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo, luego llevarlo a la estufa a 60°C hasta obtener el peso constante.



958

## CAPITULO III

### REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEORICO

##### **Introducción en el cultivo de Erythrina**

**Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP) 1997**

**Nombres vulgares: oropel, amasisa.**

Es un árbol de hasta 25 m. de alto con fuste considerable, recto, con ramas en la copa solamente. Tiene hojas grandes trifoliadas, flores rojas y vainas negras y aplanadas de 10 cm. de largo. Sus semillas son aplanadas y ovaladas, de 1 cm. de largo. Pierde hojas en la época seca (mayo – setiembre) y florea en estado defoliado, por lo que también le llaman árbol de fuego.

Se usa como sombra en los cafetales, pues produce gran cantidad de materia orgánica debido a la defoliación. La coícha de hojas secas sobre el suelo mantiene la humedad del mismo.

Si se hace un corte del fuste a una altura de 5 m. en árboles tiernos, estos se ramifican en forma de “canasta” con múltiples rebrotes. Esta poda, o la de los rebrotes, pueden hacerse cada año, dosificando así la cantidad de luz y regulando la sombra según los requisitos de cada época.

Para la protección de terrenos donde existe peligro de deslizamiento se plantean estacas de 1, 2 m. a una profundidad de 0,8 m.

Para postes vivos en cercos de terrenos se recomienda plantas postes de 2 m., de ramas primarias, cuyo diámetro no sea inferior a 10 cm. Estos postes se entierran en hoyos preparados de 80 cm. de profundidad. La mejor época para ello es al inicio de las lluvias (octubre – enero). El corte de los postes debe ser cónico y debe efectuarse con herramientas bien afiladas para no desprender la corteza. A los 6 meses estos postes ya muestran rebrotes de hasta 3 m.

La especie es fijadora de nitrógeno y se conoce que nódula abundantemente. Produce grandes cantidades de hojarasca rica en nitrógeno (4.1-4.9% nitrógeno), de aquí el valor de la especie en conservar y mejorar el suelo y contribuir a rendimientos elevados y sostenibles de los cultivos asociados. Como forraje su calidad es regular aunque puede mejorar la producción de leche en vacas. Las hojas tienen un alto contenido en proteína y tienen buena digestibilidad.

### **Amasisa**

Familia: Fabaceae

Nombre Científico: *Erythrina fusca* Lour

### **Datos ambientales**

**Clima:** Zona tropicales, con precipitación pluvial de 1800 a 3500 mm/año; temperatura entre 20 a 26°C.

**Suelo:** Se adapta a una amplia variedad de suelos, desde arenosos con muy baja fertilidad natural hasta franco - arcillo – limoso de buena fertilidad natural.

También se encuentra en laderas escarpadas.

**Biotopo de Poblaciones Naturales:** Especie pionera en áreas ribereñas inundables, también está presente en zonas pantanosas y con elevada intensidad lumínica. Comparte su hábitat con las siguientes especies: caña brava, cético, gramalote, punga, etc.

### **Cultivo**

**Época de siembra:** en cualquier época del año.

**Espaciamiento:** Distanciamiento de 8 a 10 metros y entren plantas. Para establecer cercos vivos se recomienda distanciar las plantas de 2 a 3 metros.

**Labores de Cultivo:** Especie que no requiere de mayores cuidados. Se recomienda mantener a la planta libre de malezas durante el primer año de establecida. La limpieza alrededor de la planta (plateado) debe realizarse con una frecuencia de 2 a 3 meses.

**Enemigos naturales:** No se han observado problemas fitosanitario.

**Propuesta de Asociación de cultivos:** Esta especie es poca empleada en sistemas de producción agrícola en la región Amazónica del Perú; sin embargo presenta un buen potencial para recuperar y proteger áreas degradadas.

En sistemas inundables, puede emplearse como cerco vivo o arboles para lindero en plantaciones lineales puras o intercalado con pandisho, poma rosa, huito, ubos y shimbillo.



Las especies de amasisas sin espinas son empleadas como arboles de sombra para el cultivo del cafeto.

Propagación: Mediante estacas, presenta una supervivencia de 77% a la sombra en terreno definitivo. En plantación demostrativa, una planta de 2,5 años alcanza una altura de 7,21 m. la cantidad de semilla por fruto es de 2 y la cantidad por Kilo es de 5,263-

#### **Información complementaria**

Distribución geográfica: En el Perú, en los departamentos de Loreto y San Martín. También se localiza en todo el neotropical, el pacífico y Madagascar.

Descripción Botánica: Árbol de hasta 25 metros de altura, el tronco presenta espinas. Hojas con 3 hojuelas, ovaladas, obtusa en la base y ápice, pálidas y suavemente puberulas. Inflorescencia terminal en racimo con poca floración.

Flores con cáliz campanulado de 1 a 1.5 cm de ancho, corola de color anaranjado claro. Fruto moniliforme de 10 a 20 cm de largo y 1,5 cm de ancho.

Semillas en número de 2 por fruto de color marrón o pardo. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP) 1997

Durante los últimos 25 años, América Central ha mostrado incrementos en la producción de carne y leche, no obstante el aumento en la producción de carne bovina se relaciona más con el crecimiento de la población animal y de la superficie en pastos (Riesco, 1992). La productividad de los sistemas de producción bovina para carne ha tenido una tendencia a declinar, como consecuencia de la implementación de sistemas más extensivos y de la incorporación de suelos de menor fertilidad, en los que se plantaron especies

no adaptadas, generando mayor proporción de pasturas degradadas y poco productivas (Pezo et al, 1992).

El uso de follaje de árboles y arbustos para alimentar rumiantes es una práctica conocida por los productores en América Central desde hace siglos, de tal manera que el conocimiento local de los productores es de mucha importancia para la sistematización de investigación en leñosas forrajeras (Arias, 1987, Ibrahim 1998). Especies como ramón (*Brosimum alicastrum*), madero negro (*Gliricidia sepium*), poro (*Erythrina spp*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*), son generalmente utilizadas durante la época seca como suplemento para los animales en los sistemas de producción extensivos y semi-intensivos (doble propósito) (Flores, 1994; Ibrahim 1998).

En los últimos años se ha investigado sobre el cultivo de especies leñosas (leguminosas y no leguminosas) en bloques compactos y a alta densidad, con el fin de maximizar la producción de fitomasa para suplementación animal en diferentes sistemas de producción. En condiciones de trópico húmedo bajo, el CATIE (1991), demostró que varias especies de *Erythrina* (*E. berteroana*, *E. poeppigiana*, *E. cocleata*) y *G. sepium* son mejores opciones para su manejo en bancos de proteína que especies tales como *Acacia angustissima*, *Albizia sp.* y *Calliandra calothyrsus*. Estudios realizados durante cuatro años en el trópico húmedo muestran que un banco de *Erythrina berteroana* se producen cerca  $6.0 \text{ ton ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$  de proteína cruda, lo cual alcanzaría para aportar durante un año el 30% de los requerimientos de proteína de 46 vacas de 400 kg de peso y con una producción de  $8.0 \text{ kg leche vaca}^{-1} \text{ día}^{-1}$ .

**Cuadro 03.** Contenido de proteína cruda (PC) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) en follajes de leñosas perennes presentes en Costa Rica<sup>2</sup>

Nombre Común <sup>1</sup>	Nombre Científico	PC, %	DIVMS, %
Poró	<i>Erythrina poeppigiana</i>	24.2	51.4
Madero negro	<i>Glinicidia sepium</i>	24.8	62.2
Leucaena (Guaje)	<i>Leucaena leucocephala</i>	22.0	52.7
"Shaguay" (Guamúchil)	<i>Pithecelobium dulce</i>	24.1	59.6
Guanacaste (Pich)	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	21.7	68.8
Morera	<i>Morus spp.</i>	24.2	79.3
Chicasquil fino	<i>Cnidocolus acutifolium</i>	41.7	84.4
Sauco	<i>Sambucus mexicana</i>	24.3	75.8
Clavelón	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	19.9	71.2
Tora morada	<i>Verbesina myriocephala</i>	20.3	69.8
Tora blanca	<i>Verbesina turbacensis</i>	20.2	68.4
Guachipelín	<i>Dyphisa robinoides</i>	26.9	69.8
Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	21.0	68.3
Zorrillo	<i>Cestrum baenitzii</i>	37.1	65.8
Jocote	<i>Spondias purpurea</i>	16.5	56.6
Guácimo (Caulote)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15.6	54.1
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	19.8	51.7
Ojoche (Ramón)	<i>Brosimum alicastrum</i>	16.1	59.0
Cassia	<i>Cassia siamea</i>	13.9	60.6
Acacia	<i>Acacia angustissima</i>	19.9	23.2 <sup>3</sup>
Albizia	<i>Albizia falcataria</i>	20.3	42.4
Caliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>	20.2	21.0 <sup>3</sup>
Guaba criolla	<i>Inga spp.</i>	21.8	23.2 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Denominación propia de Costa Rica. En paréntesis los nombres comunes dados en México a algunas de las especies, según Susano-Hernández (1981)

<sup>2</sup> Adaptado de: Valerio (1990), Benavides *et al* (1994) y Araya *et al* (1994)

<sup>3</sup> Especies con alto contenido de taninos, los cuales llevan a subestimar su digestibilidad *in vitro*

**Cuadro 04.** Producción de leche en vacas que recibieron una ración basal de caña de azúcar suplementada con fuentes proteicas tradicionales o con follaje de *Erythrina poeppigiana* (Alagón, 1990).

Atributo	H. soya	H. Pescado	Urea	<i>Erythrina poeppigiana</i>
<b>Ración<sup>1</sup>, kg MS/vaca/día</b>				
Melaza	0.75	0.75	1.50	0.75
Semolina de arroz	1.76	1.76	1.97	1.76
Caña de azúcar	4.25	5.10	5.30	3.45
Suplemento proteico	1.61	1.09	0.25	3.30
<b>Producción, kg/vaca/día</b>	<b>10.5</b>	<b>11.0</b>	<b>9.6</b>	<b>9.3</b>
<b>Composición de leche, %</b>				
Grasa	3.5	3.4	3.4	3.6
Proteína	3.4	3.3	3.0	3.4
Sólidos Totales	12.5	12.4	12.0	12.6
<b>Ingreso, US \$/vaca/día</b>				
Bruto	3.16	3.31	2.79	2.88
Neto	1.89	2.04	2.03	2.12

<sup>1</sup> Raciones isonitrogenadas e isoenergéticas.

**Cuadro 05.** Efecto de cambios en el precio de la leche sobre el ingreso neto, productos (leche y carne) y mano de obra.

PARAMETRO	ESCENARIO (Cambios en precio de leche)				
	-25%*	-10%	BASE	+10%	+25%
Precio de leche (colones litro <sup>-1</sup> )	45	54	60	66	75
Función objetivo (miles colones ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	32.8	39.6	44.0	48.7	57.5
Cantidad de leche (kg año <sup>-1</sup> )	52274	52274	52274	59801	73773
Volumen de madera (m <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> )	140	140	140	130	140

\* El porcentaje corresponde a la disminución o aumento respecto al precio base de la leche. El precio base de la leche en junio 1998 fue 60 colonices l<sup>-1</sup> (tasa de cambio: 1\$US = 250 Colones).

Nombre común/ tiempo de arbecho	<i>Nombre Científico</i>	Hábito de Crecimiento	Distanciamiento de Siembra	Beneficios que Ofrece
Amasisa Cerco vivo (* ) 2-3 años	<i>Erythrina</i> sp.	Arbustivo — arbóreo	— Estacas de 40 — 50cm Plantados a 2m x 2m	Mejora el suelo. Abono verde de alta calidad. Forraje de alto valor nutritivo para ganado y animales menores. Cercos vivos y barreras vivas contra erosión en laderas.

*Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería (ICRAF), Pucallpa, Perú:*

La elevada tasa de deforestación en los países tropicales (17 millones de ha año<sup>-1</sup>, FAO 1994) además de tener efectos locales como la degradación de los suelos y la pérdida de su productividad, también contribuye con una cuarta parte en las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases hacia la atmósfera. Este proceso causa cambios climáticos globales, contribuyendo a la pérdida de la biodiversidad en los bosques naturales y al desequilibrio de otros ecosistemas terrestres.

En general, la ganadería se practica en sitios inapropiados, lo que promueve la degradación; ambiental como en la Amazonia donde ya un 35% de las pasturas están abandonadas ante el fracaso económico y los suelos improductivos. Fenómenos de esta magnitud tienen consecuencias sobre la conservación de la biodiversidad (Da Silva et al 1996). En América Central las pasturas son dominadas por especies nativas de baja calidad y productividad, con cargas animales inferiores a 0.7 UA ha<sup>-1</sup> (Szott et al 2000). La capacidad de carga de las pasturas ha disminuido, debido a que una alta proporción (> 40%) están degradadas por el manejo inadecuado y especies inapropiadas (Szott et al, 2000). Un fenómeno similar ocurre en grandes áreas de Suramérica. La degradación de pasturas está asociada con baja eficiencia de producción,

pérdida de biodiversidad y emisiones de gases de calentamiento global (Veldkamp, 1993).

#### **Información complementaria**

**Componentes químicos:** Alcaloides, heterósidos cianogénéticos, mucilagos, saponinas, triterpenos.

**Distribución geográfica:** En el Perú, en los departamentos de Loreto y San Martín. También se localiza en todo el Neotrópico, el Pacífico y Madagascar.

#### **Usos**

Se emplea como planta forrajera, como fijadora de nitrógeno y poste en cercas vivas. En el pasado se utilizó como barbasco en la captura de peces. También se puede emplear como planta ornamental por el hermoso color de sus flores.

#### **Uso medicina**

**Cicatrizante:** Aplicar el cocimiento de la corteza en forma de lavados.

**Sudorífico:** Tomar el cocimiento de las raíces.

**Celulitis:** Aplicar el cocimiento de la corteza en forma de lavado.

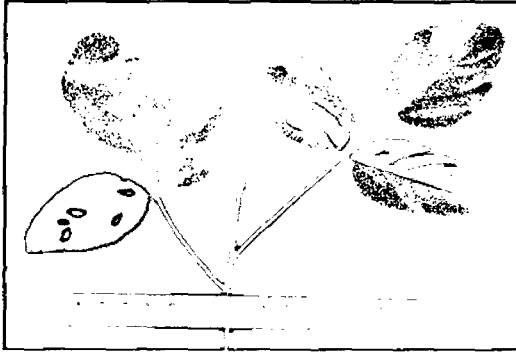
**Inflamaciones:** Aplicar la resina de la corteza en forma de emplasto.

**Inflamación renal:** Tomar el cocimiento de las hojas.

**Malaria:** Tomar el cocimiento de las raíces.

**Tos:** Tomar el cocimiento de las flores. **HAVARD-DUCLOS. 1968.**

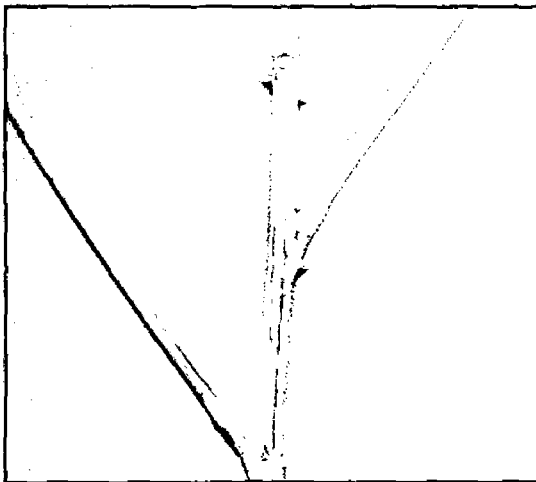
IMÁGENES



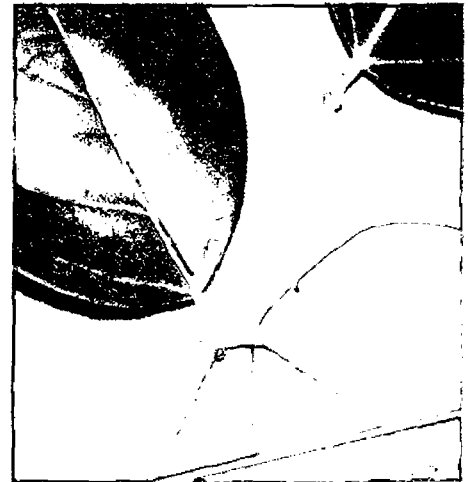
HOJAS 1



HOJAS 2



ESPINAS



GLANDULA

## ARBOL DE "AMASISA"



**Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP) 1997**

Particularmente en Costa Rica existen importantes áreas productoras de café donde en su gran mayoría las fincas son de menos de 5 ha. En estas fincas los agricultores usan una diversidad de árboles que tienen un uso múltiple y que constituyen una fuente potencial de forrajes que las cabras pueden aprovechar (Espinoza 1983). De todas estas especies arbóreas, la más notable es el Poró (*Erythrina sp*) ya que su uso está muy difundido como sombra de cafetales (*Erythrina poeppigiana* o Poró gigante) o bien como poste para cercas vivas



**(*Erythrina berteroana* o Poró enano. Su condición de planta fijadora de nitrógeno, como leguminosa, su rapidez de crecimiento y rebrote al corte y su adaptabilidad a suelos relativamente ácidos, la hacen particularmente interesante y potencialmente muy útil para áreas tropicales húmedas (Russo 1984; Budowsky 1981; Beer 1982; Bronstein 1984; Rodríguez 1985).**

La biomasa comestible de los árboles forrajeros es un útil suplemento proteico para los rumiantes (Pezo *et al* 1992). Según estos autores, el contenido proteico varía dentro de las partes de la planta (lámina verde, tallo, pecíolos); sin embargo, la degradabilidad ruminal de la fracción nitrogenada no sigue el mismo patrón (ver Tabla 1). En general, estos forrajes han mostrado los mayores valores de degradabilidad ruminal de la materia seca cuando se han utilizado técnicas de digestión *in situ*, comparado con la tradicional técnica de digestibilidad *in vitro*. Esto sugiere que algunos factores antinutricionales están presentes, especialmente en las hojas más maduras (Tabla 2). También, la solubilidad de la fracción nitrogenada es particularmente alta en los tallos verdes, pero más baja en los pecíolos y hojas. En las tres porciones, más del 75% de la fracción soluble está representada por nitrógeno no proteico (NNP).

**Table 1:** Fracción nitrogenada y su degradabilidad en el rumen, de la biomasa comestible en *Erythrina poeppigiana* cosechada a intervalos de 3 y 5 meses.

Fracción	Tiempo de corte	
	3 m	5 m
Proteína cruda (PC) %		
Lámina	26.0	30.3
Pecíolo	9.3	10.4
Tallo verde	17.6	22.4
Degradabilidad ruminal del N (%)		
Lámina	67.2	61.8
Pecíolo	78.8	78.3
Tallo verde	83.9	89.7

Fuente: Espinoza (1984), citado por Peso et al (1992).

**Tabla 2:** Valor nutritivo de la biomasa comestible en *Erythrina poeppigiana* en función de la posición en las ramas.

Estrato (cm) desde el ápice de la rama	PC (%)		DIVMS (%)	
	Hojas	Pecíolos	Hojas	Pecíolos
0-40	31.0	12.4	60.0	72.0
40-80	29.8	9.2	49.7	66.1
80-120	28.8	8.6	50.0	67.3
120-160	26.5	8.4	48.1	63.3
160-200	28.3	9.2	52.8	67.4

El Pízamo (*Erythrina fusca*), también conocido localmente como chambul, cantagallo y anaco, es una leguminosa de la familia Fabaceae, la cual agrupa 300 géneros y 6500 especies. En América tropical existen 60 géneros y 650 especies. Es la familia más importante para el ser humano después de las gramíneas por ser la mayor productora de proteínas vegetales y por fijar el nitrógeno por medio de nódulos bacteriales en sus raíces; algunas de sus especies son oleaginosas y otras producen excelentes maderas (Huertas y Saavedra 1990).

El Pízamo pertenece al género *Erythrina* (del griego erythros: rojo por el color de sus flores). Este género agrupa 108 especies. Incluye árboles, arbustos, hierbas y bejucos. Presenta generalmente espinas cónicas en las ramas jóvenes y pecíolos; hojas trifoliadas; flores muy vistosas, generalmente rojas, rosadas o anaranjadas, que aparecen antes o junto con las primeras hojas o en épocas secas. Las semillas son ovoides, brillosas, de color rojo, carmín o marrón, algunas con una mancha negra.

Las *Erythrinas* se encuentran en bosques abiertos, malezales, pantanos, orillas de ríos, zonas costeras. Algunas especies se adaptan a regiones secas, rocosas y arenosas.

El Pízamo (*Erythrina fusca*) se adapta fácilmente a diferentes condiciones (ver Tabla 3). Sobre su manejo como cultivo intensivo y su valor nutritivo la información existente es muy poca.

**Tabla 3:** Rangos de adaptación del Pízamo en Colombia

Altitud (m.s.n.m.)	0-1400
Temperatura °C	>20
Precipitación (mm/año)	800-3000
Suelos	pH neutro (>4.5) pobres en fósforo y bases, mal drenado, arcilloso.
Topografía	Plano hasta pendientes moderadas
Zona de vida	bs.T, bh.T, bMh-T, bh PM, bs.MB, bh.MBb, bMh.Mb.

Fuente: CIPAV (1987)

La pollinaza esta constituida por el excremento de pollos de carne, solos o unidos a los productos que extienden sobre el suelo a modo de camas, constituyendo un apreciable fertilizante orgánico que se usa directamente o

mezclado con otros estiércoles; además debe usarse como enmienda por que aporta material orgánico al suelo, mejora el aprovechamiento de los fertilizantes sintéticos y aporta nutrientes. **PINCHI (1999).**

### **3.2 MARCO CONCEPTUAL**

- **Abonos:** Sustancias que se incorpora al suelo para incrementar o conservar la fertilidad, sus ingredientes más activos suelen ser el nitrógeno, potasio, ácido fosfórico, así como también calcio materias orgánicas. **Pinchi 1999.**
- **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. **Calzada 1970.**
- **Cobertura:** La producción de superficie del suelo que es cubierta por dosel, visto desde alto. **Pezo et al 1992.**
- **Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos. **Calzada 1970.**
- **Concentrados:** Es aquel alimento o mezcla de alimentos que administrado al animal en pequeñas cantidades proporcionan al mismo grandes cantidades de nutrientes. **Pezo et al 1992.**
- **Corte de Pastura:** El estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte. **CIPAV 1987.**

- **Costo de Producción:** Esta conformada por los siguientes elementos: materia prima, mano de obra directa, costo de mantenimiento, cargos por depreciación y amortización. **CIPAV 1987.**
- **Densidad:** El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área. **Rodríguez 1985.**
- **Desarrollo:** Es la evolución de un ser vivo hasta alcanzar la madurez. **Havard-Duclos 1968.**
- **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. **Calzada 1970.**
- **Estaca:** fragmento de rama, unos herbáceos y otros leñosos, conteniendo yemas. **Suzano-Hernández 1981.**
- **Distanciamiento:** Viene a ser la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo. **Rodríguez 1985.**
- **Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal. **Flores 1994.**
- **Forraje:** Material vegetal compuesto principalmente por gramíneas y leguminosas con un contenido mayor del 18% de fibra cruda en base seca y

destinado para la alimentación animal, incluye pastos, heno, ensilado y alimentos frescos picados. **Benavides 1994.**

- **Masa de Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación. **Peso et al 1992.**
- **Materia Seca:** es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio. **Valerio 1990.**
- **Nivel de significancia:** Es el grado de error de los datos, puede ser de 1% al 5%. **Calzada 1970.**
- **Nivel d confianza:** Es el grado de confianza de los datos que puede ser al 99% y 95%. **Calzada 1970.**
- **Nutrientes:** Es cualquier parte integrante de un alimento que contribuyen a mantener la vida animal. **Espinoza 1984.**
- **Pastos:** Es una parte aérea o superficial de una planta herbácea que el animal consume directamente del suelo. **Benavides 1994.**
- **Poacea:** Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos, anteriormente se llamaba gramíneas. **Alagón 1990.**

- **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. **Espinoza 1984.**
- **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. **Calzada 1970.**
- **Potrero.-** Campo pequeño cercado, utilizado para fines de pastoreo. **Alagón 1990.**
- **Ración Balanceada:** Es aquella que contiene la proporción nutrientes digestibles para alimentar correctamente a un animal durante las 24 horas. **Alagón 1990.**
- **Ultisol:** Es un tipo de suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la Amazonía. **CIPAV 1987.**

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

##### 4.1.1 Altura de la planta (cm)

El cuadro 06 indica el análisis de varianza de la altura de planta (cm.) del forraje Amasisa (*Erythrina sp*), se observa diferencia altamente significativa, para tratamiento (dosis de pollinaza).

El coeficiente de variación fue de 4.45%, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro 06: ANVA de Altura de Planta (m)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.024	0.01	3.22	5.95
TRATAMIENTOS	4	1.966	0.49	197.07	5.41
ERROR	12	0.030	0.00		
TOTAL	19	2.020	0.11		

NS: No significativo

\*\* : Altamente Significativo

CV= 4.45 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de Duncan, que se indica en el Cuadro 07.

**Cuadro 07: Prueba de Duncan Promedio de altura de planta (m)**

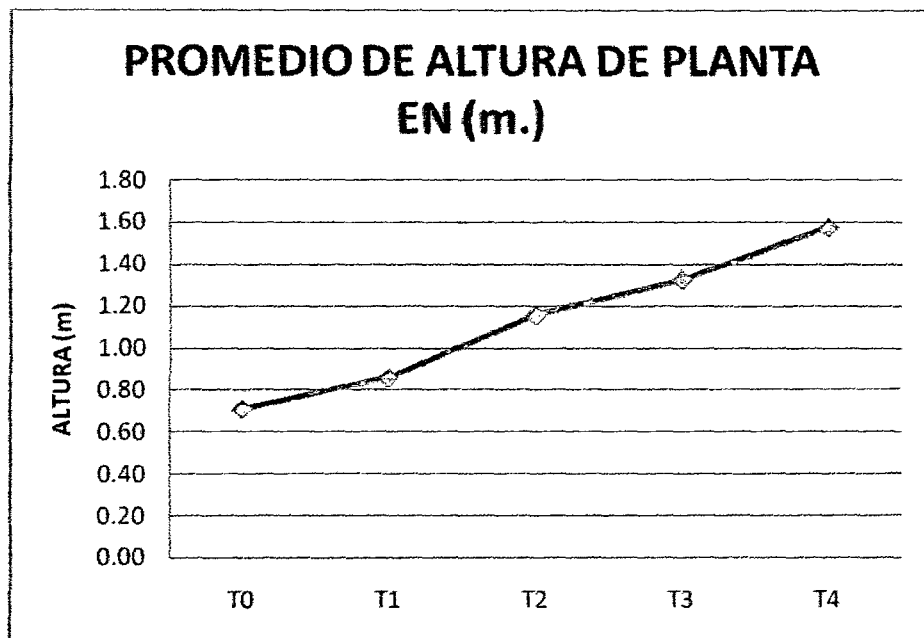
OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1.58	a
2	T3	1.32	b
3	T2	1.15	c
4	T1	0.86	d
5	T0	0.71	e

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes.



Según el Cuadro 07, se reporta promedios de altura de planta, estadísticamente discrepantes entre sí, donde T4 (40 Tonelada/Ha de pollinaza) ocupa el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 1.58 m, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin pollinaza) ocupó el último lugar con promedio de 0.71 m de altura de planta.

Grafico 01: ALTURA DE PLANTA (cm.)



En la grafica 01, se aprecia la tendencia de la altura de planta la cual es directamente proporcional, es decir, que la altura de planta se incrementa según la magnitud con que aumenta as dosis de pollinaza aplicados al forraje "Amasisa" (*Erythrina sp.*).

#### 4.1.2 Materia verde de planta entera

El cuadro 08, reporta el análisis de varianza de materia verde de planta entera ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) del forraje Amasisa (*Erythrina sp*), se observa diferencia altamente significativa para tratamientos (Dosis de pollinaza).

El coeficiente de variación fue de 6.29%, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro 08: ANVA materia verde planta entera ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.109	0.04	5.24N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	4	11.970	2.99	432.13**	5.41
ERROR	12	0.083	0.01		
TOTAL	19	12.162	0.64		

NS: No significativo.

\*\* : Altamente Significativo

CV= 6.29%

Para una mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica en el Cuadro 09.

**Cuadro 09: Prueba de Duncan Promedio de materia verde planta entera ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )**

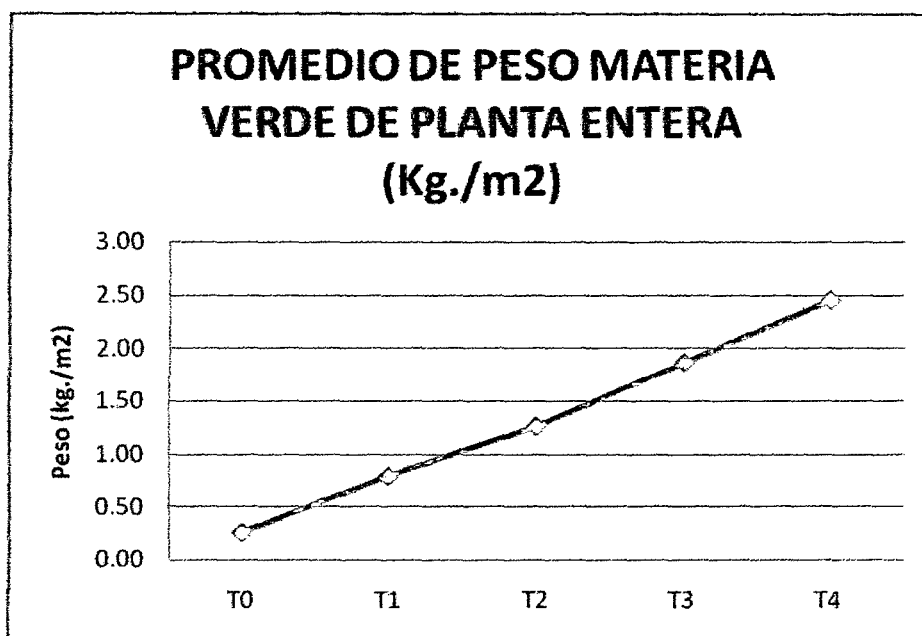
OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	2.45	a
2	T3	1.86	b
3	T2	1.26	c
4	T1	0.79	d
5	T0	0.25	e

\* Promedios con letras diferentes discrepan estadísticamente

En el Cuadro 09, se reporta la prueba de Duncan, donde queda establecido el orden de mérito (O.M.) de los promedios de los tratamientos sometidos a prueba, se aprecia que T4 (40 Tonelada/Ha de pollinaza) ocupa el 1er lugar del

orden de mérito (O.M.) de 2.45 Kg/m<sup>2</sup>, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin pollinaza) ocupó el último lugar con 0.25 Kg/m<sup>2</sup> de promedio.

**Grafica 02. Peso de materia verde de planta entera**



El grafico N° 02, muestra el avance progresivo según como se va incrementando las dosis de pollinaza, repercute en el incremento del peso de materia verde de planta entera, donde el mayor promedio corresponde a T4 con 2.45 Kg/m<sup>2</sup> y el menor promedio fue para T0 con 0.25 Kg/m<sup>2</sup>.

#### 4.1.3 Materia verde de hojas

El Cuadro 10, indica el análisis de varianza del peso de materia verde de hojas (kg./m<sup>2</sup>) del forraje *Amasisa(Erythrina sp)*, se observa diferencia altamente significativa para tratamientos (Dosis de pollinaza).

El coeficiente de variación fue de 12.24%, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro 10: ANVA MATERIA VERDE DE HOJAS (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.007	0.00	0.29 N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	4	3.980	0.99	118.68**	5.41
ERROR	12	0.101	0.01		
TOTAL	19	4.088	0.22		

**NS: No significativo**

**\*\* : Altamente Significativo**

CV= 12.24 %

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica en el Cuadro 11.

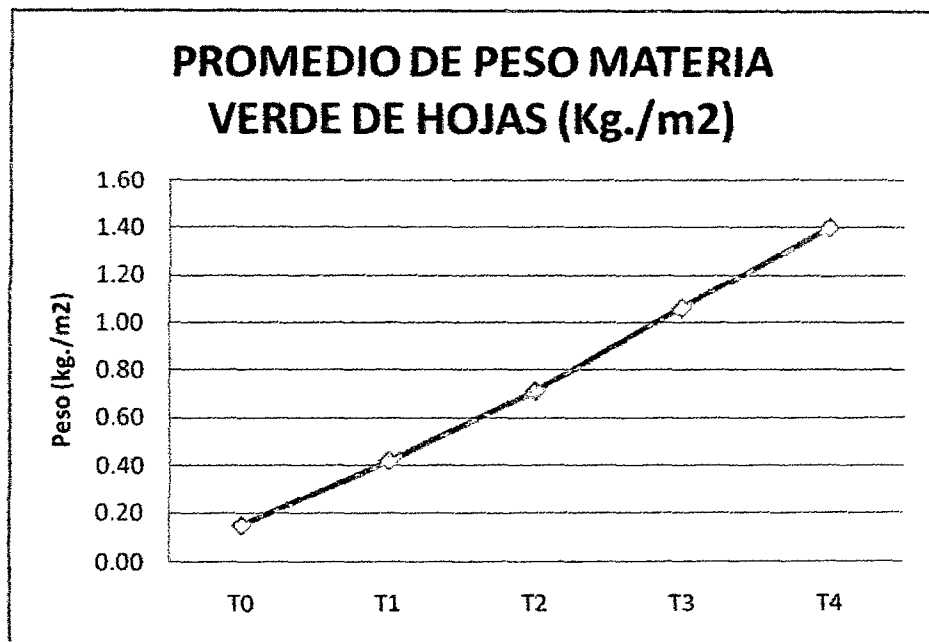
**Cuadro 11: Prueba de Duncan Promedio de materia verde hojas (Kg./m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1.40	a
2	T3	1.06	b
3	T2	0.71	c
4	T1	0.42	d
5	T0	0.15	e

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente

En el Cuadro 11, se aprecia que los promedios de materia verde hojas (Kg/m<sup>2</sup>) discrepan estadísticamente, donde el T4 (40 Tonelada/Ha de pollinaza) ocupó el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 1.40 Kg/m<sup>2</sup>, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin pollinaza) ocupó el último lugar con promedio de 0.15 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.

Grafica 3. Peso de materia verde de hojas



En el grafico N° 03, se observa un incremento progresivo del peso de materia verde de hojas (Kg/m<sup>2</sup>) según se incrementa la dosis de pollinaza a la 16va semana de evaluación, de los tratamientos estudiados con variaciones que fluctúan entre 0.15 Kg/m<sup>2</sup> y 1.40 Kg/m<sup>2</sup>, promedios que corresponden a T0 y T4, respectivamente.

#### 4.1.4 Materia verde de ramas

En el Cuadro 12, se consigna el análisis de varianza del peso de materia verde de ramas (Kg/m<sup>2</sup>) del forraje Amasisa (*Erythrina sp*), se observa diferencia altamente significativa para tratamientos (Dosis de pollinaza).

El coeficiente de variación fue de 3.24%, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro 12: ANVA materia verde de ramas (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.002	0.00	2.68N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	4	2.188	0.55	1913.99**	5.41
ERROR	12	0.003	0.00		
TOTAL	19	2.194	0.12		

NS: No significativo

\*\* : Altamente significativo

CV= 3.24 %

Para una mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica en el Cuadro 13.

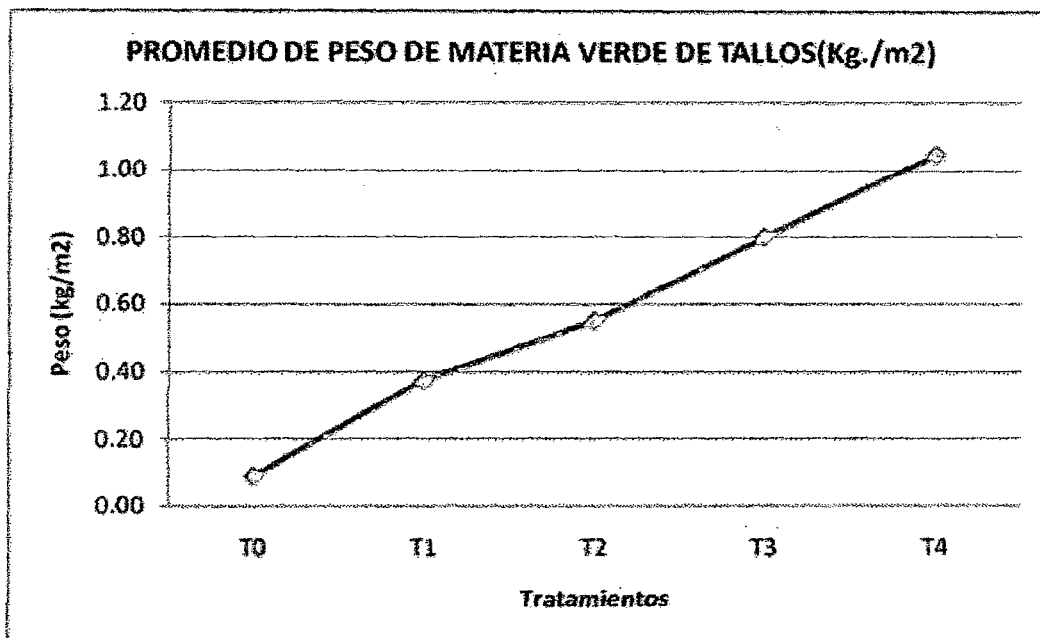
**Cuadro 13: Prueba de Duncan Promedio de Materia verde Ramas (kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1.05	a
2	T3	0.80	b
3	T2	0.55	c
4	T1	0.37	d
5	T0	0.09	e

\* Promedios con letras diferentes discrepan estadísticamente.

Según el Cuadro 13, de la prueba de Duncan se aprecia que los promedios discrepan estadísticamente donde T4 (40 Tonelada/Ha de pollinaza) se mantiene en el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 1.05 Kg/m<sup>2</sup>, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin pollinaza) tuvo promedio igual a 0.09 Kg/m<sup>2</sup>, ocupando el último lugar del orden de mérito (O.M.).

Grafico 4. Peso de materia verde de tallos



El grafico 4 muestra un incremento progresivo del peso de materia verde de tallo ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) a medida que se incrementa la dosis de pollinaza a la 16va semana de evaluación entre los tratamientos estudiados, que fluctúan de  $0.09 \text{ kg}/\text{m}^2$  y  $1.05 \text{ Kg}/\text{m}^2$  que corresponden a T0 y T4, respectivamente.

#### 4.1.5 Materia seca de planta entera

En el cuadro 14, se reporta el análisis de varianza del peso de materia seca de planta entera ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) del forraje Amasisa (*Erythrina sp*), se observa diferencia altamente significativa, respecto a dosis de pollinza.

El coeficiente de variación fue de 5.56%, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro 14: ANVA materia seca de planta entera (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.0004	0.0001	0.40N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	4	0.902	0.23	676.80**	5.41
ERROR	12	0.004	0.00		
TOTAL	19	0.907	0.05		

**NS: No significativo**

**\*\* : Altamente Significativo**

CV= 5.56 %

Para una mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica en el Cuadro 15.

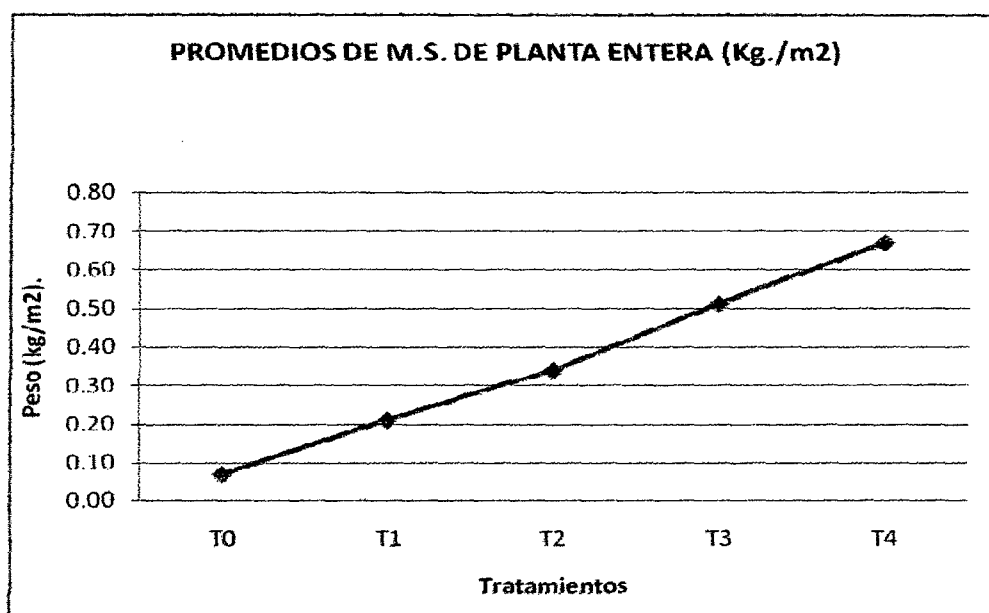
**Cuadro 15: Prueba de Duncan Promedio de materia seca planta entera (Kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.67	a
2	T3	0.51	b
3	T2	0.34	c
4	T1	0.21	d
5	T0	0.07	e

El Cuadro 15, refiere promedios discrepantes de peso de materia seca planta entera, donde T4 (40 Tonelada/Ha de pollinaza) ocupó el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 0.67 Kg/m<sup>2</sup> superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin pollinaza) ocupa el último lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 0.07 Kg/m<sup>2</sup>.



**Grafico 5. Promedios de materia seca de planta entera**



El grafico 5, se observa el avance progresivo del peso de materia seca de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>) evaluado a la 16va. semana, entre los tratamientos estudiados con variaciones de entre 0.07 Kg/m<sup>2</sup> y 0.67 Kg/m<sup>2</sup> correspondientes al T0 y T4 respectivamente, demostrando que a mayor dosis de pollinaza mejora el contenido de materia seca en planta entera.

#### 4.1.6 Materia seca de hojas

El Cuadro 16, indica el análisis de varianza de materia seca de hojas (kg/m<sup>2</sup>) del forraje Amasisa (*Erythrina sp*), se observa diferencia altamente significativa, para tratamientos (Dosis de pollinaza).

El coeficiente de variación fue de 8.89%, que indica confianza experimental de los resultados en el ensayo.

**Cuadro 16: ANVA materia seca de hojas (Kg/m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.001	0.001	0.48N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	4	0.248	0.06	277.25**	5.41
ERROR	12	0.003	0.00		
TOTAL	19	0.251	0.01		

**NS: No significativo**

**\*\* : Altamente Significativo**

CV= 8.89%

Para una mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan y se consigna en el Cuadro 17.

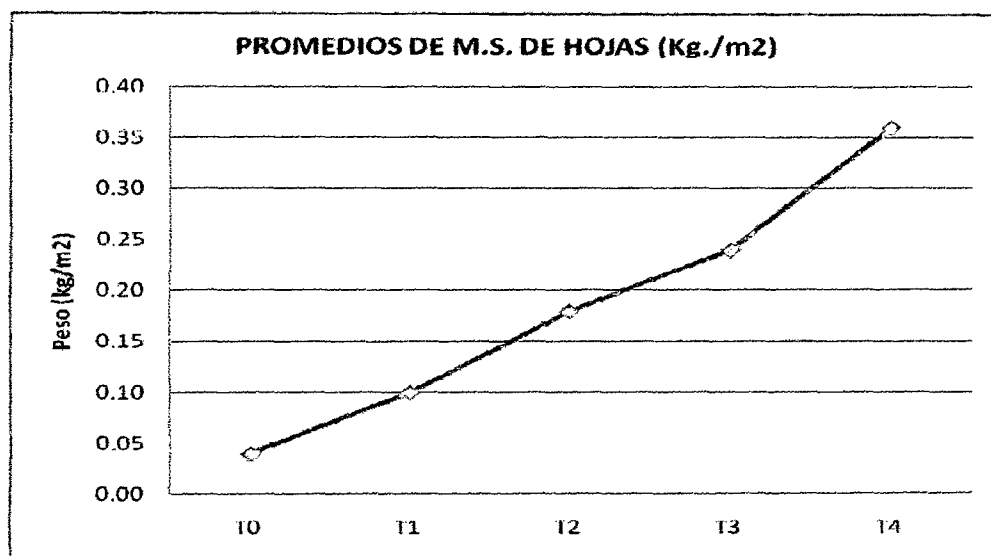
**Cuadro 17: Prueba de Duncan Promedio de materia seca de hojas (Kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.36	a
2	T3	0.24	b
3	T2	0.18	c
4	T1	0.10	d
5	T0	0.04	e

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes

En el Cuadro 17, se indica promedios que discrepan estadísticamente donde T4 (40 Tonelada/Ha de pollinaza) ocupó el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 0.36 Kg/m<sup>2</sup> mostrándose superior estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin pollinaza) obtuvo promedio de 0.04 Kg/m<sup>2</sup> ocupando el último lugar del orden de mérito (O.M.).

**Grafica 6. Promedios de materia seca de hojas**



El grafico 6, refiere el avance progresivo del peso de materia seca de hojas ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) evaluado a la 16va semana, entre los tratamientos estudiados con variaciones de entre  $0.04 \text{ Kg}/\text{m}^2$  y  $0.36 \text{ Kg}/\text{m}^2$  correspondientes al T0 y T4 respectivamente, demostrando que a mayor dosis de abonamiento con pollinaza mejora el contenido de materia seca en las hojas.

#### 4.1.7 Materia seca de ramas

En el Cuadro 18, se indica análisis de varianza de materia seca de tallos ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) del forraje Amasisa (*Erythrina sp*), se observa diferencia altamente significativa, respecto a la dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación fue de 7.66%, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro 18: ANVA materia seca de tallos (Kg/m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.00002	0.00001	0.05N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	4	0.194	0.05	345.86**	5.41
ERROR	12	0.002	0.00		
TOTAL	19	0.195	0.01		

NS: No significativo

\*: Significativo

CV= 7.66 %

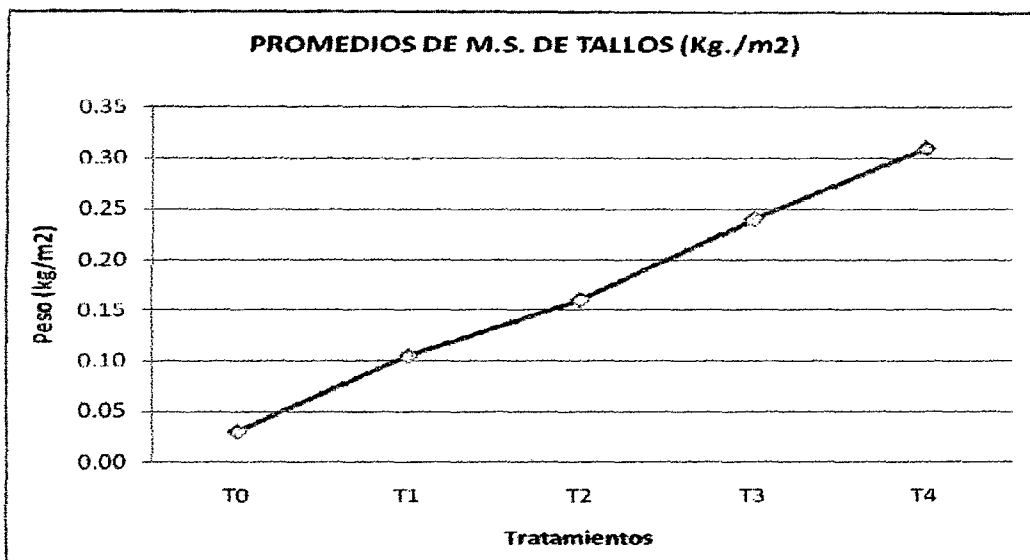
Para una mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el Cuadro 19.

**Cuadro 19: Prueba de Duncan Promedio de materia seca ramas (Kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.31	a
2	T3	0.24	b
3	T2	0.16	c
4	T1	0.11	d
5	T0	0.03	e

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En el cuadro 19, se indica promedios que discrepan estadísticamente donde T4 (40 Tonelada/Ha de pollinaza) ocupó el 1er lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 0.31 Kg/m<sup>2</sup>, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin pollinaza) ocupó el último lugar con promedio de 0.03 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.

**Grafico 7: Promedios de peso de MS de ramas (kg/m<sup>2</sup>)**

El gráfico 7, muestra el avance progresivo del peso de materia seca de ramas, influenciado por los niveles de pollinaza sometidas a prueba, es así que T4 (40 Tonelada/Ha) mantuvo promedio superior de 0.31 Kg/m<sup>2</sup>, mientras que T0 (Sin pollinaza) tuvo promedio bajo que fue 0.03 Kg/m<sup>2</sup>.

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

En general según las dosis crecientes de abonamiento con pollinaza mostraron buenos resultados en las características agronómicas (altura, materia verde y materia seca), esto probablemente debido a que la pollinaza tiene nitrógeno y otros nutrientes para la planta y además es un complemento a la fertilización integral aplicada al suelo. La pollinaza esta constituida por el excremento de pollos de carne, solos o unidos a los productos que extienden sobre el suelo a modo de camas, constituyendo un apreciable fertilizante orgánico que se usa directamente o mezclado con otros estiércoles; además debe usarse como enmienda por que aporta material orgánico al suelo, mejora el

aprovechamiento de los fertilizantes sintéticos y aporta nutrientes. **PINCHI (1999).**

Las variables altura, materia verde y materia seca expresaron los mejores rendimientos, para efectos del ensayo este corte se realizó a la 16va semana, este mejor rendimiento se logró con el T4, con la aplicación de cuarenta toneladas por hectáreas de pollinaza, esto nos sugiere que esta dosis aporta las condiciones favorables en el cultivo para la producción de forrajes.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Las dosis de pollinaza (estiércol de pollo parrillero) influyó sobre las características agronómicas del forraje Amasisa (*Erythrina sp*).
- El Tratamiento T4 (40 Tn/Ha de pollinaza) fue el más promisorio en todas las variables en estudio (Planta entera, hojas y ramas) mejorando la producción (Altura, Materia verde y Materia seca) del forraje amasisa.

#### 5.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar la dosis de 40 Tonelada/Ha de pollinaza (T4) por cuanto garantiza mejorar las características agronómicas de este forraje.
- Se recomienda probar las demás dosis con excepción del testigo, en ensayos bajo otras condiciones experimentales.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. **ALAGÓN, G. (1990).** Comparación del follaje de poró (*Erythrina poeppigiana*) con otras fuentes nitrogenadas de diferente potencial de escape a la fermentación ruminal, como suplemento para vacas lecheras alimentadas con caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 145 p.
2. **ARAYA, J. BENAVIDES, J.E.; ARIAS, R Y RUIZ, A. (1994).** Identificación y caracterización de árboles y arbustos con potencial forrajero en Puriscal, Costa Rica. In: J.E. Benavides (ed.). Árboles y Arbustos Forrajeros en América Central. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No. 236, vol. 1. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p. 31-63.
3. **BENAVIDES, Jorge E.(1994).**La investigación en Arboles Forrajeros. En: Árboles y arbustos forrajeros en América Central. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No 236, vol 1.Costa Rica.
4. **CALZADA, B.J. (1970).** Métodos estadísticos para la investigación. 3ra. Edición. Editorial Jurídicas, S.A. Lima-Perú. 643 p.
5. **CATIE, (1991).**Proyecto Sistemas Silvopastoriles para el Trópico húmedo. Informe anual 1991. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Turrialba, CR CATIE 148 p.
6. **CENTRO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN EN AGROFORESTERÍA (ICRAF), Pucallpa, Perú:** Carretera Federico Basadre km. 4200.
7. **CIPAV, (1987).**Las leguminosas arbóreas; su productividad y valor nutritivo. Suplemento Ganadero 2:41-48.



8. **DA SILVA et al (1996).** Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned amazonian pastures. *Conservation biology* 10(2): 491-503.
9. **ESPINOZA, J. E. (1984).** Caracterización nutritiva de la fracción nitrogenada del forraje de Madero Negro (*Gliricidia sepium*) y Poró (*Erythrina poeppigiana*). Tesis Mag. Sci. Departamento Producción Animal, CATIE/Universidad de Costa Rica, Mimeo 90p
10. **FLORES, O. (1994).** Caracterización y evaluación de follajes arbóreos para la alimentación de rumiantes en el departamento de Chiquimula, Guatemala. In J. Benavides (ed), *Arboles y Arbustivos Forrajeros en América Central*, CATIE, pp 117 – 133
11. **HAVARD-DUCLOS. (1968).** *Las Plantas Forrajeras Tropicales*. Editorial BLUME. Barcelona - España.
12. **HOLDRIGE, L. (1987).** *Ecología Basada en Zonas de Vida*. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
13. **HUERTAS, A. y SAAVEDRA, E. (1990).** *Apuntes de Dendrología*. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento Forestal
14. **IBRAHIM M., CANTO G. y CAMERO A. (1998).** Establishment and management of fodder banks for livestock feeding in Cayo. In M. Ibrahim y J. Beer (eds) *Agroforestry prototypes for Belize*, CATIE /GTZ, Costa Rica, pp 15 –39.
15. **INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA AMAZONIA PERUANA –IIAP (1997).** “Plantas Medicinales de la Amazonia Peruana”, Iquitos – Perú, 80 pag.
16. **PEZO D. y M. IBRAHIM. (2006).** *Sistemas silvopastoriles*. 2ª ed. Módulo de enseñanza agroforestal No. 2. CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica.

17. PEZO, D.A., ROMERO, F. e IBRAHIM, M. (1992). Producción, manejo y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche y carne. In: Fernández-Baca, S. (ed.). Avances en la producción de leche y carne en el Trópico Americano. FAO, Santiago, Chile. pp. 47-98.
18. PINCHI CARBAJAL, S. (1999). Respuesta de cinco híbridos de la col – repollo (*Brassica oleraceae* L.) frente a la pudrición blanda (*Erwinia* sp.) – TESIS – UNAP, 108 pp.
19. RODRIGUEZ, R. A. (1985). Producción de biomasa de Poró gigante (*Erythrina poeppigiana* (Walpers D F Cook)) y king grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) intercalados en función de la densidad de siembra y la frecuencia de poda del Poró. Tesis Mag. Sci. Departamento de Producción Animal CATIE/Universidad de Costa Rica, Mimeo 96p
20. SUZANO-HERNÁNDEZ, R. (1981). Especies arbóreas forestales susceptibles de aprovecharse como forraje. Revista Ciencia Forestal (México) 29: 31-39.
21. SZOTT L., IBRAHIM M. y BEER J. (2000). The Hamburger connection hangover: cattle, pasture land degradation and alternative land use in Central America, CATIE, Costa Rica (en edición).
22. VALERIO, S. 1990. Efecto del secado y métodos de análisis sobre los estimados de taninos y la relación de estos con la digestibilidad *in vitro* de algunos forrajes tropicales. Tesis Mag. Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica. 94 p.
23. VELDKAMP, E. (1993). Soil organic carbon dynamics in pastures established after deforestation in the humid tropics of Costa Rica. Tesis Ph.D, Universidad de Wageningen.

## **ANEXOS**

**ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS 2009-2010****SENAMHI****“SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROGRAFÍA DEL PERÚ”****DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AGRARIA - LORETO**

MES	TEMPERATURAS		PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm )	HUMEDAD RELATIVA %
	MAXIMA	MINIMA		
NOVIEMBRE - 2009	31.85	23.10	258.9	88.52
DICIEMBRE - 2009	31.27	23.28	320.8	90.38
ENERO - 2010	27.87	20.31	129.9	81.26
FEBRERO - 2010	32.45	22.61	137.2	87.80
MARZO - 2010	33.11	23.03	134.6	82.41

Fuente: SENMHI (2009 -2010)

## ANEXO II: DATOS DE CAMPO

## CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

Cuadro 17: Altura de Planta en cm.

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0.66	0.79	1.10	1.32	1.46	5.33
II	0.71	0.86	1.18	1.30	1.70	5.75
III	0.69	0.88	1.18	1.27	1.58	5.60
IV	0.76	0.89	1.15	1.40	1.56	5.76
<b>TOTAL</b>	<b>2.82</b>	<b>3.42</b>	<b>4.61</b>	<b>5.29</b>	<b>6.30</b>	<b>22.44</b>
<b>PROM</b>	<b>0.71</b>	<b>0.86</b>	<b>1.15</b>	<b>1.32</b>	<b>1.58</b>	<b>1.12</b>

Cuadro 18: Materia verde Planta Entera (kg/m<sup>2</sup>)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0.20	0.70	1.16	1.76	2.20	6.02
II	0.30	0.86	1.22	1.86	2.35	6.59
III	0.25	0.81	1.30	1.92	2.60	6.88
IV	0.26	0.79	1.36	1.90	2.65	6.96
<b>TOTAL</b>	<b>1.01</b>	<b>3.16</b>	<b>5.04</b>	<b>7.44</b>	<b>9.80</b>	<b>26.45</b>
<b>PROM</b>	<b>0.25</b>	<b>0.79</b>	<b>1.26</b>	<b>1.86</b>	<b>2.45</b>	<b>1.32</b>

Cuadro 19: Materia verde hojas (kg/m<sup>2</sup>)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0.10	0.42	0.81	1.12	1.25	3.70
II	0.14	0.32	0.71	1.18	1.50	3.85
III	0.16	0.47	0.61	0.96	1.40	3.60
IV	0.18	0.47	0.72	0.98	1.45	3.80
<b>TOTAL</b>	<b>0.58</b>	<b>1.68</b>	<b>2.85</b>	<b>4.24</b>	<b>5.60</b>	<b>14.95</b>
<b>PROM</b>	<b>0.15</b>	<b>0.42</b>	<b>0.71</b>	<b>1.06</b>	<b>1.40</b>	<b>0.75</b>

Cuadro 20: Materia verde ramas (kg/m<sup>2</sup>)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0.10	0.38	0.57	0.80	1.06	2.91
II	0.09	0.36	0.54	0.80	1.03	2.82
III	0.08	0.37	0.54	0.80	1.00	2.79
IV	0.09	0.38	0.56	0.79	1.09	2.91
<b>TOTAL</b>	<b>0.36</b>	<b>1.49</b>	<b>2.21</b>	<b>3.19</b>	<b>4.18</b>	<b>11.43</b>
<b>PROM</b>	<b>0.09</b>	<b>0.37</b>	<b>0.55</b>	<b>0.80</b>	<b>1.05</b>	<b>0.57</b>

**Cuadro 21: Producción de Materia Seca planta entera Kg/m<sup>2</sup>**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0.09	0.21	0.34	0.50	0.69	1.83
II	0.05	0.19	0.36	0.52	0.67	1.79
III	0.08	0.21	0.34	0.53	0.65	1.81
IV	0.06	0.23	0.32	0.49	0.67	1.77
<b>TOTAL</b>	<b>0.28</b>	<b>0.84</b>	<b>1.36</b>	<b>2.04</b>	<b>2.68</b>	<b>7.20</b>
<b>PROM</b>	<b>0.07</b>	<b>0.21</b>	<b>0.34</b>	<b>0.51</b>	<b>0.67</b>	<b>0.36</b>

**Cuadro 22: Producción de materia seca de Hojas (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0.04	0.09	0.20	0.26	0.35	0.94
II	0.05	0.10	0.15	0.24	0.36	0.90
III	0.02	0.11	0.18	0.23	0.36	0.90
IV	0.05	0.10	0.19	0.23	0.37	0.94
<b>TOTAL</b>	<b>0.16</b>	<b>0.40</b>	<b>0.72</b>	<b>0.96</b>	<b>1.44</b>	<b>3.68</b>
<b>PROM</b>	<b>0.04</b>	<b>0.10</b>	<b>0.18</b>	<b>0.24</b>	<b>0.36</b>	<b>0.18</b>

**Cuadro 23: Producción de materia seca de tallos (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0.04	0.11	0.15	0.25	0.30	0.85
II	0.03	0.12	0.16	0.22	0.31	0.84
III	0.02	0.10	0.16	0.24	0.32	0.84
IV	0.03	0.09	0.17	0.25	0.31	0.85
<b>TOTAL</b>	<b>0.12</b>	<b>0.42</b>	<b>0.64</b>	<b>0.96</b>	<b>1.24</b>	<b>3.38</b>
<b>PROM</b>	<b>0.03</b>	<b>0.11</b>	<b>0.16</b>	<b>0.24</b>	<b>0.31</b>	<b>0.17</b>



**ANEXO III. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA**  
**DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA**  
**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE**  
 AV. LA MARINA S/N TELEFAX: 349-5647 Y 349-5669 ANEXO 226 LIMA. E-MAIL: las-fia@lamolina.edu.pe.

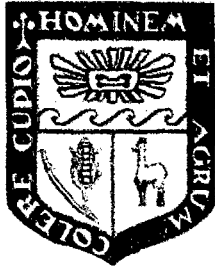
## ANALISIS DE SUELO CARACTERIZACION

**SOLICITANTE** : José Chota Ruiz  
**PROCEDENCIA** : Iquitos – Provincia Maynas – Departamento Loreto  
**FECHA** : La Molina, 25 de Noviembre del 2009

Numero de muestra		CE ds/m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K <sub>2</sub> O ppm	CaCO <sub>3</sub> %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>
Cmol (+) / Kg																	
1941	PROY. VACUNOS 0 - 20 cm.	0.28	86.00	8.42	5.58	Arena Franca	4.85	1.59	82.13	78.00	---	2.69	1.92	0.35	0.15	0.08	0.20

**CONCLUSIONES:**

- Es un suelo extremadamente ácido; pH 4.85 de 0 a 20 cm...
- Presenta una baja capacidad de M.O por estar en el rango de 1.0 a 1.9
- Presenta una capacidad de intercambio catiónico bajo; a razón de tener poca concentración en metales y moderado en saturación de bases.
- Es un suelo de textura Franco Arenoso de 0 a 20 cm.



[07]

**ANEXO IV. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA**  
**DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA**  
**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE**  
AV. LA MARINA S/N TELEFAX: 349-5647 Y 349-5669 ANEXO 226 LIMA. E-MAIL: las-fia@lamolina.edu.pe.

**INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA**

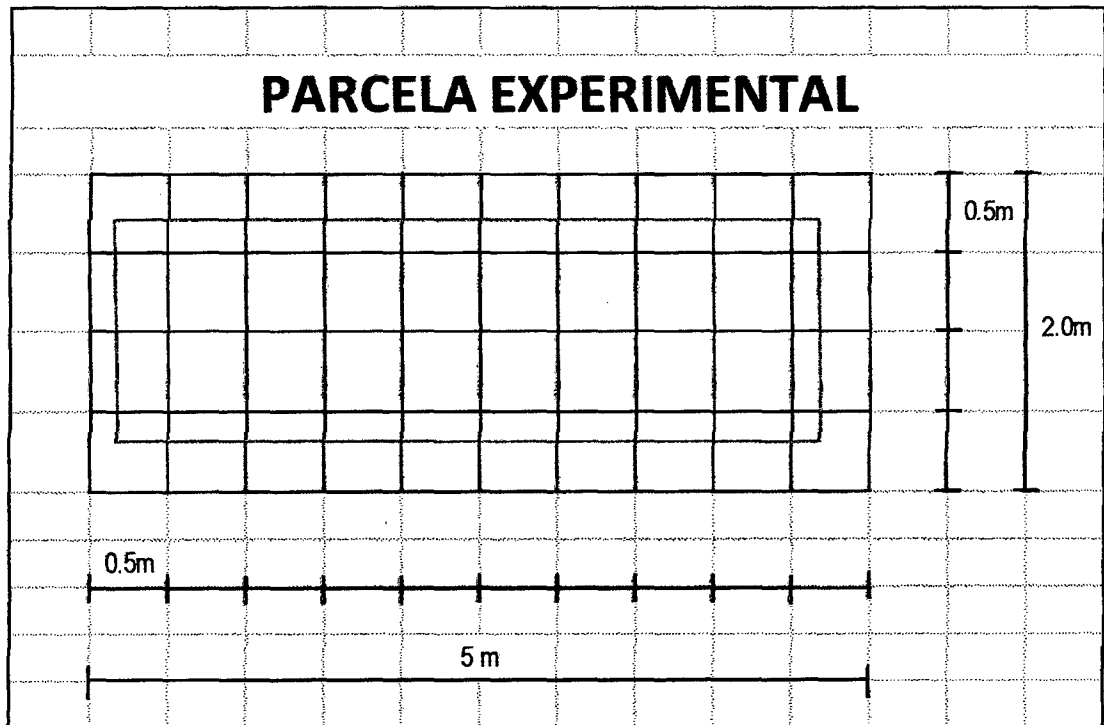
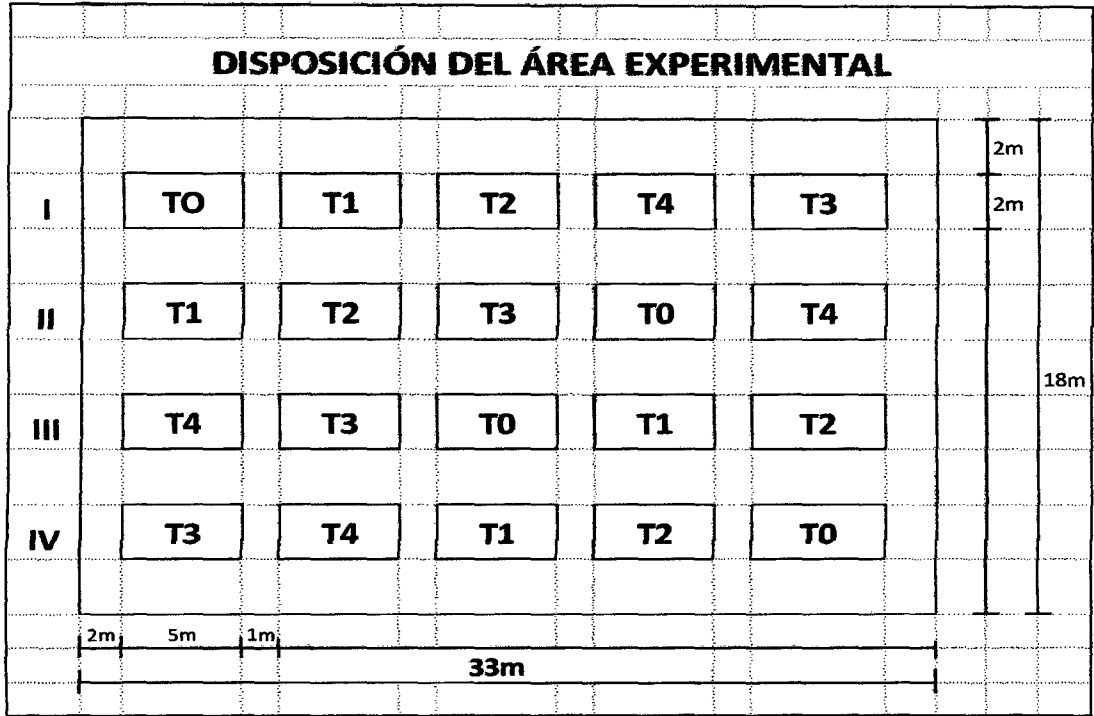
**Solicitante** : José Chota Ruiz  
**Procedencia** : Loreto/Maynas/Iquitos  
**Fecha** : 10/10/09

<b>Claves</b>		<b>Cantidad</b>
pH		5.56
C.E	dS/m	7.49
M.O	%	12.18
N	%	0.45
P2O5	%	0.53
K2O	%	0.40



ANEXO V

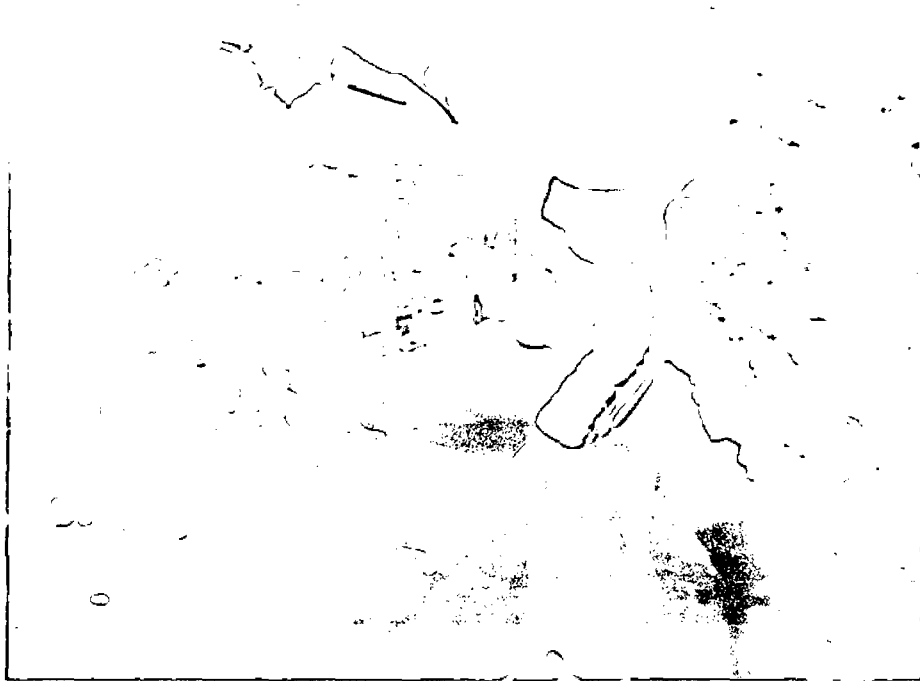
CROQUIS DEL ÁREA EXPERIMENTAL



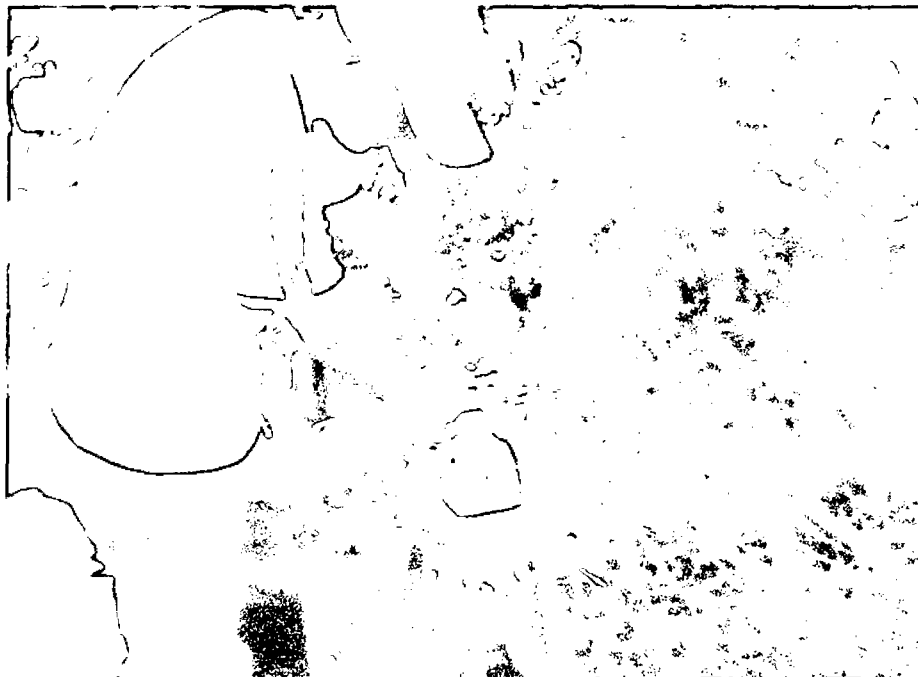
**ANEXO VI**

**FOTOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS**

**FOTO 1: Medición de altura de planta (cm)**



**FOTO 2: Peso de materia verde de planta entera**



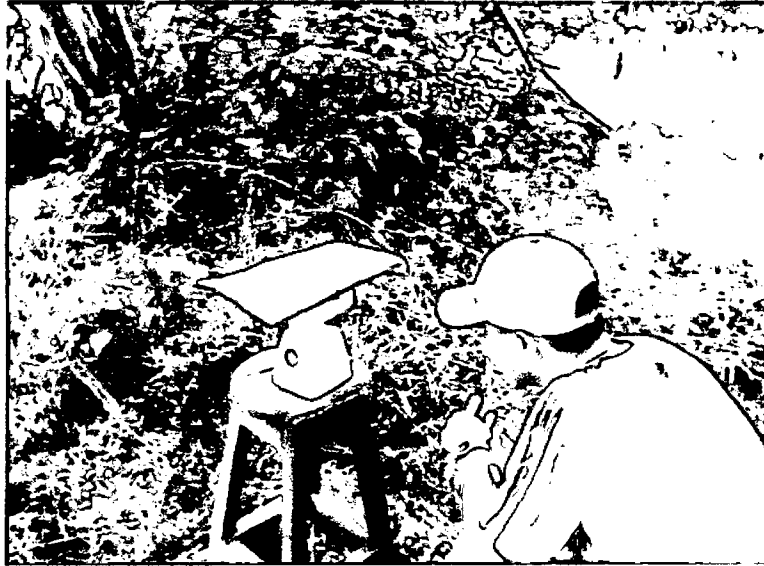
**FOTO 3: Peso de Materia Verde de hojas**



**FOTO 4: Peso de materia verde tallos**



**FOTO 5: Pesado para la obtención de materia seca**

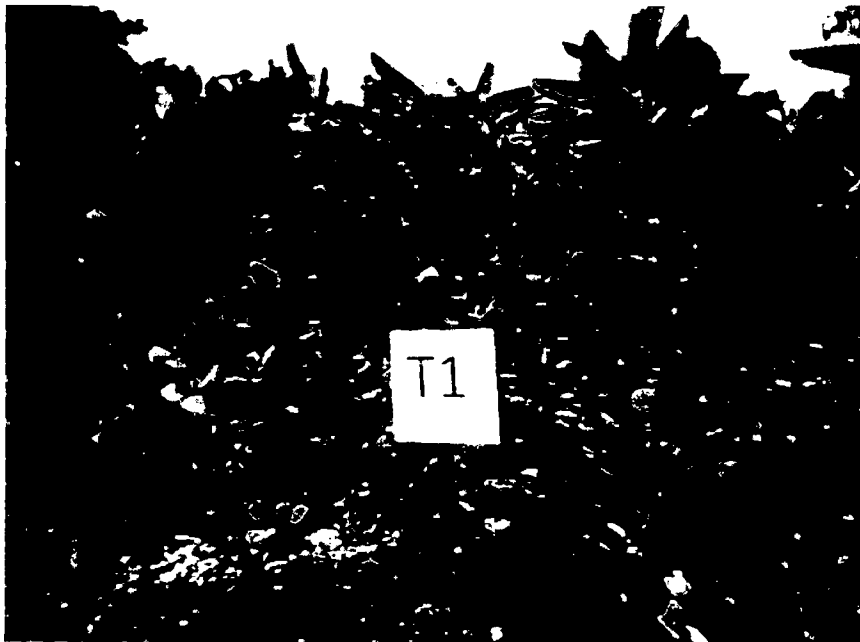


**FOTOS DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

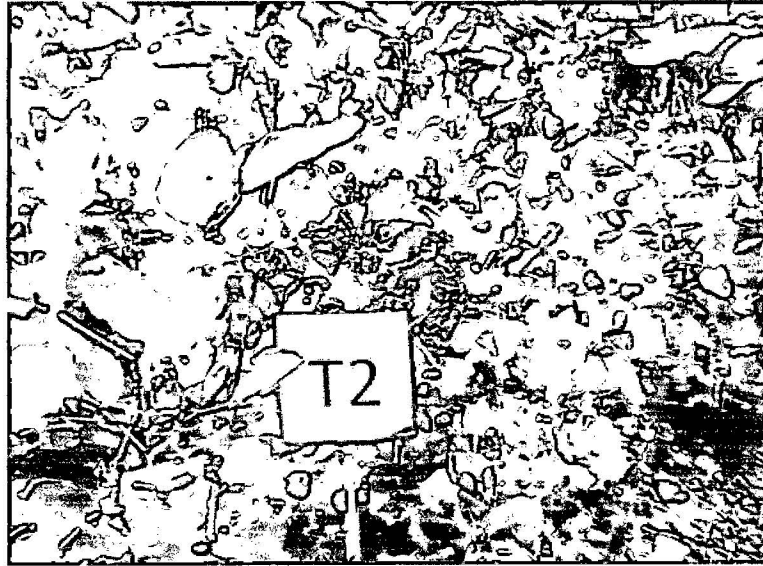
**FOTO 1: TRATAMIENTO 0**



**FOTO 2: TRATAMIENTO 1**



**FOTO 3: TRATAMIENTO 2**



**FOTO 4: TRATAMIENTO 3**



FOTO 5: TRATAMIENTO 4

