

T  
631.816  
A45

**NO SALE A  
DOMICILIO**



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



**“ABONAMIENTO CON DIFERENTES DOSIS DE  
CAMA BLANDA (CERDAZA + CASCARILLA DE  
ARROZ) Y SU EFECTO EN LAS  
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE  
FORRAJE DE YUCA (Manihot esculenta), CLON  
PIRIRICA EN EL FUNDO ZUNGAROCOCHA - SAN  
JUAN”**

**TESIS**

**Para Optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por:**

**VICTOR PHOL ALVIS SORIA**

**Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**PROMOCION 2008**

**IQUITOS-PERÚ**

**2013**



**DONADO POR:**  
*VICTOR P. ALVIS SORIA*  
*Iquitos, 29 de 10 de 2013*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRONOMICAS.

Tesis aprobada en sustentación pública el día 31 de Agosto del 2011; por el jurado  
Ad-Hoc nombrado por la Escuela de Agronomía, para optar el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**



---

Ing. M.Sc. RONALD YALTA VEGA  
PRESIDENTE



---

Ing. M.Sc. MIGUEL A. PEREZ MARIN  
MIEMBRO



---

Ing. M.Sc. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ  
MIEMBRO



---

Ing. M.Sc. FIDEL ASPAJO VARELA  
ASESOR



---

Ing. PEDRO A. GRATELLE SILVA, DE  
DECANO



## DEDICATORIA

A mis padres **Victor y Rosa** con amor y respeto por sus enseñanzas de vida y consejos valiosos.

A mis hermanos **Frank, Pepe, Fabiana, Luciana y Carmen** con amor, cariño y consideración.

## **AGRADECIMIENTO**

- ✓ **Al Ing. M.Sc. Fidel Aspajo Varela** por su acertado asesoramiento del presente trabajo de investigación.
- ✓ A mis padres, amigos y colegas que participaron muy activamente durante mi proceso formación profesional y personal.
- ✓ A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron para la realización del siguiente trabajo.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b> .....	09
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	10
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.....	10
a) El problema. ....	10
b) Hipótesis general.....	11
c) Identificación de las variables .....	11
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION. ....	12
1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA .....	12
<b>CAPITULO II. METODOLOGIA</b> .....	14
2.1 MATERIALES .....	14
2.1.1 Características generales de la zona .....	14
2.2 MÉTODOS.....	15
a. Diseño.....	15
b. Estadísticas.....	16
c. Conducción de la investigación .....	17
1) Trazado del campo experimental.....	17
2) Muestreo de suelo .....	18
3) Preparación del terreno .....	18
4) Parcelación del campo experimental .....	18
5) Siembra.....	18
6) Incorporación de cama blanda.....	19
7) Control de malezas.....	19
8) Control Fitosanitario .....	19
9) Evaluación de los parámetros.....	19
Altura de Planta .....	20
Producción de Materia Verde.....	20
Producción de Materia Seca .....	20
<b>CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA</b> .....	21
3.1 MARCO TEORICO .....	21
3.2 MARCO CONCEPTUAL .....	33
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	36

4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS .....	36
4.1.1 Altura de la planta (m) .....	36
4.1.2 Materia verde de planta entera (kg/m <sup>2</sup> ).....	37
4.1.3 Materia verde de hojas (kg/m <sup>2</sup> ).....	39
4.1.4 Materia verde de tallos (kg/m <sup>2</sup> ).....	41
4.1.5 Materia seca de planta entera (kg/m <sup>2</sup> ).....	43
4.1.6 Materia seca de hojas (kg/m <sup>2</sup> ).....	45
4.1.7 Materia seca de tallos (kg/m <sup>2</sup> ).....	47
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	51
5.2 RECOMENDACIONES.....	51
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>58</b>

## CUADROS

	Pág.
Cuadro Nº 1: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	16
Cuadro Nº 2: ANÁLISIS DE VARIANCIA.....	17
Cuadro Nº 3: ANVA de altura en metros.....	36
Cuadro Nº 4: Prueba de Duncan de altura de planta (m).....	36
Cuadro Nº 5: ANVA de materia verde de planta entera Kg/m <sup>2</sup> .....	38
Cuadro Nº 6: Prueba de Duncan de materia verde de planta entera Kg/m <sup>2</sup> ...	38
Cuadro Nº 7: ANVA de materia verde de hojas kg/m <sup>2</sup> .....	40
Cuadro Nº 8: Prueba de Duncan de materia verde de hojas kg/m <sup>2</sup> .....	40
Cuadro Nº 9: ANVA de materia verde de tallos kg/m <sup>2</sup> .....	42
Cuadro Nº 10: Prueba de Duncan de materia verde de tallos Kg/m <sup>2</sup> .....	42
Cuadro Nº 11: ANVA de materia seca planta entera Kg/m <sup>2</sup> .....	44
Cuadro Nº 12: Prueba de Duncan de materia seca de planta entera kg/m <sup>2</sup> .....	44
Cuadro Nº 13: ANVA de materia seca de hojas Kg/m <sup>2</sup> .....	46
Cuadro Nº 14: Prueba de Duncan de materia seca de hojas kg/m <sup>2</sup> .....	46
Cuadro Nº 15: ANVA de materia seca de tallos Kg/m <sup>2</sup> .....	48
Cuadro Nº 16: Prueba de Duncan de materia seca de tallos kg/m <sup>2</sup> .....	48

Cuadro N° 17: Altura de Planta en metros.....	60
Cuadro N° 18: Materia verde de planta entera kg/m <sup>2</sup> .....	60
Cuadro N° 19: Materia verde de hojas kg/m <sup>2</sup> .....	60
Cuadro N° 20: Materia verde de tallos kg/m <sup>2</sup> .....	61
Cuadro N° 21: Producción de materia seca de planta kg/m <sup>2</sup> .....	61
Cuadro N° 22: Producción de Materia Seca de hojas Kg/m <sup>2</sup> .....	61
Cuadro N° 23: Producción de Materia Seca de tallos kg/m <sup>2</sup> .....	61
Cuadro N° 24: Costo Producción de 10 ton de Cama Blanda.....	64
Cuadro N° 25: Presupuesto de 01 hectárea de Yuca (T0).....	64
Cuadro N° 26: Presupuesto de 01 hectárea de Yuca (T1).....	65
Cuadro N° 27: Presupuesto de 01 hectárea de Yuca (T2).....	66
Cuadro N° 28: Presupuesto de 01 hectárea de Yuca (T3).....	67

## GRAFICOS

	Pág.
GRAFICO N° 1: Promedio de Altura de planta en metros.....	37
GRAFICO N° 2: Promedio de peso materia verde de planta.....	39
GRAFICO N° 3: Promedio de peso Materia Verde de hojas.....	41
GRAFICO N° 4: Promedio de peso materia verde de tallos.....	43
GRAFICO N° 5: Promedio de Materia Seca de planta entera.....	45
GRAFICO N° 6: Promedio de materia seca de hojas.....	47
GRAFICO N° 7: Promedio de materia seca de tallos.....	49

## ANEXOS

	Pág.
ANEXO N° 1: DATOS METEOROLOGICOS.2009.....	59
ANEXO N° 2: DATOS DE CAMPO.....	60
ANEXO N° 3: ANÁLISIS DE SUELO CARACTERIZACION.....	62
ANEXO N° 4: INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA DE CAMA BLANDA.....	63
ANEXO N° 5: DISPOSICION DEL AREA EXPERIMENTAL.....	68

ANEXO N° 6: PARCELA EXPERIMENTAL .....	69
--	----

## **GALERIA FOTOGRAFICA**

	<b>Pág.</b>
FOTO N° 1: Medición de altura de planta .....	70
FOTO N° 2: Tratamiento T0 .....	71
FOTO N° 3: Tratamiento T1 .....	71
FOTO N° 4: Tratamiento T2 .....	72
FOTO N° 5: Tratamiento T3 .....	72



## INTRODUCCION

La yuca es una planta perenne perteneciente a la familia Euphorbiaceae, ideal para el uso agroindustrial debido a la producción de hidratos de carbono en las raíces tuberosas y de proteína en la parte aérea. Debido a esto, la yuca es una alternativa importante en la formulación alimenticia para animales, la factibilidad de usar follaje de yuca es alta, debido al contenido nutricional y a la adaptabilidad del cultivo a diferentes texturas de suelos de la amazonia y del país.

Con él se pudiera resolver parte del problema proteico empleando el follaje de yuca en la alimentación animal; para transformar esta energía en huevos, leche y carne, cuyas hojas contienen 20% de proteína bruta y es posible mejorar la producción en un mismo campo de cosechas sucesivas hasta de 150 ton/ha del follaje al año **(Montaldo y Montilla 1977)**

Existe un creciente interés en la búsqueda de otras formas de combinar la ganadería con la agricultura tropical, que sean sistemas estables de producción necesitan mejorar las condiciones socioeconómicas y ocasiona un daño mínimo en la capacidad de la tierra para proporcionar un ambiente apropiado a las futuras generaciones siendo las más importantes la utilización de cultivos tropicales, residuos de cosechas y subproductos agroindustriales **(Ruiz 1987)**

En tal sentido el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la dosis de abonamiento de cama blanda sobre las características agronómicas de follaje de Yuca (*Manihot esculenta*), lo cual será de utilidad para los ganaderos de la amazonia, que buscan mejorar su producción y productividad.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE

##### a) El problema

Una de las de los mayores problemas que se presentan para la ganadería es la alimentación con forraje de calidad y a un bajo costo, que está directamente relacionado con la fertilidad del suelo, para cubrir estas necesidades debemos recurrir a la aplicación de fertilizantes inorgánicos que tienen un alto costo.

Para cubrir esta deficiencia siempre se ha recurrido a las leguminosas (fabáceas), que tiene un rendimiento bajo de producción por área, pero no pretendamos que sean las únicas fuentes de proteína, existen otros tipos de plantas que se pudieran utilizar como forraje tal es el caso de la Yuca (hojas, peciolo y ramas tiernas) que se está introduciendo fuertemente en la lucha por obtener buenos forrajes de alta calidad nutricional, que se pueden utilizar en la alimentación animal.

La Yuca como forraje implica una alternativa para mejorar los requerimientos nutricionales y productivos del ganado criado en nuestra región, siempre y cuando cuente con suelos que tengan los nutrientes necesarios para lograr su máxima producción.

Para esto es necesaria su investigación creando y adoptando tecnologías que se puedan utilizar en climas tropicales como el nuestro. Por lo expuesto es conveniente estudiar esta especie como forraje con diferentes dosis de cama blanda (cerdaza + cascarilla de arroz), con la finalidad de mejorar su producción y calidad nutricional.

**b) Hipótesis general**

- La más alta dosis de abonamiento, influye directamente sobre las características agronómicas del forraje de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

**Hipótesis específica**

- Que, al menos una de las dosis de abonamiento, influye en las características agronómicas del forraje de yuca (*Manihot esculenta* crant)

**c) Identificación de las variables****Variable independiente**

X = Dosis de Abonamiento con cama blanda (cerdaza + cascarilla de arroz)

Fuente	Dosis /Ha	Dosis/ Parcela
Cuatro dosis de cama blanda (cerdaza + cascarilla de arroz)	0 Tn Cama blanda	0 Kg Cama blanda
	10 Tn/Ha de cama blanda	10 Kg de cama blanda
	20 Tn/Ha de cama blanda	20 Kg de cama blanda
	30 Tn/Ha de cama blanda	30 Kg de cama blanda

**Variable dependiente**

Y1 = Características Agronómicas.

Y1.1 = Extensión de la Planta. (m).

Y1.2 = Materia Verde planta entera (Kg/m<sup>2</sup>).

Y1.3 = Materia verde hojas (Kg/m<sup>2</sup>)

Y1.4 = Materia verde tallos (Kg/m<sup>2</sup>)

Y1.5 = Materia Seca de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>).

Y16= Materia Seca de hojas (Kg/m<sup>2</sup>).

Y17= Materia Seca de tallos (Kg/m<sup>2</sup>).

## 1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

### a) Objetivo General.

- Determinar el efecto de la mejor dosis de abonamiento sobre las características agronómicas del forraje de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

### b) Objetivo Específico.

- Determinar el efecto de cada una de las diferentes dosis de abonamiento, sobre las características agronómicas del forraje de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

## 1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA

### Finalidad

La finalidad del presente trabajo de investigación en el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crant), es obtener una fuente de forraje que pueda servir como parte del insumo alimenticio de la ganadería en la amazonia. Donde se use el subproducto de la crianza de cerdos, dando un valor agregado a este insumo.

### **Importancia**

La importancia de este trabajo radica en la utilización del subproducto de la actividad porcina, para usarla como abono en la producción de forraje que sirva en la dieta alimenticia del ganado en la zona, evitando la contaminación del suelo y agua por esta actividad pecuaria.

## CAPITULO II

# METODOLOGIA

### 2.1 MATERIALES

#### 2.1.1 Características generales de la zona

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

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

ESTE	:	681642
NORTE	:	9576176
ALTITUD	:	125 m.s.n.m

##### 2.- Ecología

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

### **3.- Condiciones climáticas**

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos de los meses en estudio de la Oficina de Información Agraria (O.I.A.) del Ministerio de Agricultura (MINAG), la misma que se registra en el anexo N° 01

### **4.- Suelo**

El terreno donde se ejecutó el presente trabajo es una purma de dos años de reposo, con una textura arena franca, donde se utilizó 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 Agraria la Molina en laboratorio de Agua – Suelo y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería Agrícola. Dicho análisis se reportó en el anexo III

## **2.2 MÉTODOS**

### **a. Diseño (Parámetros de investigación)**

#### **1. De las parcelas.**

- i. Cantidad : 16
- ii. Largo : 5 m
- iii. Ancho : 2 m
- iv. Separación : 2 m
- v. Área : 10 m

## 2. Del campo Experimental.

- i. Largo : 15 m
- ii. Ancho : 30 m
- iii. Área : 450 m<sup>2</sup>

### b. Estadísticas

#### 1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron dosis de abonamiento de cama blanda, sobre las características Agronómicas del forraje de la yuca (*Manihot esculenta*), que instalo en el proyecto vacuno, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.

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

Tratamiento		TRATAMIENTOS
N°	Clave	(Dosis de abonamiento)
01	T0	Testigo (0 Tn/Ha )
02	T1	10 Tn/Ha
03	T2	20 Tn/Ha
04	T3	30 Tn/Ha

#### 2. Diseño Experimental

Para cumplir los objetivos planteado se utilizara el Diseño bloques Completo al Azar (DBCA), con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.



### 3. Análisis de Variancia (ANVA)

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

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

**CUADRO Nº 2: ANÁLISIS DE VARIANCIA**

Fuente Variación	G L	CM
Bloques	$r - 1 = 4 - 1$	$= 3$
Tratamientos	$t - 1 = 4 - 1$	$= 3$
Error	$(r - 1) - (t - 1)$	$= (4 - 1)(4 - 1) = 9$
TOTAL	$tr - 1$	$= 4 \times 4 - 1 = 15$

#### c. Conducción de la investigación

En el proyecto vacunos de la facultad de Agronomía se instaló las parcelas experimentales, La evaluación se realizara a la 10 semana de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra), el número de plantas evaluadas será de 34, 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 procederá a tomar muestra antes de la incorporación del abono orgánico. Se procederá a realizar un muestreo por cada parcela de 2 x 5 m a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtendrá 16 sub. Muestras y se procederá a uniformizar hasta obtener un Kilogramo. El cual, serán enviado al laboratorio del suelo para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

**3.- Preparación del terreno**

Para este labor se contara con personal para diseñar las camas de 2 x 5 m , posteriormente se procederá mullir el suelo con Azadones, nivelar el terreno y realizar los respectivos drenajes para evitar el encharcamiento del agua de lluvia.

**4.- Parcelación del campo experimental**

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

**5.- Siembra:**

Antes de la siembra se desinfecto las semilla vegetativas con Antracol 5 gr/litro de agua y Sevin 85% PM 5 gr/litro de agua, por espacio de 5 minutos.

La siembra de las semillas vegetativas (Estacas) del cultivo de Yuca (*Manihot esculenta*), se recolecto del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) con diámetros promedio de 2 a3 cm con una longitud

de 20 cm. con cinco yemas como mínimo. Los distanciamientos de siembra será de 0.5 x 0.25 m y una estaca por golpe.

**6.- Incorporación de cama blanda (Cerdaza + cascarilla de arroz):**

Se distribuirá ordenadamente sobre la superficie del terreno la cantidad de 0, 10, 20 y 30. Tn/Ha, esto significa que por parcelas 2 x 5 m (10 m<sup>2</sup>), se aplicara 10, 20 y 30 kg de cama blanda (cerdaza + cascarilla de arroz). La incorporación y homogenización de la cama blanda se efectuará en las parcelas del trabajo de investigación, solo en las camas del testigo no se aplicara materia orgánica de cama blanda.

**7.- Control de malezas:**

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

**8.- Control fitosanitario:**

En la incidencia de plagas, se pudo observar algunos comedores de hojas como la *Diabrotica sp.*; que no afecto significativamente.

**9.- Evaluación de parámetros:**

La evaluación se realizó a la 10ma semana de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra), el número de planta evaluadas fueron 34 por unidad experimental.

### **Altura de la planta:**

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta en la décima semana. Esta medición se llevó a cabo 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 tiernos que están sobre esta altura. Esto se realizó hasta la tercera fase que es de brotación de las estacas, formación del sistema radicular, desarrollo de tallos y hojas. Para medir este parámetro se pesó la biomasa cortadas dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar la materia verde cortado 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 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo para proceder a llevarlo a la estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante.

## CAPITULO III

### REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEORICO

##### a. Generalidades

###### **Introducción en el cultivo de yuca**

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es una planta perenne. Perteneciente a la familia Euphorbiaceae, ideal para el uso agroindustrial debido a la producción de carbohidratos (harina) en la raíz y de proteína en la parte aérea. Debido a esto, la yuca es una alternativa importante en la formulación de raciones alimenticias para animales.

Cuando el cultivar se destina exclusivamente a la producción de forraje, es posible obtener aproximadamente 150 tn/ha/año de material fresco **(Montaldo y Montilla 1977)**

La yuca se clasifica en variedades dulces y amargas, según el contenido de HCN, aunque se consideran algunos materiales como intermedias. El ácido cianhídrico libre no se encuentra presente en la planta, este se forma cuando se exponen los glucósidos y la enzima respectiva propios de la planta. La presencia de glucósidos cianogénicos dentro de la planta es variable, sin embargo las concentraciones son menores en hojas que han completado el crecimiento y mayores en pecíolos jóvenes **(Frederick 1978)**.

**Fisiología del cultivo**

La planta de yuca presenta cuatro fases principales: brotación de las estacas, formación del sistema radicular, desarrollo de tallos y hojas, engrosamiento de raíces reservantes y acumulación de almidón en sus tejidos. **(Montaldo 1991)**

Las proteínas en la planta de yuca son almacenadas principalmente en las hojas de yuca y este proceso se sucede durante el desarrollo foliar temprano. **(Oke, 1973)**

En los primeros tres meses de desarrollo, la planta ya esta formada, las hojas que tardan aproximadamente 11 días en adquirir su tamaño normal y permanecen en la planta de 60 a 70 días en variedades precoces y 85 a 95 días en las tardías. **(Montaldo, 1991)**

Cuando el cultivo se somete a estrés hídrico, se afecta la producción de biomasa y aumenta la cantidad de proteína extraído del forraje, cuando la planta crece rápido debido a condiciones ambientales favorables, disminuyen los contenidos nutricionales por el "Efecto de dilución", es decir que los nutrimentos adsorbidos se distribuyen en mayor cantidad de materia seca. Las variedades adaptadas en regiones templadas con buenos rendimientos que se llevan a condiciones casi a nivel del mar, son más eficientes en la producción de biomasa aérea. **(Howeler, 1983)**

Después de tres o cuatro meses, la planta comienza a engrosar las raíces, y a traslocar mayor cantidad de nutrientes a estos órganos, retardándose el

crecimiento aéreo tanto en tamaño como en la tasa de formación de hojas por ápices. **(Rosero, 2002)**

La planta de yuca tiene gran capacidad de recuperarse después de cada corte y puede durar dos años, periodo durante el cual es posible obtener cortes trimestrales de forraje **(Ruiz 1987)**

#### **Fenología:**

La planta de yuca presenta cuatro fases principales: brotación de las estacas, formación del sistema radicular, desarrollo de tallos y hojas, engrosamiento de raíces reservantes y acumulación de almidón en sus tejidos. **(Montaldo, 1991)**

#### **La raíz en el cultivo de la Yuca**

Fase de Tuberización: inicia de los 30 a 45 días hasta el tercero o cuarto mes después de la siembra.

Fase de Engrosamiento: se inicia del tercero o cuarto mes hasta el quinto o sexto mes.

Fase de Acumulación: comienza del quinto o sexto mes hasta el final del ciclo del cultivo.

#### **La parte aérea del cultivo de la Yuca**

Fase de Establecimiento: Depende de la preparación del terreno y la calidad del material de siembra, como también del contenido de agua del suelo. Esta etapa va desde la siembra hasta los dos primeros meses, entre los 30 y 90 días se debe realizar la práctica de fertilización.

Fase de Máxima actividad Fisiológica: esta fase va del segundo y quinto mes de la siembra, la concentración de la mayor parte de los nutrientes absorbidos aumenta en las hojas.

Fase de Maduración: es la etapa final del ciclo del cultivo, esta etapa puede ir de siete a ocho meses hasta el final del ciclo del cultivo. **(Cadavid 2008)**

### **Factores edafoclimáticas**

La yuca es un cultivo que presenta amplia adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y climas de las regiones tropicales; sin embargo, para obtener óptimos rendimientos, requieren ciertas condiciones externas como el pH del suelo, humedad relativa, precipitación, nutrimentos, etc.

El cultivo se establece sobre el suelo de baja a alta fertilidad, con texturas arenosas, hasta arcillosas, pasando por los francos libres de inundaciones, pues este es un factor limitante en la producción de raíces tuberculosas y favorecen la presencia de enfermedades fungosas. Se comportan mejor en suelos francos, altitudes sobre el nivel mar hasta 1,800 metros, temperaturas que promedian los 24 °C y humedad relativa cercana al 72%. La yuca tolera condiciones de reacción del suelo desde muy ácido hasta neutro, con un óptimo de 6.5 sin embargo, la ventaja comparativa de la yuca frente a otros cultivos más rentables es la adaptabilidad a suelos ácidos con baja fertilidad, en los cuales es superior el potencial de rendimiento **(Sanchez, 1999)**

Requieren de 500 a 2,000 mm anuales de pp., con un promedio óptimo de 1,100 a 1,500 mm de pp. Este es un cultivo con gran capacidad de



almacenamiento y aprovechamiento de recursos hídrico, además es bastante tolerante a las épocas prolongadas de sequía (Cadavid, 2008)

Por esto, se considera que los suelos con texturas medias, como por ejemplo, suelos francos, francos arenosos o migajón arenoso, son óptimos por permitir al sistema radicular penetrar sin mayor problema, lo cual repercute en mayor vigor de la parte aérea de la planta (Cadavid, 2008).

### Fertilización

El uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en este cultivo no es frecuente, pero a nivel experimental se obtuvieron buenos resultados (30t/ha), utilizando gallinaza en dosis de 125 y 250 gramos por planta.

El abono orgánico se incorpora al suelo 10 días antes de la siembra de la estaca. También se puede incorporar en forma fraccionada al momento de la siembra, al tercer mes después de la siembra y al quinto mes. Para esta labor debemos agenciarnos de tacarpos para la confección de hoyos equidistantes a la planta donde se coloca el fertilizante.

Se presentan datos de Vietnam y Camboya sobre la producción de hoja de yuca manejada como forraje perenne con y sin asociaciones de arbustivos leguminosos y con cosechas continuas cada 40-90 días. Las asociaciones estudiadas en Camboya son: Yuca con *Flemingia macrophylla*; yuca con *Desmanthus virgatum*; y yuca con *Stilosanthes*, siendo el testigo la yuca en monocultivo; además cada parcela se dividió en dos partes, siendo fertilizada una de ellas con estiércol (2 kg/m<sup>2</sup> después de cada corte). En Vietnam se comparó la yuca en monocultivo con la yuca asociada con *Flemingia macrophylla*. La yuca en monocultivo se fertilizó con estiércol

fresco de cabra (2 kg/m en cada corte) y sin fertilización en la asociación. Además en Vietnam se realizó el seguimiento de 20 parcelas de 80 m<sup>2</sup> cada una sembrada con la yuca en monocultivo, fertilizada después de cada corte con estiércol de cabra (2 kg/m en cada corte) y se presentan datos de 2.5 años de cortes continuos.

En Vietnam, en la yuca como monocultivo - fertilizado con estiércol de cabra - mostró un aumento en el rendimiento de follaje fresco (y en la densidad de ramas secundarias) a medida que se avanzó la edad de la parcela; y una producción igual de biomasa total en parcelas asociadas con *F. macrophylla* como en parcelas en monocultivo fertilizadas con estiércol. (Rodríguez 2005).

#### **Densidades de siembra**

A parte de tener en cuenta la fertilidad y variedad, debe considerarse también las condiciones climáticas, uso de maquinaria y utilización de la cosecha, por lo tanto no se puede aconsejar una determinada densidad de siembra para todas las regiones. (Rosero, 2002).

Es posible de obtener más de 30 tn/ha/año de materia seca, cuando se utiliza materiales con buen potencial forrajero, sembrados a distancias de 30 x 30 cm (111,000 plantas/ha) haciendo cortes trimestrales.

La densidad de siembra afecta negativamente el peso fresco individual de cada planta y positivamente la producción forraje total por unidad de área. Al ampliar el tiempo de corte de 3 a 5 meses, aumento la cantidad de forraje de 20 a 23 % y disminuyo el contenido de proteína cruda de 15 a 13%. (Ventura y Pulgar, 1990).

La densidad de siembra no tiene efecto directo en el contenido nutricional del forraje producido, más bien está determinado por la frecuencia de corte y por la fertilización del cultivo (**Ventura y Pulgar 1990**).

En ensayos con densidades de siembra en yuca para forraje, se obtuvieron los mejores resultados en material fresco (37 t/ha) en 8 cortes durante 2 años, cuando se sembró a 0.60 m entre camellones y 0.15 m entre plantas (111,000 plantas/ha) (**Ruiz 1987**)

**Howeler y Cadavid (1985)**, realizaron ensayos con variedades de yuca en suelos ácidos de Mondomo y Santander de Quilichao, en el departamento de Cauca, Colombia, evaluaron densidades de siembra de 62.500, 40.000, 28.000 y 20.000 plantas/ha, correspondientes a las distancias de 40 x 40, 50 x 50, 60 x 60 y 70 x 70 cm respectivamente. Durante 2 años y con cortes periódicos cada tres meses, encontraron que la producción de forraje vario dependiendo de la variedad, registrándose efectos significativos con la distancia de siembra de 70 x 70 cm

**Garcia (2008)**, recomienda la mejor densidad de siembra para las características de rendimiento y producción de forraje de yuca (***Manihot esculenta***) en Materia verde y materia seca fue el tratamiento T1 (0.40 x 0.30 m) que mejor resultado presento con 61,100 Kg/ha de materia verde y con 19,700 Kg/ha de materia seca.

#### **Frecuencia de corte**

El CIAT, reporta rendimiento mayores para el segundo corte cuando lo cosecha fue hecha a los 90 y 173 días después de la siembra y fue de un

4% superior cuando la densidad de plantación fue de 0,3 x 0,3 y un 39% cuando fue de 0,6m y 0,6m esto no concuerda con los resultados encontrados.

El intervalo entre los cortes no esta muy unificado entre los autores. **Leon y Tineo (1974)**; citados por **Ventura y Pulgar (1990)**, determinaron que el contenido de proteína cruda en el forraje fue mayor cuando los cortes se hicieron mas a menudo (23.3% en materiales cosechados a los 90 días y 17.07% en aquellos con intervalos mayor de 90 días).

Según **Buitrago (2001)** cuando el cultivo se destina a producción de forraje, es conveniente cosechas cada 2 – 3 meses y mantener el cultivo durante 1 – 2 años, ya que en estas condiciones es posible obtener un producto de mejor calidad y máximo rendimiento.

#### **Composición nutricional en raíces y forraje de yuca**

La calidad nutricional en la parte aérea de la yuca varia dependiendo de su composición, es decir cuando los tallos son incluidos en las mezclas, los niveles de fibra aumentan y la proteína y cenizas disminuyen, además, influye la edad de la planta al momento del corte, variedad, fertilidad de suelos, disponibilidad de agua, etc. **Montaldo (1991)**.

Cuando el cultivo se destina exclusivamente a la producción de forraje, es posible obtener hasta 150 tn/ha/año, con 20% de proteína, obteniendo 35 tn de harina de forraje con 12% de humedad (**Ventura y Pulgar 1990**).

Mientras que la raíz se encuentran contenidos de proteína no mayores de 4%, en la parte aérea y particularmente en la lamina foliar, los valores pueden alcanzar hasta 30% **Montaldo (1991)**

**Buitrago (1990)**, considera la proteína, fibra, ceniza y extractos etéreos, como los elementos principales en la composición de harina de forraje de yuca para la preparación de dietas balanceadas para animales.

Aproximadamente el 75% de la proteína cruda de las hojas de yuca se considera como verdadera (**Montilla 1980**).

**McDowell (1974)**, señala que la composición nutricional del forraje de yuca es similar y en ciertos casos superior a la de algunas especies forrajeras usadas comúnmente en Colombia.

#### **Contenido de HCN**

La concentración de glucósidos en las diferentes partes de la planta, así como en hojas de diferentes edades es muy variable; la mayor concentración se observa, aunque no siempre, en las hojas que han completado su crecimiento, en los pecioloos muy jóvenes, en la corteza de la parte inferior del tallo y en la corteza de las raíces. Las concentraciones menores se encuentran en las hojas viejas y en la pulpa de la raíz. (**Rosero 2002**).

Los tejidos de la planta de yuca contienen diferentes concentraciones de glucósidos cianogénicos, que al hidrolizarse mediante la acción de la enzima

linamarasa (Glicosidasa), da origen al ácido cianhídrico libre que, en ultimas es el causante de los efectos tóxicos sobre el organismo humano o animal **(Buitrago, 2001)**.

Durante el ciclo de desarrollo de la planta, las concentraciones de HCN en los diferentes tejidos fluctúan y esto depende en gran medida de factores externos como la temperatura, condiciones edáficas, variedad, edad de la planta, manejo del cultivo, altitud, deficiencia de potasio, disponibilidad de agua, etc. **Barboza(1972) , Cadavid (2008)**

#### **Uso del forraje de yuca en alimentación animal**

El uso integral de la planta de yuca, permite aprovechar hojas, tallos y raíces, bien sea en la alimentación humana, animal o en la agroindustrial en extracción de alcoholes, pegantes, etc.

Las mayorías de la reservas de proteína natural se encuentran en la yuca, las cuales son usadas en fresco para el suministro directo a los animales o secas y molidas para la formulación de dietas balanceadas en forma de harinas. Cuando los tallos se mezclan con las hojas y pecíolos se constituye el forraje, el cual varía en su contenido nutricional con relación al follaje. El forraje también puede suministrarse en ensilado sobre todo para la alimentación de rumiantes y/o equinos.

Nutrientes %	Hojas	Hojas y pecíolos	Hojas, pecíolos y tallos tiernos
Proteína	22.7	21.6	20.2
Cenizas	10.9	9.8	8.5
Grasa	6.3	6.3	5.3
Fibra	11	11.6	15.2
Calcio	1.68	1.7	1.68
Fósforo	0.29	0.24	0.28
Potasio	0.69	0.60	1.09

(fuente: Van Poppel, 2001; Reportado por Buitrago, 2001)

El forraje de yuca puede proveer de un excelente pigmentante natural para la yema de los huevos en dietas para ponedoras. Además, puede sustituir totalmente la harina de alfalfa en las mismas dietas. **(Montaldo 1991)**

En Tailandia se esta promoviendo el uso de follaje de yuca como suplemento para vacas lecheras **(Wanapat, 2002)**. En tal caso se ha escogido la henificación como método para procesar el follaje.

**Moore (1976)**, encontró que la inclusión del follaje de yuca en la dieta de novillos en engorde, alimentados con pasto elefante mejora su rendimiento en pasto y la eficiencia alimenticia.

**Gómez (2006)**, usaron niveles crecientes de follaje de yuca (2%,3% y 4%) en raciones para novillos de engorde, y encontraron el rendimiento en peso y la eficiencia alimenticia de los novillos mejoraba a medida que se aumentaba al suministro de follaje.

**Cama blanda**

La cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, que resulta abundantemente en las zonas arroceras de muchos países y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato hidropónico. Entre sus principales propiedades físico-químicas tenemos que es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte. La cascarilla de arroz es el sustrato más empleado para los cultivos hidropónicos en Colombia bien sea cruda o parcialmente carbonizada. **Perdomo Peña (2006),**

La cascarilla mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, absorción de humedad y movilización de nutrientes. Mejora el incremento de la actividad macro y microbiológica del suelo al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radicular de las plantas. Es una fuente rica en sílice, elemento que favorece la resistencia de los vegetales contra insectos y microorganismos; puede ser substituida por paja molida, aserrín, cascarilla de trigo, etc.

**Vizcarra Meza (1998)**

Si tuviéramos que dar una definición de cama profunda, se podría decir que, es un sistema innovador de criar y terminar los cerdos en grupos numerosos en un mismo compartimiento, con comederos automáticos y la adición de importantes volúmenes de material voluminoso a modo de cama (rastros de cereales, virutas de madera, etc).



**Hill (2000)**, define a los sistemas de cama profunda, bajo el concepto de que al cerdo se le permitía manifestar su habilidad natural para seleccionar y modificar su ambiente a través del material de cama.

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL.

- **Análisis de Varianza:** Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma del cuadrado total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación. **Calzada, B.J. (1970)**.
- **Cobertura:** La producción de superficie del suelo que es cubierta por dosel, visto desde alto. **BLUE. W. (1966)**.
- **Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos. **Calzada, B.J. (1970)**.
- **Corte de Pastura:** El estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte. **Arias y Bascones (1963)**.
- **Densidad:** El número de unidades ( por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área. **Morales O.V (1982)**.
- **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, B.J. (1970).**

- **Estolón:** Es el tipo de tallo aéreo que se caracterizan morfológicamente a las poaceas que crecen de trecho en trecho, emitiendo raíces y tallos, dando origen a nuevas plantas. **MORALES, O.V (1982)**
- **Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal. **BLUE. W. (1966).**
- **Masa de Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación. **MORALES, O.V (1982).**
- **Matas:** Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante la cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos. **ARIAS y Bascones. (1963).**
- **Pastos:** Es una parte aérea o superficial de una planta herbácea que el animal consume directamente del suelo. **BLUE. W. (1966).**
- **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. **ARIAS y Bascones (1963).**

- **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. **ANCELUCI (1987).**
- **Prueba de Duncan:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se usa aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa. **Calzada (1970).**
- **Cascarilla de Arroz:** La cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, **Perdomo (2006)**
- **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. **THOMPSON 1988.**

## CAPITULO IV

### ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

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

En el cuadro 03, se reporta el resumen del análisis de varianza de la altura de planta del forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento con cama blanda..

El coeficiente de variación para la evaluación es 5.2%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 3: ANVA de Altura en metros**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.001	0.01	0.31N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	3	1.759	0.59	717.48**	5.41
ERROR	9	0.007	0.00		
TOTAL	15	1.767	0.12		

**NS: No significativo.**

**\*\* : Altamente Significativo**

CV=5.2 %

**CUADRO N° 4: Prueba de Duncan de altura de planta (m)**

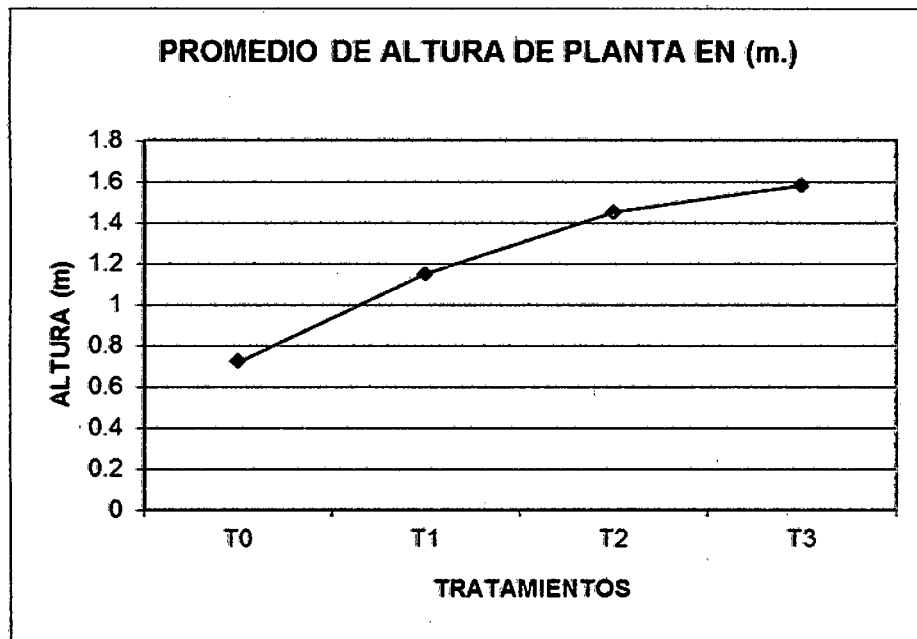
OM	Tratamientos	Promedio (Metros)	Significancia (5%)
1	T3	1.58	a
2	T2	1.45	b
3	T1	1.15	c
4	T0	0.72	d



1022

Observando el Cuadro 04, se reporta la prueba Duncan a la 10ma Semana que la mayor altura se dio en el tratamiento T3 (50 Tonelada/Ha) con 1.58 m, y la menor altura se obtuvo con el tratamiento T0 (0 Tonelada/Ha) con 0.72 m, con cuatro tratamientos estadísticamente heterogéneos.

**GRAFICO N° 1**



En la gráfica 01 se observa el incremento de altura de planta conforme se incrementa las dosis de abonamiento con cama blanda, lo que significara el incremento en el forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca

#### **4.1.2 Materia verde de planta entera**

En el cuadro 05, se reporta el análisis de varianza de materia verde de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>) del forraje de yuca (*Manihot esculenta*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.8%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 5: ANVA materia verde planta entera (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.087	0.03	1.62N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	3	23.825	7.94	442.69**	5.41
ERROR	9	0.161	0.02		
TOTAL	15	24.073	1.60		

**NS: No significativo.**

**\*\* : Altamente Significativo**

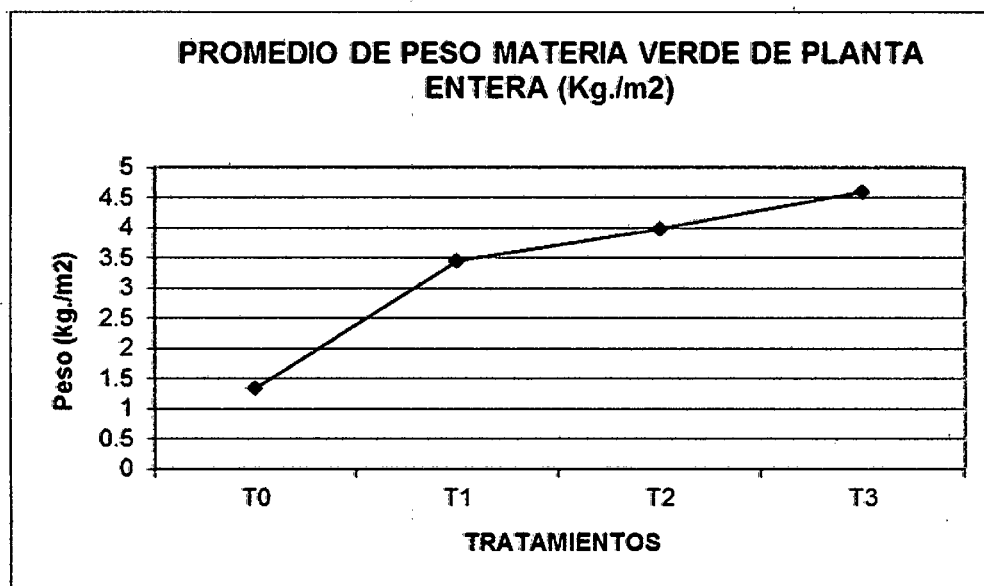
CV= 3.8 %

**CUADRO N° 6: Prueba de Duncan materia verde planta entera (kg./m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T3	4.60	a
2	T2	3.98	b
3	T1	3.45	c
4	T0	1.35	d

En el cuadro 06 se presenta la prueba de Duncan de Materia Verde de Planta Entera del pasto yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca, a la 10ma. Semana, en la que se observa cuatro tratamientos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T3 logro el mayor peso de 4.60 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso con 1.35 kg/m<sup>2</sup>.

GRAFICO N° 2



En la gráfica 02, se observa el incremento de materia verde por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de abonamiento con cama blanda en el forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca.

#### 4.1.3 Materia verde de hojas

En el cuadro 07, se reporta el resumen del análisis de varianza de la materia verde de hojas del forraje de yuca (*Manihot esculenta*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento. El coeficiente de variación para la evaluación es 3.8%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 7: ANVA de materia verde de hojas (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.001	0.01	0.25 N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	3	9.662	3.22	7516.92 **	5.41
ERROR	9	0.004	0.00		
TOTAL	15	9.667	0.64		

**NS: No significativo.**

**\*\* : Altamente Significativo**

CV= 3.8 %

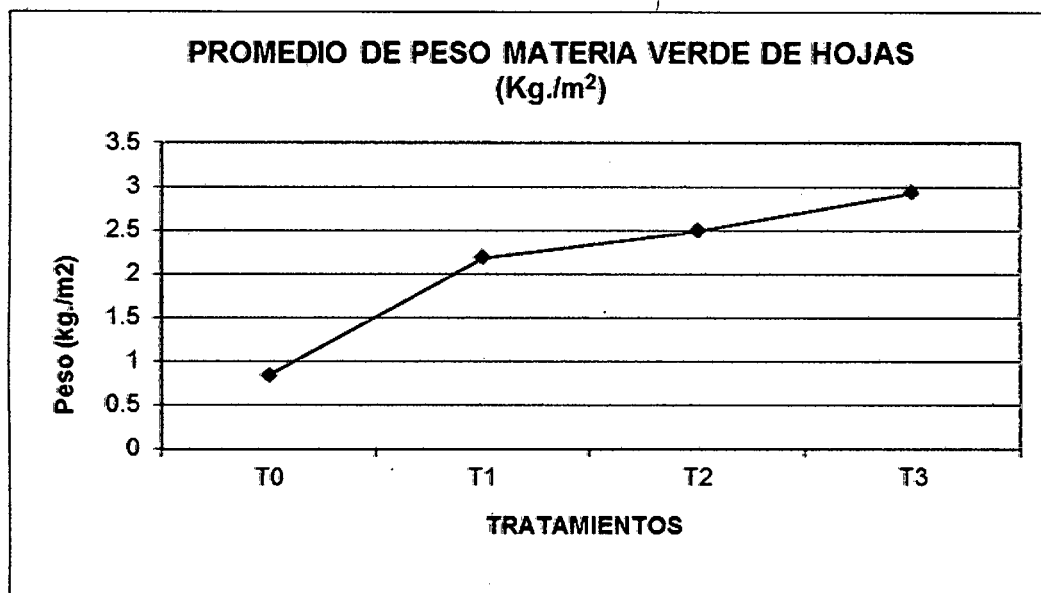
**CUADRO N° 8: Prueba de Duncan de materia verde hojas (kg./m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T3	2.93	a
2	T2	2.49	b
3	T1	2.18	c
4	T0	0.84	d

En el cuadro 08 se muestra la prueba de Duncan de Materia Verde de hojas del pasto yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca, a la 10ma. Semana, en la que se observa cuatro tratamientos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T3 logro el mayor peso de 2.93 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso con 0.84 kg/m<sup>2</sup>.



GRAFICO N° 3



El gráfico N° 03, se observa el incremento del peso por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de abonamiento con cama blanda en el forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca.

#### 4.1.4 Materia verde de tallos

En el cuadro 9, se reporta el resumen del análisis de varianza de la materia verde de tallos del forraje de yuca (*Manihot esculenta*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento. El coeficiente de variación para la evaluación es 6.4%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 9: ANVA de materia verde de tallos (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.001	0.01	0.78 N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	3	3.109	1.04	3383.53 **	5.41
ERROR	9	0.003	0.00		
TOTAL	15	3.112	0.21		

**NS: No significativo.**

**\*\* : Altamente Significativo**

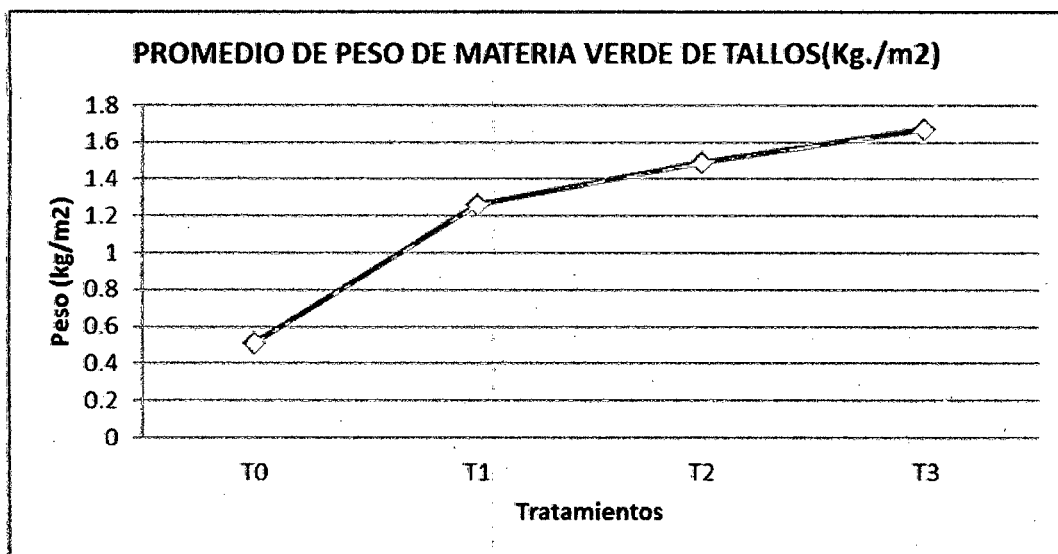
CV= 6.4 %

**CUADRO N° 10: Prueba de Duncan de materia verde tallos (kg./m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T3	1.67	a
2	T2	1.49	b
3	T1	1.26	c
4	T0	0.51	d

En el cuadro 10 se presenta la prueba de Duncan de Materia Verde de tallos del pasto yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca, a la 10ma. Semana, en la que se observa cuatro tratamientos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T3 logro el mayor peso de 1.67 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso con 0.51 kg/m<sup>2</sup>.

GRAFICO N° 4



El gráfico N° 04, se observa el incremento del peso por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de abonamiento con cama blanda en el forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca.

#### 4.1.5 Materia seca de planta entera

En el cuadro 11, se reporta el resumen del análisis de varianza de la materia seca de planta entera del forraje de yuca (*Manihot esculenta*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación para la evaluación es 8.5%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 11: ANVA de materia seca de planta entera (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.004	0.01	0.71 N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	3	1.357	0.45	272.13**	5.41
ERROR	9	0.015	0.01		
TOTAL	15	1.375	0.09		

NS: No significativo.

\*\* : Altamente Significativo

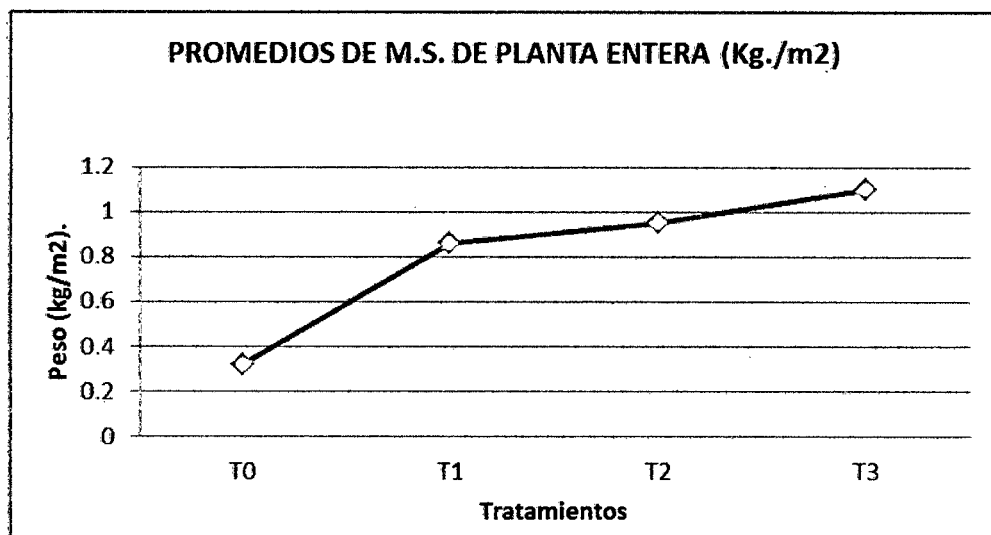
CV= 8.5 %

**CUADRO N° 12: Prueba de Duncan de materia seca planta entera (kg./m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T3	1.10	a
2	T2	0.95	b
3	T1	0.83	c
4	T0	0.32	d

En el cuadro 12, se muestra la prueba de Duncan de Materia Seca en Planta Entera del pasto yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca, a la 10ma. Semana, en la que se observa cuatro tratamientos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T3 logro el mayor peso de 1.10 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso con 0.32 kg/m<sup>2</sup>.

GRAFICO N° 5



El gráfico N° 05, se observa el incremento del peso por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de abonamiento con cama blanda en el forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca.

#### 4.1.6 Materia seca de hojas

En el cuadro 13, se reporta el resumen del análisis de varianza de la materia seca de hoja de planta entera del forraje de yuca (*Manihot esculenta*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación para la evaluación es 9.1%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 13: ANVA de materia seca de hojas (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.000	0.01	0.37 N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	3	0.467	0.16	649.21**	5.41
ERROR	9	0.002	0.01		
TOTAL	15	0.469	0.03		

**NS: No significativo.**

**\*\* : Altamente Significativo**

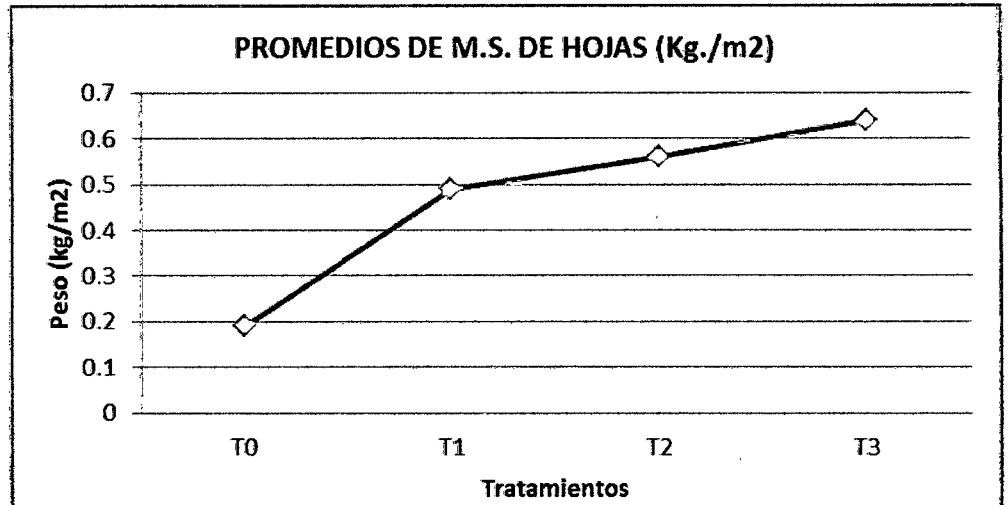
CV= 9.1 %

**CUADRO N° 14: Prueba de Duncan de materia seca de hojas (kg./m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T3	0.64	a
2	T2	0.56	b
3	T1	0.49	c
4	T0	0.19	d

En el cuadro 14, se presenta la prueba de Duncan de Materia Seca de hoja de Planta Entera del pasto yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca, a la 10ma. Semana, en la que se observa cuatro tratamientos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T3 logro el mayor peso de 0.64 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso con 0.19 kg/m<sup>2</sup>.

GRAFICO N° 6



El gráfico N° 06, se observa el incremento del peso por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de abonamiento con cama blanda en el forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca.

#### 4.1.7 Materia seca de tallos

En el cuadro 15, se reporta el resumen del análisis de varianza de la materia seca de hoja de planta entera del forraje de yuca (*Manihot esculenta*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación para la evaluación es 7.8%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 15: ANVA de seca de tallos (Kg./m<sup>2</sup>)**

FV	GL	SC	CM	FC	0.01
BLOQUES	3	0.001	0.01	0.32 N.S.	5.95
TRATAMIENTOS	3	0.183	0.06	392.89**	5.41
ERROR	9	0.001	0.01		
TOTAL	15	0.185	0.01		

**NS: No significativo.**

**\*\* : Altamente Significativo**

CV= 7.8 %

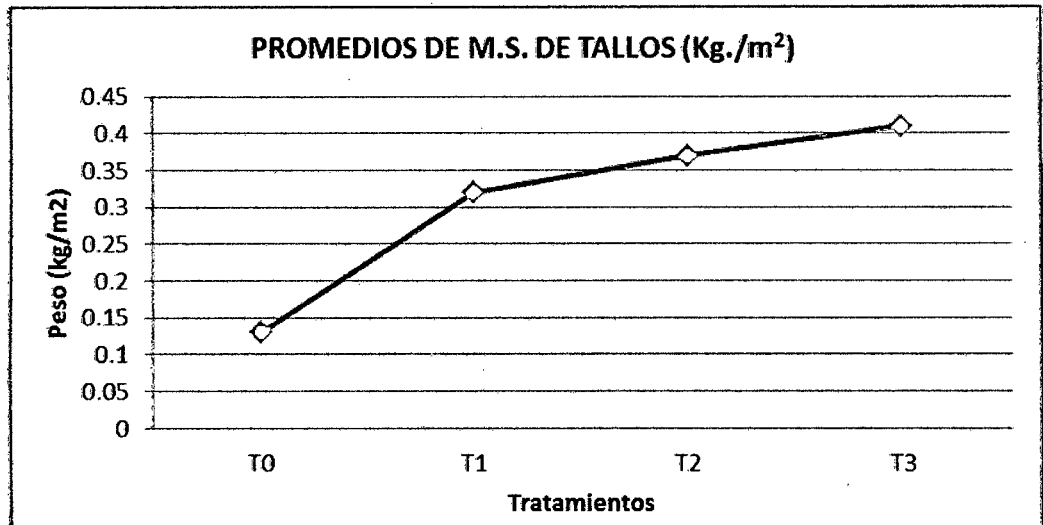
**CUADRO N° 16: Prueba de Duncan de materia seca tallos (kg./m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T3	0.41	a
2	T2	0.37	b
3	T1	0.32	c
4	T0	0.13	d

En el cuadro 16, se muestra la prueba de Duncan de Materia Seca de hoja de Planta Entera del pasto yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca, a la 10ma. Semana, en la que se observa cuatro tratamientos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T3 logro el mayor peso de 0.41 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso con 0.13 kg/m<sup>2</sup>.



GRAFICO N° 7



El gráfico N° 07, se observa el incremento del peso por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de abonamiento con cama blanda en el forraje de yuca (*Manihot esculenta*), del clon Piririca.

#### Discusiones generales de las características agronómicas

- Para la variable altura de planta el tratamiento T3 (30 Tm/Ha.) presento el mejor resultado con promedio de 1.58 m esto se debe a la aplicación de la mayor dosis de abonamiento en el trabajo de investigación, propiciaron un buen desarrollo de la planta en cuanto al tamaño, antes de que la planta se comienza a engrosar las raíces, y a traslocar mayor cantidad de nutrientes a estos órganos, retardándose el crecimiento aéreo tanto en tamaño como en la tasa de formación de hojas por ápices (Guzman y Perez 1992)

- Para la variable producción de materia verde y seca el tratamiento T3 (30 Tm/Ha), presento los mejores resultados con promedios de 4.6 Kg/m<sup>2</sup> de Materia Verde en Planta entera, 2.93 Kg/m<sup>2</sup> de Materia Verde en Hojas, 1.67 Kg/m<sup>2</sup> de Materia Verde en Tallos, 1.10 Kg/m<sup>2</sup> de Materia Seca en Planta entera, 0.64 Kg/m<sup>2</sup> de Materia Seca en Hojas y 0.41 Kg/m<sup>2</sup> de Materia Seca en Tallos, es preciso mencionar que el tratamiento T3 tiene la mayor dosis de abonamiento con cama blanda. En Vietnam, en la yuca como monocultivo - fertilizado con estiércol de cabra - mostró un aumento en el rendimiento de follaje fresco. **Rodríguez (2005).**

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La respuesta a la adición de cama blanda es directa, ya que a mayor dosis de abonamiento (30 toneladas/hectárea), se incrementa el rendimiento 4.6 kg/m<sup>2</sup> en materia verde y 1.10 kg/m<sup>2</sup> en materia seca de las características agronómicas a la décima semana.
- Que la cama blanda con 30 toneladas/ha, pudiera ser una alternativa de abono para la producción de forraje de yuca *Manihot esculenta* variedad Piririca, a la 10ma. Semana para la producción de materia verde y materia seca.

#### 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear el tratamiento T3 (30 Tn/Ha) por que fue el que obtuvo los mejores resultados en las Características Agronómicas a la 10ma semana de corte.
- Seguir con la investigación con diversos ecotipos de yuca para la producción de forraje en la región para seguir encontrando nuevas y mejores alternativas en la alimentación del ganado y otros niveles de cama blanda..
- Hacer un análisis económico de cuánto cuesta instalar una hectárea de yuca (*Manihot sculenta*) para saber su inversión y su rentabilidad.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- **AGREDA, O. 1963.** Efecto de fertilizacion con NPK en pasto elefante hibrido. Ministerio de Agricultura.SIPA. Memoria Anual. 493. p.
- **ANCELUCI, E. (1987).** "Análisis Químico de Alimentos". Campinas Brasil. Pág. 3 – 48,
- **ARIAS y M. Butterworth. 1965.** Crecimiento del pasto Elefante. Proceedings of the 9 th. International Grassland Congress. Sao Paulo, Brasil. Vol. I. 407-411
- **BARBOSA, C.** Aproveitamento de parte aérea de mandioca na alimentacao animal. Sao Paulo, Brasil. 1972. 71 p.
- **BUITRAGO, J. A.** La yuca en la alimentación avícola. Cuadernos avícolas: 14. FENAVI, FONAV. Bogotá: 2001. 47p.
- **BLUE. W. 1966.** Fertilizando los pastos tropicales. La hacienda. 61 (7) : 33-40
- **BUENAVENTURA, P. 1962.** Respuesta del pasto elefante a la aplicación de fertilizantes nitrogenados. Acta agronomica 12 (1) : 1-15
- **CADAVID, L. F.** Nutrición del cultivo de la yuca. Cali, CIAT, Colombia, 2001.

- **CADAVID, L. F.** Conservación de suelos dedicados al cultivo de la yuca. En el cultivo de la yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización Cali: CIAT, 2002. (En impresión)
  
- **CADAVID L. 2008.** Empleo de fuentes Orgánicas en la Fertilidad de Yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en suelos de Colombia. 100 p.
  
- **CALZADA B.J. (1970).** "Métodos Estadísticos para la Investigación". 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pag.
  
- **FERNANDEZ, A. Y PRESTON, T.R. 1978.** Follaje de yuca como suplemento de fibra y proteína en dietas de melaza; Efecto del nivel de follaje y suplementación con harina de soya. *Producción Animal Tropical* 3(2):111-115.
  
- **FREDERICK, N.** *Manihot esculenta* (Cassava); Cianogenesis, Ultraestructura y Germinación de semillas. Dinamarca, 1978. 260 p.
  
- **GARCIA P. W. (2008),** Efecto del Distanciamiento de siembra sobre las Características Agronómicas del follaje de Yuca (*Manihot esculenta*), en el Fundo de Zungarococha – Iquitos. UNAP, Facultad de Agronomía, Iquitos – Peru
  
- **GOMEZ G. M. (2006),** Utilización de la Yuca en la Alimentación de Rumiantes, en la Costa Norte de Colombia. 18 p.

- **HENZELL, E. 1962.** The use of nitrogen fertilizers en pastures in the subtropics and tropics. In united Kingdom. Commonwealth bureau of pastures and fiel crops. A review of nitrogen in the tropics with particular reference to pastures. A symposium. Hurley, England. Bo. 46. 185 p.
  
- **Hill, J. 2000.** Deep bed swine finishing. 5º Seminário Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Paulo, Brasil. 83-88 p.
  
- **HOWELER, R. H.** Analisis del Tejido Vegetal en el diagnostico de problemas nutricionales en algunos cultivos tropicales. Cali: CIAT, 1983 28 p.
  
- **HOWELER, R. H.; CADAVID, L. F.** Practicas de conservación de suelos para producción de yuca en laderas en suelos ecuatoriales (Colombia) 1985, Vol. 14, N° 1. 1985, 303 - 310 p.
  
- **LITTLE, S ; J. VICENTE-CHANDLER y ABRUÑA.** 1959. Yield and protein content of irrigated napier grass and pangola grass as affected by nitrogen fertilization. Agron. J. 51 (2) : 111-113.
  
- **Mc DOWELL, R. L et al** Tablas de composición de alimentos de America Latina. Florida, EEUU, Universidad de Gainesville, 1974, 49 p.
  
- **MONTALDO A. 1991.** La Yuca o Mandioca : Cultivo, Industrializacion, aspectos economicos, empleo en la Alimentacion Animal. Instituto Interamericano de la Cooperacion para la Agricultura, San Jose, Costa Rica. 386 p.

- **MONTALDO, A.; MONTILLA, J. J.** production of cassava Foliage. En: tropical Root Crops Symposium. Maracay: Universidad Central de Venezuela. 1977. p. 142-143.
- **MONTILLA, J. J.** Valor actual y potencial de la raíz y el follaje de yuca en la alimentación animal. En: alcance- No 31. Maracay: universidad Central de Venezuela, 1980. 759 p.
- **MOORE, C.P. 1976.** El uso de follaje de yuca en la alimentación de rumiantes. En: Seminario Internacional de Ganadería Tropical. Acapulco, México, 1976. Memorias. p 47-62.
- **MORALES, O.V (1982).** Producción de Pasturas para la Explotación Bovina en el Trópico. Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), Boletín Técnico, 20 ps.
- **OKE, O. L. 1973** leaf protein res Earch in Nígeria: A Review. Trop. Sci. (London). 15:139-155.
- **Perdomo Peña L. (2006),** Innovacion preparación de sustrato o abono organico a base de cascarilla de arroz, FACULTAD DE EDUCACION, UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, NEIVA
- **RAMOS, N et al . 1979.** Reseña Descriptiva del King grass en cuba. Editorial Instituto de ciencia Animal, la Habana.

- **RODRIGUEZ, L. et al (2005)**, La Yuca *Manihot sculenta cranz*, como Arbusto Forrajero de Corte *Universidad para la Agricultura Tropical, UTA, Camboya*
  
- **ROSERO V. D. (2002)**, Evaluacion, Produccion y Calidad del Forraje de la Yuca (*Manihot esculenta Crantz*), con corte periódico anual, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Valle del Cauca. 45 p.
  
- **RUIZ, M. L.** Efecto de la distancia de plantación sobre los rendimientos de la yuca forrajera en condiciones. En: *Viandas tropicales*. Vol. 10. No. 2. 1987. P 79-90.
  
- **SANCHEZ, E. D.** Manual para producir follaje de yuca *Manihot esculenta Crantz*, en Tabasco, INIFAP, Mexico, 1999. 95 p.
  
- **SAENZ FLORES, RAFAEL (2003)** "Evaluación Agronómica y Nutricional de 5 Poaceas Forrajeras Tropicales"- Iquitos
  
- **SIVALINGANI, T. 1967.** A study of the effect of nitrogen fertilization and frequency of defoliation in yield, chemical composition and nutritive value of the tropical grasses. *Herb. Abs.* 37 (1) : 14.
  
- **THOMPSON, L. 1988.** Los suelos y su fertilidad. 4ta Edición. Editorial REVERTE S.A. España. 649 pp.



- **UNALM 1983.** Boletín Informativo N° 17 del Programa de Pastos – Lima.
  
- **VENTURA. J.; PULGAR, R.** Efecto de la densidad de siembra y frecuencia de corte sobre los componentes de la producción y follaje de yuca *Manihot esculenta* Crantz En: Revista de Agronomía: Vol.7; 1990. p. 229-243.
  
- **VICENTE-CHANDLER y S. SILVA y J. FIGARELLA. 1959.** Effects of nitrogen fertilization and frequency of cutting of the yield and composition of napier grass in Puerto Rico. J. of Agriv. Of the university of P.R. 43 (4) ; 215-227.
  
- **Vizcarra Meza B. (1998),** La Fabricacion de Fertilizante Organico, simas, Managua-Nicaragua.
  
- **WANAPAT,M.** Role of cassava hay as animal feed in 7 th Region Cassava Workshop (23 octubre -1 noviembre 2002 Bangkok – Thailand) Memorias CLAYUCA, Palmira, co, cd1
  
- **ZAPATA, O.; Sánchez, L.; Medrano, J. y Meza, J.H. 1985.** Uso de algunos subproductos agrícolas e alimentación animal y lacto inducción e vacas lecheras. Boletín técnico ICA. Instituto Colombiano Agropecuario, Palmira. 31 p.

## ANEXOS

## ANEXO N° 1: DATOS METEORÓLOGICOS 2009

### DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO

#### DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO

MES	TEMPERATURAS		PRECIPITACIÓN	HUMEDAD
	MAXIMA	MINIMA	PLUVIAL (mm )	RELATIVA %
JUNIO	31.85	23.10	115.8	67.38
JULIO	31.27	23.28	119.9	69.26
AGOSTO	27.87	20.31	122.2	77.80
SETIEMBRE	28.54	21.22	125.4	78.65

FUENTE: ELABORACION DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO

**ANEXO N° 2: DATOS DE CAMPO**  
**CARACTERISTICAS AGRONOMICAS**

**CUADRO N° 17: Altura de Planta en m.**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.72	1.14	1.46	1.6	4.92	1.23
II	0.71	1.16	1.4	1.59	4.86	1.22
III	0.73	1.11	1.45	1.57	4.86	1.22
IV	0.7	1.18	1.48	1.55	4.91	1.23
<b>TOTAL</b>	<b>2.86</b>	<b>4.59</b>	<b>5.79</b>	<b>6.31</b>	<b>19.55</b>	<b>4.89</b>
<b>PROM</b>	<b>0.72</b>	<b>1.15</b>	<b>1.45</b>	<b>1.58</b>	<b>1.22</b>	<b>0.31</b>

**CUADRO N° 18: Materia verde Planta Entera (kg/m<sup>2</sup>).**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	1.33	3.43	3.98	4.23	12.97	3.24
II	1.31	3.48	3.90	4.60	13.29	3.32
III	1.34	3.42	4.03	4.65	13.44	3.36
IV	1.42	3.46	4.01	4.90	13.79	3.45
<b>TOTAL</b>	<b>5.40</b>	<b>13.79</b>	<b>15.92</b>	<b>18.38</b>	<b>53.49</b>	<b>13.37</b>
<b>PROM</b>	<b>1.35</b>	<b>3.45</b>	<b>3.98</b>	<b>4.60</b>	<b>3.34</b>	<b>0.84</b>

**CUADRO N° 19: Materia verde hojas (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.84	2.15	2.50	2.94	8.43	2.11
II	0.85	2.16	2.48	2.94	8.43	2.11
III	0.86	2.20	2.49	2.90	8.45	2.11
IV	0.82	2.19	2.47	2.92	8.40	2.10
<b>TOTAL</b>	<b>3.37</b>	<b>8.70</b>	<b>9.94</b>	<b>11.70</b>	<b>33.71</b>	<b>8.43</b>
<b>PROM</b>	<b>0.84</b>	<b>2.18</b>	<b>2.49</b>	<b>2.93</b>	<b>2.11</b>	<b>0.53</b>

**CUADRO N° 20: Materia verde tallos (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.50	1.26	1.49	1.64	4.89	1.22
II	0.50	1.27	1.48	1.65	4.90	1.23
III	0.52	1.24	1.50	1.70	4.96	1.24
IV	0.51	1.27	1.47	1.67	4.92	1.23
<b>TOTAL</b>	<b>2.03</b>	<b>5.04</b>	<b>5.94</b>	<b>6.66</b>	<b>19.67</b>	<b>4.92</b>
<b>PROM</b>	<b>0.51</b>	<b>1.26</b>	<b>1.49</b>	<b>1.67</b>	<b>1.23</b>	<b>0.31</b>

**CUADRO N° 21: Producción de Materia Seca planta entera Kg/m<sup>2</sup>.**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.31	0.84	0.95	1.15	3.25	0.81
II	0.27	0.83	0.94	1.11	3.15	0.79
III	0.36	0.83	0.93	1.12	3.24	0.81
IV	0.34	0.81	0.96	1.00	3.11	0.78
<b>TOTAL</b>	<b>1.28</b>	<b>3.31</b>	<b>3.78</b>	<b>4.38</b>	<b>12.75</b>	<b>3.19</b>
<b>PROM</b>	<b>0.32</b>	<b>0.83</b>	<b>0.95</b>	<b>1.10</b>	<b>0.80</b>	<b>0.20</b>

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

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.18	0.47	0.55	0.66	1.86	0.47
II	0.19	0.49	0.58	0.64	1.90	0.48
III	0.18	0.50	0.54	0.64	1.86	0.47
IV	0.20	0.49	0.56	0.62	1.87	0.47
<b>TOTAL</b>	<b>0.75</b>	<b>1.95</b>	<b>2.23</b>	<b>2.56</b>	<b>7.49</b>	<b>1.87</b>
<b>PROM</b>	<b>0.19</b>	<b>0.49</b>	<b>0.56</b>	<b>0.64</b>	<b>0.47</b>	<b>0.12</b>

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

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.12	0.31	0.39	0.41	1.23	0.31
II	0.14	0.33	0.37	0.41	1.25	0.31
III	0.13	0.32	0.35	0.42	1.22	0.31
IV	0.13	0.33	0.36	0.40	1.22	0.31
<b>TOTAL</b>	<b>0.52</b>	<b>1.29</b>	<b>1.47</b>	<b>1.64</b>	<b>4.92</b>	<b>1.23</b>
<b>PROM</b>	<b>0.13</b>	<b>0.32</b>	<b>0.37</b>	<b>0.41</b>	<b>0.31</b>	<b>0.08</b>



**ANEXO N° 3. 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** : Victor P. Alvis Soria  
**PROCEDENCIA** : Iquitos – Provincia Maynas – Departamento Loreto  
**FECHA** : La Molina, 28 de Abril 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	Cationes Cambiables					
		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura					CIC	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+1</sup>
PROY. VACUNOS 0 – 20 cm.	0.27	84.00	9.42	6.58	Arena Franca	4.98	1.89	32.3	58.0	2.6	1.9	0.35	0.2	0.1	0.2

**CONCLUSIONES:**

- Es un suelo extremadamente ácido; pH 4.85 de 0 a20 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 a20 cm..



**ANEXO N° 4. 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 DE CAMA BLANDA**

**Solicitante** : Victor P. Alvis Soria  
**Procedencia** : Loreto/Maynas/Iquitos  
**Fecha** : 10/07/09

Claves		Cantidad
pH		6.87
C.E	dS/m	10.79
M.O	%	42.28
N	%	1.04
P2O5	%	1.23
K2O	%	0.90
CaO	%	1.21
MgO	%	0.48
Hd	%	17.49
Na	%	0.08

**CUADRO N° 24: Costo de Producción de 10 Toneladas de Cama Blanda**

N°	INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	CASCARILLA DE ARROZ	SACOS (50 KILOS)	150	0.2	30.0
2	TRANSPORTE	CAMION	1	100	100.0
3	MANO DE OBRA	JORNAL	4	15.0	60.0
4	SACOS VACIOS ( 50 KILOS)	UNIDAD	250	0.50	125.0
<b>TOTAL</b>					<b>350.0</b>

**NOTA:** Para la producción de 10 toneladas de cama blanda se necesita una área de 30 m<sup>2</sup> y un tiempo de permanencia de 8 meses.

**CUADRO N° 25: Presupuesto de 01 hectárea de yuca (T0)**

I. LABORES CULTURALES		N° Jornales	COSTO(S/)	TOTAL
	Limpieza del terreno	30	15	450
Siembra de palo de yuca	20	15	300	
Deshierbo	10	15	150	
Control plagas	4	15	60	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>960.00</b>
		<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO(S/)</b>	<b>TOTAL</b>
Abono orgánico cama blanda				
estacas	80 millares	20	1600	
losrban.	5 kilos	10	100	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>1700.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>2,660.0</b>

En el tratamiento T0 no se aplicó cama blanda, teniendo un costo por hectárea de 2,810 nuevos soles una rendimiento de forraje verde de planta entera de 13,500 kilos/ha-

Costo: 2,660 / 13,500 = 0.197 NUEVOS SOLES / KILO



**PRESUPUESTO DE 01 HECTAREA DE YUCA (T1)**

		N°	COSTO(S/)	TOTAL
		Jornales		
<b>I. LABORES CULTURALES</b>	Limpieza del terreno	30	15	450
	Siembra de palo de yuca	20	15	300
	Deshierbo	10	15	150
	Abonamiento	10	15	150
	Control plagas	4	15	60
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>1110.00</b>
		<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO(S/)</b>	<b>TOTAL</b>
	Abono orgánico cama blanda	10 tn	35	350
	estacas	80 millares	20	1600
	losrban.	5 kilos	10	100
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>2,050.0</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>3,160.0</b>

En el tratamiento T1 se aplicó 10 tn cama blanda/ha, teniendo un costo por hectárea de 3,160 nuevos soles una rendimiento de forraje verde de planta entera de 34,500 kilos/ha.

Costo:  $3,160 / 34,500 = 0.092$  NUEVOS SOLES / KILO

**PRESUPUESTO DE 01 HECTAREA DE YUCA (T2)**

II. LABORES CULTURALES		N° Jornales	COSTO(S/)	TOTAL
	Limpieza del terreno	30	15	450
	Siembra de palo de yuca	20	15	300
	Deshierbo	10	15	150
	Abonamiento	20	15	300
	Control plagas	4	15	60
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>1,260.0</b>
		<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO(S/)</b>	<b>TOTAL</b>
Abono orgánico pollinaza	20 tn	35	700	
estacas	80 millares	20	1600	
losrban.	5 kilos	10	100	
<b>SUB TOTAL</b>			<b>2,400.0</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>3,660.0</b>	

En el tratamiento T2 se aplicó 20 tn de cama blanda/ha, teniendo un costo por hectárea de 3,660 nuevos soles una rendimiento de forraje verde de planta entera de 39,800 kilos/ha.

Costo:  $3,660 / 39,800 = 0.092$  NUEVOS SOLES / KILO

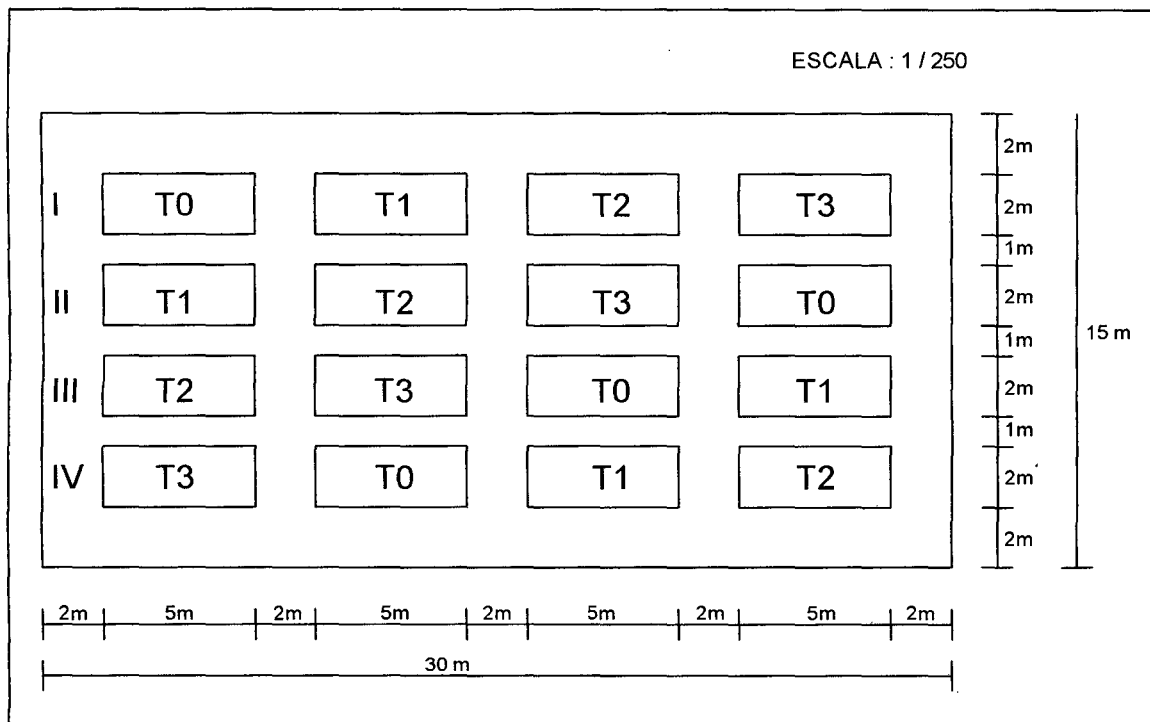
**PRESUPUESTO DE 01 HECTAREA DE YUCA (T3)**

II. LABORES CULTURALES		Nº Jornales	COSTO(S/)	TOTAL
		Limpieza del terreno	30	15
	Siembra de palo de yuca	20	15	300
	Deshierbo	10	15	150
	Abonamiento	30	15	450
	Control plagas	4	15	60
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>1,410.0</b>
		<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO(S/)</b>	<b>TOTAL</b>
	Abono orgánico pollinaza	30 tn	35	1050
	estacas	80 millares	20	1600
	losrban.	5 kilos	10	100
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>2,750.0</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>4,160.0</b>

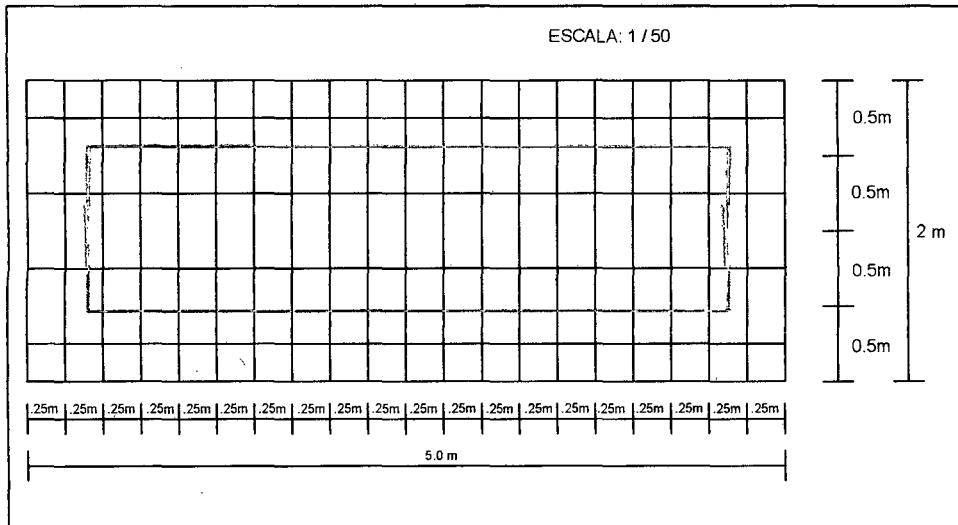
En el tratamiento T3 se aplicó 30 tn de cama blanda/ha, teniendo un costo por hectárea de 4,460 nuevos soles una rendimiento de forraje verde de planta entera de 46,000 kilos/ha.

Costo:  $4,360 / 46,000 = 0.095$  NUEVOS SOLES / KILO

### ANEXO 05. DISPOSICIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL



### ANEXO 06. PARCELA EXPERIMENTAL



**FOTOS DE LA EVALUACIONES REALIZADAS**

**FOTO N° 1: Medición de altura de planta (m)**



**FOTOS DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO  
FOTO N° 2: TRATAMIENTO T0**



**FOTO N° 3: TRATAMIENTO T1**



**FOTO N° 4: TRATAMIENTO T2**



**FOTO N° 5: TRATAMIENTO T3**

