



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



**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE AGRONOMÍA**

T E S I S

“Dosis de Gallinaza y su efecto sobre la características
Agronómicas y Bromatológicas del forraje de
Manihot Esculenta. Crantz. variedad señorita Iquitos -
Loreto”

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

REYSER SAFRA DÍAZ

Bachiller en Ciencias Agronómicas

IQUITOS – PERU

2 0 1 3



FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 023-2013.

En Iquitos, a los 27 días del mes de DICIEMBRE del 2013, a horas 9:00 pm el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

ING. JORGE A. VARGAS FASABI, M. Sc.	PRESIDENTE
ING. JULIO PINEDO JIMENEZ	MIEMBRO
ING. JUAN L. ROMERO VILLACREZ, M. Sc.	MIEMBRO

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "Dosis de Gallinaza y su efecto sobre las características Agronómicas y Bromatológicas del forraje de Manihot esculenta. *Crantz*. Variedad señorita Iquitos - Loreto" presentado por el Bach. REYSER SAFRA DIAZ, para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

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

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

La tesis ha sido APROBADA POR MAYORIA
Siendo las 9:30 pm, se dio por terminado el acto FELICITANDO al sustentante por su trabajo.


ING. JORGE A. VARGAS FASABI, M. Sc.
PRESIDENTE


ING. JULIO PINEDO JIMENEZ
MIEMBRO


ING. JUAN L. ROMERO VILLACREZ, M. Sc.
MIEMBRO

Señor la Universidad formando más importante de la inversión del Perú, marcha a la acreditación

Samanez Ocampo N° 185 - Telef. 234140 - Maynas - Loreto
<http://www.unapikuitos.edu.pe> - e-mail: agronomia@unapikuitos.edu.pe



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONOMICAS.**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 27 de diciembre del 2013, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO



ING. JORGE AQUILES VARGAS FASABI M. Sc.
PRESIDENTE



ING. JULIO PINEDO JIMENEZ,
MIEMBRO



ING. JUAN LUIS ROMERO VILLACREZ M. Sc.
MIEMBRO



ING. FIDEL ASPAÑO VARELA M. Sc.
ASESOR




Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
DECANO (e)

DEDICATORIA.

A MI MAMÁ ROSA ENI Y ABUELITA ROSA AMELIA
CON MUCHO AMOR, CARIÑO Y RESPETO POR SUS
ENSEÑANZAS DE VIDA Y CONSEJOS VALIOSOS

A MI ESPOSA SUSY
CON AMOR Y
CARIÑO.

A MIS HIJOS JOSE LUIS MARTIN
SHEYLA VANESA, DANIELA Y REYSER CON
MUCHO AMOR Y TERNURA QUIENES SON MÍ
RAZÓN DE SUPERACIÓN.

AGRADECIMIENTO.

Al Ing. Fidel Aspajo Varela M. Sc. asesor del siguiente trabajo.

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

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

INDICE

	Pág
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADOS	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE GRAFICOS	x
INDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	01
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	02
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	02
A) El Problema	02
B) Hipótesis General	02
C) Hipótesis Específica	03
D) Identificación de las Variables	03
Variable Independiente	03
Variable Dependiente	03
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	04
Objetivo General	04
Objetivo Específico	04
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	04
Justificación.....	04
Importancia	04
CAPITULO II. METODOLOGÍA	06
2.1 MATERIALES.....	06
2.1.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	06
2.1.2 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA.....	06
2.1.3 ECOLOGIA	07
2.1.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS	07

2.1.5	SUELOS.....	07
2.1.6	COMPONENTES EN ESTUDIO	07
2.2	MÉTODOS	08
A.	DISEÑO (Parámetros de investigación).....	08
B.	ESTADISTICA	09
1.	Tratamiento en estudio	09
2.	Diseño Experimental.....	09
3.	Análisis de Varianza (ANVA).....	10
C.	CONDUCCION DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.	Preparación del terreno	11
2.	Aplicación de Abono Orgánico	11
3.	Siembra	11
4.	Control de malezas	11
5.	Control fitosanitario	11
6.	Evaluación Agronómica	12
a)	Altura de Planta	12
b)	Porcentaje de cobertura	12
c)	Producción de Materia Verde	12
d)	Producción de Materia Seca	12
7.	Evaluación nutricional	13
Minerales.....		13
Calcio.....		13
Fosforo		13
Grasa.....		14
Fibra		14
Proteínas		14
	CAPITULO III. REVISION LITERARIA	16
3.1	MARCO TEÓRICO.....	16
GENERALIDADES.....		16
3.2	MARCO CONCEPTUAL	25
	CAPITULO IV. ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS	28
4.1	CARACTERISTICAS AGRONÓMICAS.....	28
4.1.1	ALTURA DE PLANTA	28

4.1.2	PORCENTAJE DE COBERTURA.....	29
4.1.3	CANTIDAD DE MATERIA VERDE.....	31
4.1.4	CANTIDAD DE MATERIA SECA.....	32
4.2	CALIDAD BROMATOLÓGICA EN FOLLAJE DE YUCA	34
4.2.1	CONTENIDO DE CALCIO	34
4.2.2	CONTENIDO DE FOSFORO	36
4.2.3	CONTENIDO DE GRASA	38
4.2.4	CONTENIDO DE FIBRA.....	39
4.2.5	CONTENIDO DE PROTEINAS.....	41
	CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
5.1	CONCLUSIONES.....	44
5.2	RECOMENDACIONES	44
	BIBLIOGRAFÍA.....	45
	ANEXOS.....	49

INDICE DE CUADROS

	Pág
Cuadro N° 01: Tratamiento en Estudio.....	09
Cuadro N° 02: Análisis de Varianza	10
Cuadro N° 03: ANVA de altura de Yuca (cm).....	28
Cuadro N° 04: Promedio de Altura de plantas (cm).....	28
Cuadro N° 05: ANVA de cobertura de la Yuca (%)	30
Cuadro N° 06: Promedio de Porcentaje de Cobertura (%)	30
Cuadro N° 07: ANVA de materia verde de la Yuca (kg/m ²)	31
Cuadro N° 08: Promedio de Materia Verde en (kg/m ²)	31
Cuadro N° 09: ANVA de materia seca en Yuca en kg/m ²	33
Cuadro N° 10: Promedio de Materia Seca en Yuca en kg/m ²	33
Cuadro N° 11: ANVA de contenido de calcio mg/100gr.....	35
Cuadro N° 12: Promedio de contenido de calcio mg/100gr.....	35
Cuadro N° 13: ANVA de contenido de Fosforo mg/100gr.....	36
Cuadro N° 14: Promedio de contenido de Fosforo mg/100gr	37
Cuadro N° 15: ANVA de contenido de grasa en %	38
Cuadro N° 16: Promedio de contenido en grasa en %	38
Cuadro N° 17: ANVA de contenido de fibra en %	39
Cuadro N° 18: Promedio contenido de fibra en %	40
Cuadro N° 19: ANVA de contenido de Proteínas en %	41
Cuadro N° 20: Promedio de proteína en %	41
Cuadro N° 21: Altura de Planta (cm)	51
Cuadro N° 22: Porcentaje de cobertura %	51
Cuadro N° 23: Producción de Materia Verde kg/m ²	51
Cuadro N° 24: Producción de Materia Seca kg/m ²	52
Cuadro N° 25: Contenido de Calcio en mg/100gr	52
Cuadro N° 26: Contenido de Fosforo en mg/100gr.....	52
Cuadro N° 27: Contenido de % de Proteína.....	53
Cuadro N° 28: Contenido de % de Fibra	53
Cuadro N° 29: Contenido de % de Grasa	53

INDICE DE GRAFICOS

	Pág
Gráfico N° 01: ALTURA DE YUCA (cm)	29
Gráfico N° 02: PORCENTAJE DE COBERTURA DE YUCA.....	30
Gráfico N° 03: MATERIA VERDE DE YUCA (Kg/m2)	32
Gráfico N° 04: MATERIA SECA DE YUCA (Kg/m2)	34
Gráfico N° 05: CONTENIDO DE CALCIO EN FOLLAJE DE YUCA (mg/100gr).....	36
Gráfico N° 06: CONTENIDO DE FOSFORO EN FOLLAJE DE YUCA (mg/100gr).....	37
Gráfico N° 07: CONTENIDO DE GRASA EN FORRAJE DE YUCA (%)	39
Gráfico N° 08: CONTENIDO DE FIBRA EN FOLLAJE DE YUCA (%).....	40
Gráfico N° 09: CONTENIDO DE PROTEINA EN FOLLAJE DE YUCA (%)..	42

INDICE DE ANEXOS

	Pág
ANEXO N° I: DATOS METEOROLÓGICOS – 2010.....	50
ANEXO N° II: DATOS DE CAMPO	51
ANEXO N° III: RESULTADO DE ANALISIS.....	54
ANEXO N° IV: ANALISIS DE LA GALLINAZA	55
ANEXO N° V: ANALISIS DE SUELO CARACTERIZACIÓN.....	56
ANEXO N° VI: CROQUIS DEL AREA EXPERIMENTAL	57
ANEXO N° VII: FOTOS DE EVALUACIONES	58

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en la Facultad de Agronomía, Proyecto Vacunos ubicado en el Fundo de Zungarococha, titulado dosis de gallinaza y su efecto sobre la características agronómicas y bromatológicas del forraje de *manihot esculenta* Iquitos – Perú. Las evaluaciones fueron realizadas a la novena semana después de la siembra con semilla vegetativa (estacas), se realizaron 20 unidades experimentales de 3.2 m x 2.4 m y un área experimental de 456 m². Con un diseño de bloque Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (Sin gallinaza), T1 (2.5 toneladas de gallinaza/hectárea), T2 (5 toneladas de gallinaza/hectárea), T3 (7.5 toneladas de gallinaza/hectárea) y T4 (10 toneladas de gallinaza/hectárea), obteniendo los siguientes resultados: De los resultados obtenidos en estudios en las características agronómicas, se obtuvo que la variable altura de planta, porcentaje de cobertura, materia verde y materia seca, la mejor respuesta corresponde al tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha) con promedios de 136.90 cm, 94%, 6.23 kg/m² y 1.43 kg/m²; el testigo ocupó el último lugar en estas características con 71.43 cm, 69%, 1.93 kg/m² y 0.45 kg/m². En el contenido de minerales el tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha), obtuvo la mayor concentración de calcio con 12227.49 mg/100 gramos de materia seca y en fósforo con 271.10 mg/100 gramos de materia seca y la menor concentración el testigo en calcio con 922.61 mg/100 gramos de materia seca y en fósforo con 217.61 mg/100 gramos de materia seca. Para el contenido de grasa y proteína el tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha), obtuvieron el mejor resultado con 4.95 % y 16.35 %. Para el contenido de fibra el T0 (0 toneladas de gallinaza/Ha) obtuvo el mayor resultado con 23.45 %.

Palabra clave: yuca, minerales, características agronómicas y bromatológicas

ABSTRACT

The present research work was carried out at the National University of the Peruvian Amazon in the Faculty of Agronomy, Beef Project located in the Fundo de Zungarococha, titled dose of chicken manure and its effect on the agronomic and bromatological characteristics of the manihot esculenta Iquitos forage - Peru. The evaluations were carried out at the ninth week after planting with vegetative seed (cuttings), 20 experimental units of 3.2 m x 2.4 m and an experimental area of 456 m² were performed. With a Complete Random block design (DBCA), with five treatments and four repetitions, the treatments under study were: T0 (No manure), T1 (2.5 tons of manure / hectare), T2 (5 tons of manure / hectare) , T3 (7.5 tons of manure / hectare) and T4 (10 tons of manure / hectare), obtaining the following results: From the results obtained in studies on agronomic characteristics, it was obtained that the variable plant height, percentage of coverage, green matter and dry matter, the best response corresponds to treatment T4 (10 tons of chicken manure / Ha) with averages of 136.90 cm, 94%, 6.23 kg / m² and 1.43 kg / m²; the witness ranked last in these characteristics with 71.43 cm, 69%, 1.93 kg / m² and 0.45 kg / m². In the mineral content, the T4 treatment (10 tons of chicken manure / Ha), obtained the highest calcium concentration with 12227.49 mg / 100 grams of dry matter and in phosphorus with 271.10 mg / 100 grams of dry matter and the lowest concentration of the control in calcium with 922.61 mg / 100 grams of dry matter and in phosphorus with 217.61 mg / 100 grams of dry matter. For the fat and protein content, the T4 treatment (10 tons of chicken manure / Ha), obtained the best result with 4.95% and 16.35%. For the fiber content, T0 (0 tons of manure / Ha) obtained the highest result with 23.45%.

Key word: cassava, minerals, agronomic and bromatological characteristics

INTRODUCCION.

La yuca (*Manihot esculenta*), es uno de los alimentos básicos de la dieta del poblador y parte de la ración en la crianza de los animales en nuestra selva por su alto contenido de carbohidratos (raíz) y proteína (hojas), por lo que se elabora diversidad de productos alimenticios y como recurso industrial.

Un mejor forraje de yuca se obtiene de un cultivo donde las condiciones de suelo aportan los elementos necesarios para la formación sobre las características agronómicas como altura de planta, cobertura foliar, materia seca, materia verde, vigorosidad, partes vegetativas suculentas y herbáceas determinantes para una buena calidad bromatológica en incrementos de proteínas, fibras, grasas y sales nutritivas como fósforo y calcio.

Un suelo fértil proporcionará finalmente un follaje de yuca de calidad para la alimentación del ganado vacuno, como suplemento nutricional buscando una alternativa en el manejo sostenible de los predios ganaderos de la región Loreto.

Buscamos resolver no solo el problema energético de la alimentación humana y animal, sino también el proteico al transformar esta energía en huevos, leche y carne, como también directamente por el empleo del follaje en la alimentación animal; **Así Montaldo y Montilla (1976)**, indica que las hojas contienen 20% de proteína y es posible obtener en un mismo campo cosechas sucesivas hasta de 150 tn/ha del follaje al año.

En tal sentido el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el efecto de dosis crecientes de gallinaza sobre las características agronómicas y bromatológicas del forraje de Yuca (*Manihot sculenta*),

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.

A) EL PROBLEMA.

Un problema resaltante de la crianza ganadera en la región en general es que no se cuenta con alternativas forrajeras de calidad y bajo costo, que puedan ser manejados por los propios pobladores amazónicos.

En la región Loreto las condiciones edafoclimáticas hacen que los suelos sean pobres en sales nutritivas, repercutiendo en una buena productividad de follaje de yuca; las plantas presentan características de follaje menos suculentas y herbáceas, debido a que no se aplica una dosis óptima de abono orgánico como fuente de sales nutritivas y materia orgánica.

Este análisis nos permite formular el problema central como es: La aplicación de dosis no adecuadas de abono orgánico "gallinaza" en el cultivo de la Manihot esculenta, disminuye la productividad sobre las características y la calidad bromatológicas del follaje de yuca.

En este sentido se ha creído conveniente estudiar la planta de yuca como una fuente de forraje (hojas, pecíolos y ramas) por ser un cultivo que se siembra en toda nuestra región amazónica, con la aplicación de diferentes dosis de abonamiento con gallinaza, con la finalidad de mejorar su producción y productividad.

B) HIPOTESIS GENERAL.

Por los menos unas de las dosis de abonamiento orgánico de gallinaza mejoran significativamente las características agronómicas del cultivo y la calidad bromatológica del follaje de Manihot esculenta. Yuca. Variedad "Señorita". en Iquitos. Loreto.

C) HIPOTESIS ESPECÍFICA.

Al menos unos de las cinco dosis de abonamiento influyen significativamente en las características agronómicas del cultivo de Manihot esculenta, variedad "Señorita".

Al menos uno de las cinco dosis de abonamiento influye significativamente en la calidad bromatológica del follaje Manihot esculenta. Variedad "Señorita"

D) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.

VARIABLE INDEPENDIENTE.

X. Dosis de abonamiento de Gallinaza:

- 0 t/Ha
- 2.5 t/Ha.
- 5 t/Ha.
- 7.5 t/Ha.
- 10 t/Ha.

VARIABLE DEPENDIENTE.

Y1. Característica agronómica.

- Y11 Altura de planta (cm).
- Y12 Porcentaje de cobertura (%).
- Y13 Materia Verde (kg/m²)
- Y14 Materia seca (kg/m²).

Y2. Calidad bromatológica.

- Y11. Proteína (%)
- Y11. Fibra (%)
- Y11. Grasa (%)
- Y11. Fósforo (mgr/100gr)
- Y11. Calcio (mgr/100gr)

1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

Objetivo General.

- Determinar la mejor dosis de gallinaza sobre las características agronómicas del cultivo de *Manihot esculenta* y calidad bromatológica del follaje de yuca variedad “señorita” en Iquitos Loreto.

Objetivo Específico.

- Evaluar el efecto de cinco (5) dosis de gallinaza de postura sobre las características agronómicas del cultivo de *Manihot esculenta*, variedad “Señorita” en Iquitos Loreto.

1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.

JUSTIFICACION

El presente trabajo de investigación nos permite buscar optimizar el empleo del abono orgánico tal como es la gallinaza, insumo disponible en la localidad a fin de incrementar el rendimiento de *Manihot esculenta* como forraje en la provisión de una mejor calidad bromatológica y el uso como complemento proteico en la alimentación animal mejorará la productividad ganadera, generando mejoras económicas y bienestar familiar en los criadores de vacunos. Dichas labores agronómicas y el uso de follaje de yuca permiten así mismo la sostenibilidad del cultivo sin alterar el ambiente. Los resultados del presente trabajo contribuirán de forma importante a la tecnología y a ciencia.

IMPORTANCIA

La importancia del siguiente trabajo está en proporcionar los conocimientos sobre la respuesta del abonamiento en la productividad del cultivo de

Manihot esculenta y calidad bromatológica del follaje de yuca, variedad “Señorita” en la zona. En la búsqueda de alternativas técnicas y científicas que disminuyan los costos de producción, reemplazando los concentrados que utilizan para la alimentación animal, dotando de forraje de buena composición nutricional, que satisfagan las necesidades básicas del ganado vacuno en nuestra región.

CAPITULO II

METODOLOGÍA.

2.1 MATERIALES.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INVESTIGACION.

El presente trabajo se realizó basándose en la metodología establecida por la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (R. I. E.P. T.), para el ensayo “B” Calidad Nutricional; con una sola evaluación a la novena semana, en parcelas de 2.4 x 3.2 m de área, establecidos en un suelo Ultisol. las variables estudiadas en el cultivo de Yuca (Manihot esculenta), con el clon “Señorita”, habiéndose determinado la Altura de Planta, % de Cobertura, Materia Verde, Materia Seca, y contenidos de minerales (calcio y fosforo), Fibra, Grasa y Proteína.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.

UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El presente experimento se realizó en las instalaciones del Proyecto Vacunos – Facultad Agronomía (Fundo Zungarococha), de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) ubicada a 15 Km. Aproximadamente de la ciudad de Iquitos. Provincia de Maynas, Región Loreto. En tal sentido dicho terreno adopta las siguientes coordenadas UTM.

- ESTE : 681 823
- NORTE: 9 576 140
- ALTITUD: 122 m.s.n.m

2.1.3.ECOLOGÍA.

El Fundo Experimental de Zungarococha de la Facultad de Agronomía según **Holdridge (1987)**, está en una zona 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.

2.1.4.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° I.

2.1.5.SUELO

El terreno donde se ejecutó el presente trabajo está comprendido entre los suelos de altura del llano amazónico, son ultisoles, donde se aprecia una purma de aproximadamente dos años de descanso, en cuanto a la caracterización y al análisis físico – químico del suelo es preciso mencionar que esta se realizó en el laboratorio de suelos de la facultad de agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). (Ver anexo III)

2.1.6.COMPONENTES EN ESTUDIO.

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 tm/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 cianogenicos 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)**

2.2 MÉTODOS

A. DISEÑO (Parámetros de investigación)

1. N° de repeticiones / tratamiento : 4
2. N° de tratamientos : 5
3. De la Parcela
 - N° total de Parcelas : 20
 - Largo de Parcela : 3.2 m
 - Ancho de Parcela : 2.4 m
 - Área de Parcela : 7.68 m²
4. De los bloques
 - Cantidad : 4
 - Largo : 16 m
 - Ancho : 5.2 m
 - Separación : 2 m
 - Área : 83.2 m²

5. Del campo Experimental.

➤ Largo	:	22.8 m
➤ Ancho	:	20 m
➤ Área	:	456 m ²

B. ESTADÍSTICAS

1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron cinco dosis de abonamiento, sobre las características Agronómicas y bromatológicas del cultivo de Yuca (*Manihot esculenta*), con el clon “Señorita”, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 1: Tratamientos en Estudio.

ORDEN	CLAVE	DOSIS DE ABONO POR PARCELA (7.68m ²)	DOSIS DE ABONAMIENTO
1	T0	0 kilos	0 t/Ha
2	T1	1.92 kilos	2.5 t/Ha
3	T2	3.84 kilos	5 t/Ha
4	T3	5.76 kilos	7.5 t/Ha
5	T4	7.68 kilos	10 t/Ha

2. Diseño Experimental

Según la naturaleza del estudio se optó por utilizar el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + B_j + E_{ij}$$

- I = Tratamiento
- J = Repeticiones
- Y_{ij} = Observación cualquiera de la j-ésima repetición, bajo el i-ésimo tratamiento.
- μ = Media general.
- T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento
- B_j = Efecto de la j-ésima repetición o bloque
- E_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental.

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 N° 02: Análisis de Variancia

Fuente de Variación	Grado de Libertad
Bloques (r)	$(r - 1) = 4 - 1 = 3$
Tratamiento (t)	$(t - 1) = 5 - 1 = 4$
Error Experimental	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 4 = 12$
Total	$rt - 1 = 4 \times 5 - 1 = 19$

C. CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.

En el proyecto vacuno de la facultad de Agronomía se instaló las parcelas experimentales, con el cultivo de yuca clon “Señorita”, posteriormente evaluadas, las labores realizadas fueron los siguientes:

1. Preparación del Terreno.

Para esta labor se realizó la limpieza del terreno, posteriormente se procedió a mullir el suelo con Azadones, nivelar el terreno y realizar los respectivos drenajes para evitar el encharcamiento del agua de lluvia.

2. Aplicación de abono orgánico.

Se distribuyó según los tratamientos en el testigo T0 sólo se sembró, en el T1 se incorporó la cantidad de 2.5 t/Ha; T2 la cantidad de 5 t/Ha; T3 la cantidad de 7.5 tn/ha y T4 la cantidad de 10 t/Ha, sobre la superficie del terreno.

3. Siembra.

Antes de sembrar se desinfectaron las semillas con Antracol 5 gr/L de agua y Sevin 85% PM 5 gr/L de agua, por espacio de 5 minutos.

La siembra de las semillas vegetativas (Estacas) del cultivo de Yuca (Manihot esculenta), se recolectó del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) con diámetros promedio de 2 a 3 cm con una longitud de 20 cm. Y con cinco yemas como mínimo. Los distanciamientos de siembra fueron de 0.40 x 0.40 m y una estaca por golpe.

4. Control de malezas.

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

5. Control fitosanitario.

Se utilizó el método químico para el control de hormigas cortadoras de hojas (*Atta* sp), el producto utilizado fue Lorsban (polvo)

6. Evaluación Agronómica.

Se realizó a la 9na semana se tomaron en cuenta en esta etapa las siguientes evaluaciones: Altura de planta / cm, Cobertura en Porcentaje / m², materia verde kg/m² y materia seca Kg/ m².

a) Altura de Plantas

La altura se midió en centímetros desde la superficie del suelo hasta la curvatura de la última hoja en posición normal, sin estirla, sin tomar en cuenta la inflorescencia.

b) Porcentaje de cobertura.

Se utilizó el método australiano, para determinar el porcentaje de cobertura de la pastura / m² midiéndose a la 9° semana, es decir, se utilizó el metro cuadrado estimándose la cobertura según la proporción aparente que el pasto cubría el área de la retícula del marco de madera. Multiplicándose la sumatoria por el factor respectivo que es 4.

c) Producción de Materia Verde

Este parámetro se obtuvo pesando el follaje cortado dentro del metro cuadrado, al follaje cortado se lo pesó en una balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente. El corte se realiza a una altura de 40 centímetros del suelo.

d) Producción de Materia Seca.

La producción de materia seca, se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gr. De la muestra de materia verde obtenida en el campo llevándolo a la estufa a 60° C hasta peso

constante, posteriormente las muestras fueron conducidas al laboratorio de Análisis Químico Industrial de la Facultad de Ingeniería Química – UNAP para las determinaciones químicas respectivas.

7. Evaluación nutricional.

Minerales

Para determinar minerales se pesó el crisol con la muestra seca, ésta se puso a calcinar a 600°C en la mufla por espacio de 4 horas para obtener ceniza, luego se retiró la muestra (ceniza) y se pesó, a esta muestra se le agregó 10 ml. de una solución de Ácido Clorhídrico y agua destilada, con la ayuda de una varilla de vidrio se disolvió la ceniza en la solución, se colocó en una fiola de 100 ml., se lo enrazó con agua destilada hasta 100ml.; de esta muestra se extrajo alícuotas para la determinación de minerales.

Calcio

Se determinó que 10ml de la muestra diluida en Ácido Clorhídrico, con EDTA (Etilendiamino tetra acetato di sódico) en presencia de 2 ml de Hidróxido de Sodio 1 N, empleando como medidor el murexida.

Fósforo

Se realizó la mezcla de 75 ml de Vanadato de Amonio con 75 ml. De Molibdato de Amonio, se extrajo 2ml de esta solución y se mezcló con 5 ml. de la muestra y se completó a 50 ml., se dejó reposar por espacio de 60'. Finalmente se hizo la lectura en el espectrofotómetro, posteriormente el contenido de Fósforo mediante fórmula.

Grasa

Para determinar la grasa se pesó 2 gr. de una muestra seca y molida, se colocó papel filtro, esto se introdujo en la cámara de extracción del "Soxhelt", donde se utilizó Hexano como solvente en la extracción de grasa de muestra, al final cuando se notó que la muestra estaba desgrasada (4h de extracción) se procedió a retirarla del sistema procediendo a recuperar el Hexano. Luego el balón que contiene la grasa extraída se llevó a la campana de desecación donde después de 24 h se pesó a la muestra contenida en el papel filtro se le utilizó para determinar fibra.

Fibra

De la muestra desgrasada del anterior análisis, se extrajo aproximadamente 2 gr. la cual se puso sobre un matríz de Erlenmeyer de 1000 ml. , a continuación se le agregó 200 ml de una solución diluida de Ácido Sulfúrico al 1.25 %, a esta solución se sometió a ebullición por espacio de 30', pasado ese tiempo se lo filtró y se le lavó con agua destilada, luego a esta muestra se le agregó una solución diluida de Hidróxido de Sodio 1.25 % , se le sometió a 30' de hervido, luego se realizó otra filtración y lavado con agua destilada hasta que la fibra en el papel filtro quedó completamente libre de carbohidratos solubles, luego se realizó un lavado con alcohol para secarlo en la estufa. Finalmente se pesó la muestra obtenida en una balanza.

Proteínas.

En un balón de vidrio se puso una mezcla de 1.5 gr de Sulfato de Potasio, 0.1 gr de Sulfato de Cobre, se vertió 0.1 gr de la muestra

seca, luego se añadió 5 ml de Ácido Sulfúrico, el balón fue llevado al digestor de ebullición, hasta el cambio de coloración a verde claro (30' minutos), se dejó enfriar, se añadió 30 ml de agua destilada. A la nueva solución se llevó al destilador para la recuperación del amoníaco en Ácido Sulfúrico, posteriormente con Hidróxido de Sodio, calculando de esta manera el Nitrógeno presente en la muestra, luego se calculó el contenido de proteínas multiplicando el valor del nitrógeno por el factor 6.25.

CAPÍTULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEORICO.

GENERALIDADES.

INDRODUCCION

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 t/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 (linamarina y/o lotaustralina) 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)**

FISIOLOGIA DEL CULTIVO

La planta de yuca presenta cuatro fases principales: brotación de las estacas, formación del sistema radicular, desarrollo de tallos y hojas y

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 está formada, las hojas 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, 1985)**

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. **(Guzman y Perez, 1992)**

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)**

FACTORES EDAFOCLIMATICOS

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, 2001)**

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, 2002)**.

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. **(Pérez y Londoño, 1975).**

Es posibles 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 esta 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

FRECUENCIA DE CORTE

El **CIAT**, reporta rendimiento mayor 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 está 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 más 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.

COMPOSICION NUTRICIONAL EN RAICES Y FORRAJE DE YUCA

Las dietas constituidas, principalmente por la yuca son muy deficientes en proteínas de la cual el contenido llega solo a un 2%. Las hojas, sin embargo, contienen de 15 a 18% de proteínas. **Casseres (1980)**.

La calidad nutricional en la parte aérea de la yuca varía 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 t/ha/año, con 20% de proteína, obteniendo 35 t 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 lámina 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 et al. (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. **Bruijn (1973).**

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 últimas es el causante de los efectos tóxicos sobre el organismo humano o animal

Buitrago (1990).

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 (2001)**

USO DEL FORRAJE DE YUCA EN ALIMENTACION 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 las 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. (tabla 1)

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 está promoviendo el uso de follaje de yuca como suplemento para vacas lecheras Wanapat (1991). En tal caso se ha escogido la henificación como método para procesar el follaje.

El follaje de yuca reemplaza en forma satisfactoria el concentrado de granos como fuente de energía y proteína en raciones para terneros en levante, y que niveles altos de follaje (hasta 6.8 kg) en la ración diaria no afectaban los aumentos de peso. **De la Torre (1982)**

Zapata et al (1985), dice que el follaje de yuca usado como suplemento al pastoreo mejora el rendimiento en peso de novillas Holstein durante la etapa de crecimiento.

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 peso y la eficiencia alimenticia.

Fernández y Preston (1978), 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.

GALLINAZA:

QUIROS, E. (1998). Manifiesta que la gallinaza es una mezcla de los excrementos de las gallinas con los materiales que se usan como cama en los gallineros, siendo un abono muy estimado por su elevado contenido de elementos fertilizantes.

HUTTON (1997), reporta que uno de los problemas actuales en el mejoramiento de praderas naturales es la corrección de la deficiencia del suelo el cual afecta el crecimiento de las leguminosas y poaceas en las regiones Tropicales de América Latina, la mayoría de los suelos de estas regiones son deficientes en N, P, Ca, Mo, Zn, y tienen niveles mínimos de K y Cu y, algunas veces de Mg. Es frecuente que no se tenga en cuenta el P y S que son de igual importancia en el crecimiento y desarrollo de los pastos forrajeros.

ECHEVARRIA et al (1978), manifiesta que existen zonas tropicales donde los suelos a través de las plantas, no aportan los minerales necesarios para promover altos índices de producción animal. El ganado de la amazonia tiene baja ganancia de peso y baja fertilidad.

3.2 MARCO CONCEPTUAL.

<http://www.monografias.com/trabajos7/broma/broma.shtml>

La tecnología de alimentos que se ocupa de la composición, las propiedades y el comportamiento de los alimentos.

- **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.
- **Buffer:** Reactivo químico utilizado en la determinación de minerales
- **Carbohidratos:** Nutrientes alimenticios que producen calor, grasa y fuerza en el organismo. Los alimentos que contienen grandes cantidades de almidón y azúcares son ricos en carbohidratos.
- **Celulosa:** Polisacáridos complejo que es el principal constituyente de las paredes celulares de muchas plantas.
- **Cobertura:** La producción de superficie del suelo que es cubierta por dosel, visto desde alto.
- **Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.
- **Concentrados:** Es aquel alimento o mezcla de alimentos que administrado al animal en pequeñas cantidades proporcionan al mismo grandes cantidades de nutrientes.
- **Corte de Pastura:** El estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte.
- **Densidad:** El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área
- **Desarrollo:** Es la evolución de un ser vivo hasta alcanzar la madurez.

- **Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental
- **EDETA** (Etilendiamino tetra acetato di sódico) Es una solución que se utiliza en la determinación de minerales.
- **Fibra Cruda:** La parte tosca y leñosa de las plantas. Son los carbohidratos menos digeribles.
- **Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.
- **Grasa:** Nutrimiento que produce energía en los animales. La grasa es aproximadamente 2.25 veces más energéticas que los carbohidratos.
- **Kjeldhal:** Es un método químico utilizado para determinar proteínas en los alimentos, se utiliza ácido sulfúrico e hidróxido de sodio hasta la obtención de amoníaco.
- **Masa de Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación.
- **Matas:** Es el tipo de crecimiento de algunas poáceas, mediante la cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.
- **Material Mineral:** Nutrimientos que se utilizan para contribuir los huesos, pelos, cascos, etc. Los henos de leguminosa, la cebada, la harinolina y el suero de leche, tienen grandes cantidades de material mineral.
- **Minerales:** Alimentos que contienen los macro y micro elementos minerales.
- **Murexida:** Colorante químico utilizado como indicador de minerales.
- **Nutrientes:** Es cualquier parte integrante de un alimento que contribuyen a mantener la vida animal.

- **Pastos:** Es una parte aérea o superficial de una planta herbácea que el animal consume directamente del suelo.
- **Proteínas:** Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, la soya, son alimentos que contienen grandes cantidades de proteínas.
- **Prueba de Duncan:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm.)

Análisis de varianza para la altura de plantas (cm)

En el cuadro N° 03 se consigna el análisis de variancia para la altura de planta en cm, se reporta que hay alta diferencia significativa en la fuente de variación de los tratamientos, mas no entre bloques, el coeficiente de variación en el periodo evaluado nos está indicando confianza experimental para los datos obtenidos en el experimento

Cuadro N° 03: ANVA de Altura de Yuca (cm)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	35.814	11.94	1.68N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	10060.235	2515.06	353.86**	5.41	3.26
Error	12	85.289	7.11			
Total	19	10181.338	535.86			
Cv		4.92%				

NS: No Signicativo.

**.: Altamente Significativo

Cuadro N° 04: Promedio de Altura de plantas (cm)

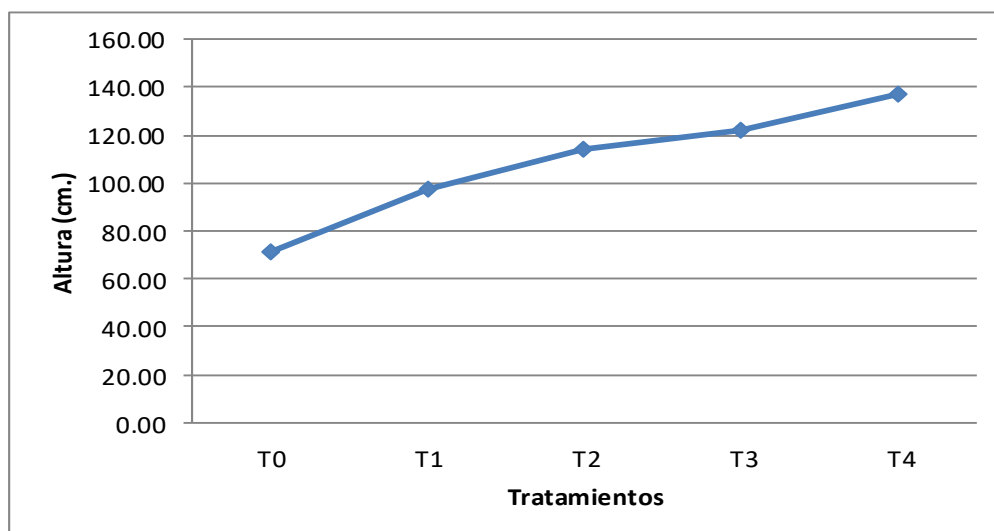
OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	136.90	a
2	T3	122.00	b
3	T2	114.38	c
4	T1	97.68	d
5	T0	71.43	e

Promedio con letras iguales no diferentes estadísticamente

En el cuadro N° 04, muestra los promedios de altura de planta en centímetros durante el periodo evaluado, correspondiendo al tratamiento T4 (10 tn de gallinaza/ha, al de mayor crecimiento ocupando el lugar de 136.90 cm, superando a los demás tratamientos, en cambio el tratamiento T0 (0 tn de

gallinaza/ha) ocupó el último lugar con 71.43 cm. Al realizar la prueba de Duncan al 5% muestra que los tratamientos muestran 5 grupos heterogéneos

GRAFICO N° 01: ALTURA DE YUCA (cm)



En el grafico N° 01 se puede observar la línea de crecimiento de tratamientos que para la variable altura, el tratamiento T4 (10 tn de gallinaza/ha) fue la que mostró un mejor desarrollo, en cambio el testigo sin aplicación de abono mostró el menor crecimiento

4.1.2 PORCENTAJE DE COBERTURA %

Análisis de varianza para el porcentaje cobertura de la Yuca.

En el cuadro N° 05 se consigna el análisis de varianza para el porcentaje de cobertura, se reporta que no hay diferencia significativa en la fuente de variación de los bloques, pero si entre tratamientos, el coeficiente de variación en el periodo evaluado nos está indicando confianza experimental para los datos obtenidos en el experimento.

Cuadro N° 05: ANVA de cobertura de la Yuca (%)

	FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques		3	4.31600	1.43867	0.53N.S.	5.95	3.49
Tratamientos		4	1378.812	344.70	127.10**	5.41	3.26
Error		12	32.54400	2.71200			
Total		19	1415.672	74.51			
Cv		6.3%					

NS: No Signicativo

** : Altamente significativo.

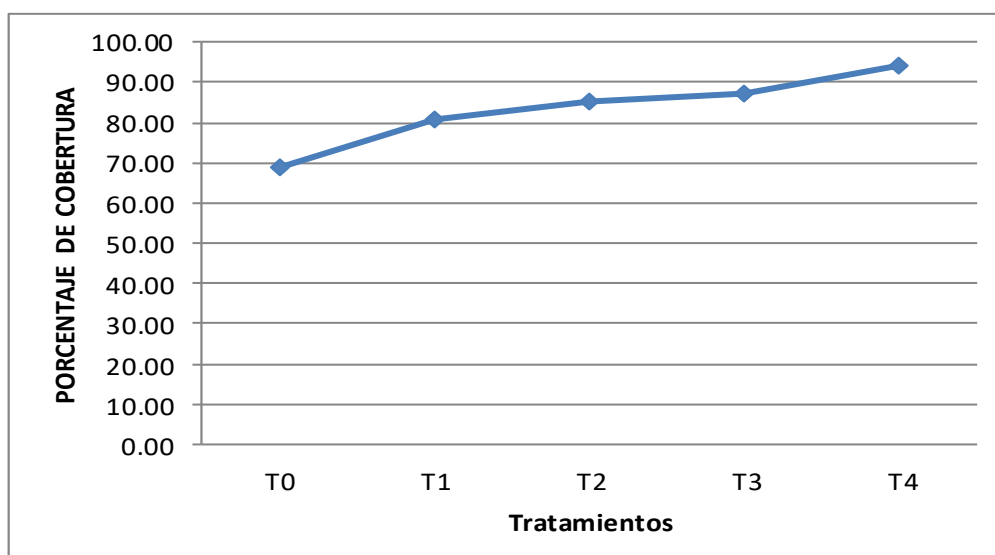
Cuadro N° 06: Promedio de Porcentaje de Cobertura %

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	94.00	a
2	T3	87.30	b
3	T2	85.35	b c
4	T1	80.95	c d
5	T0	69.00	e

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente

El cuadro N° 06, muestra los promedios de porcentaje de cobertura durante el periodo evaluado, correspondiendo al tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha.) el mayor porcentaje con 94%. Superando a los demás tratamientos.

GRAFICO N° 02: PORCENTAJE DE COBERTURA DE YUCA



En el gráfico N° 02 se puede observar la línea de crecimiento de tratamientos para el porcentaje de cobertura, el tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha.) fue la que mostró una mejor cubierta, caso contrario sucedió con el testigo.

4.1.3 CANTIDAD DE MATERIA VERDE

Análisis de varianza de Materia Verde de Yuca (kg/m²)

En el cuadro N° 07 se consigna el análisis de variancia para la cantidad de Materia Verde en gr/m², se reporta que existe alta diferencia significativa en la fuente de variación de los tratamientos, mas no entre bloques, el coeficiente de variación en el periodo evaluado nos está indicando confianza experimental para los datos obtenidos en el experimento.

Cuadro N° 07: ANVA de materia verde de la Yuca (kg/m²)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	0.0375	0.0125	0.17N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	45.148	11.29	150.49**	5.41	3.26
Error	12	0.900	0.0750			
Total	19	46.085	2.43			
Cv	8.32%					

N. S= No Significativa

** Alta diferencia estadísticamente significativa

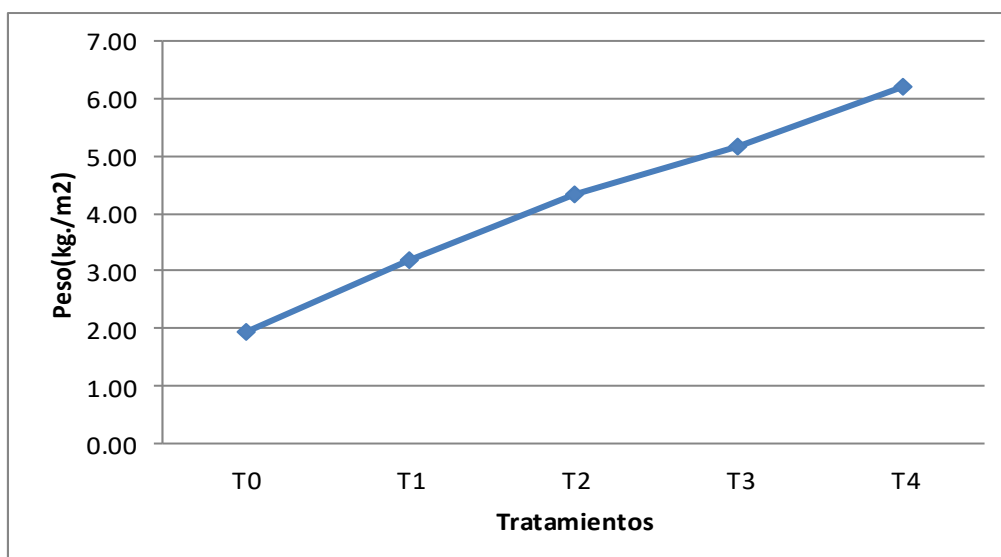
Cuadro N° 08: Promedio de Materia Verde en (kg/m²)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	6.23	a
2	T3	5.18	b
3	T2	4.33	c
4	T1	3.18	d
5	T0	1.93	e

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente.

El cuadro N° 08, muestra los promedios de Producción de Materia verde en kg/m^2 durante el periodo evaluado, el que ocupo el mayor rendimiento correspondiendo al tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha).

GRAFICO N° 03: MATERIA VERDE DE YUCA (Kg/m^2)



En el grafico 03 se puede observar que a mayor dosis de abonamiento mayor la producción de materia verde en kg/m^2

4.1.4 CANTIDAD DE MATERIA SECA

Análisis de varianza de Materia seca de Yuca en kg/m^2

En el cuadro N° 09 se consigna el análisis de variancia para Materia Seca en kg/m^2 se reporta que no existe diferencia significativa entre bloques, pero si entre los tratamientos en estudio, el coeficiente de variación en el periodo evaluado nos está indicando confianza experimental para los datos obtenidos en el experimento.

Cuadro N° 09: ANVA de materia seca en Yuca en kg/m²

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	0.00112	0.0003733	0.2237N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	2.262	0.57	338.74**	5.41	3.26
Error	12	0.02003	0.001669			
Total	19	2.283	0.12			
Cv	8.84%					

** Alta diferencia estadísticamente significativa

NS: No Significativo

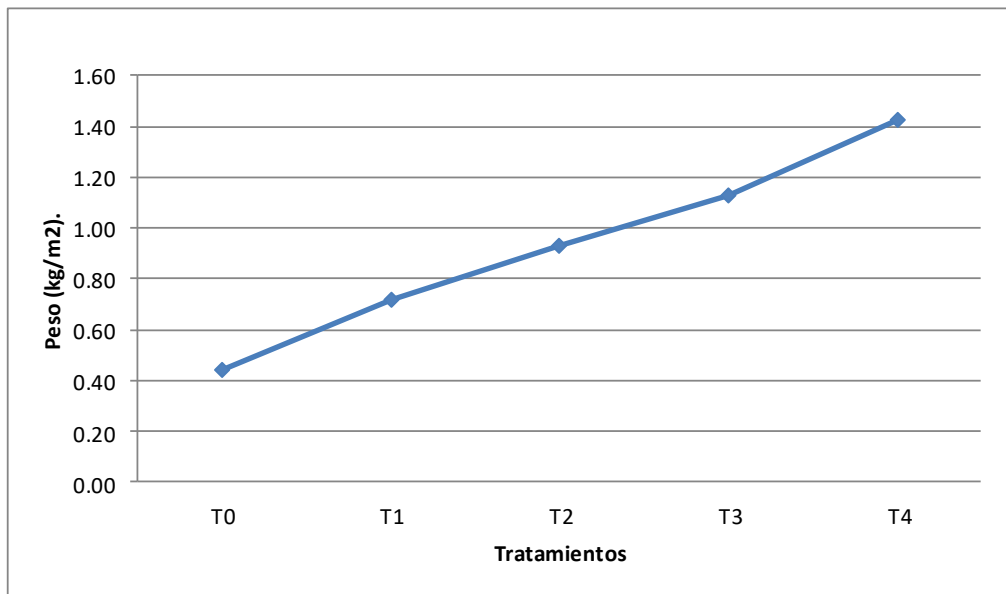
CUADRO N° 10: Promedio de Materia seca de Yuca en kg/m²

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1.43	a
2	T3	1.13	b
3	T2	0.93	b c
4	T1	0.72	c d
5	T0	0.45	e

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente

El cuadro N° 10, muestra los promedios de Materia Seca en kg/m² durante el periodo evaluado, correspondiendo al tratamiento T4 (10 tonelada de gallinaza/Ha), el de mayor Producción de Materia seca y el tratamiento T0 (0 tratamiento de gallinaza/Ha.) ocupó el último lugar, al realizar la Prueba de Duncan al 5% muestra que los tratamientos se distribuyen en tres grupos heterogéneos y dos homogéneos.

GRAFICO N° 04: MATERIA SECA DE YUCA (Kg/m2)



En el grafico 04 se puede observar que a mayor dosis de abonamiento mayor la producción de materia verde en kg/m², y esto conlleva que también en materia seca es creciente.

4.2 CALIDAD BROMATOLOGICA EN FOLLAJE DE YUCA.

4.2.1 CONTENIDO DE CALCIO.

Análisis de Varianza para el contenido Calcio mg/100 gr

En el cuadro 11: consigna el análisis de varianza para el contenido del elemento calcio en mg/100gr de materia seca, reporta que existe alta diferencia estadística significativa de los tratamientos mas no así entre Bloques; el coeficiente de variación de 0.05%, indica que hay confianza experimental de los datos obtenidos.

Cuadro N° 11: ANVA de contenido de calcio mg/100 gr

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	2738.9741	912.9914	2.09N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	249284.2262	62321.0565	142.44**	5.41	3.26
Error	12	5250.2214	437.5185			
Total	19	257273.42	13540.71			
Cv	2.14%					

NS : No significativo.

** : Altamente significativo.

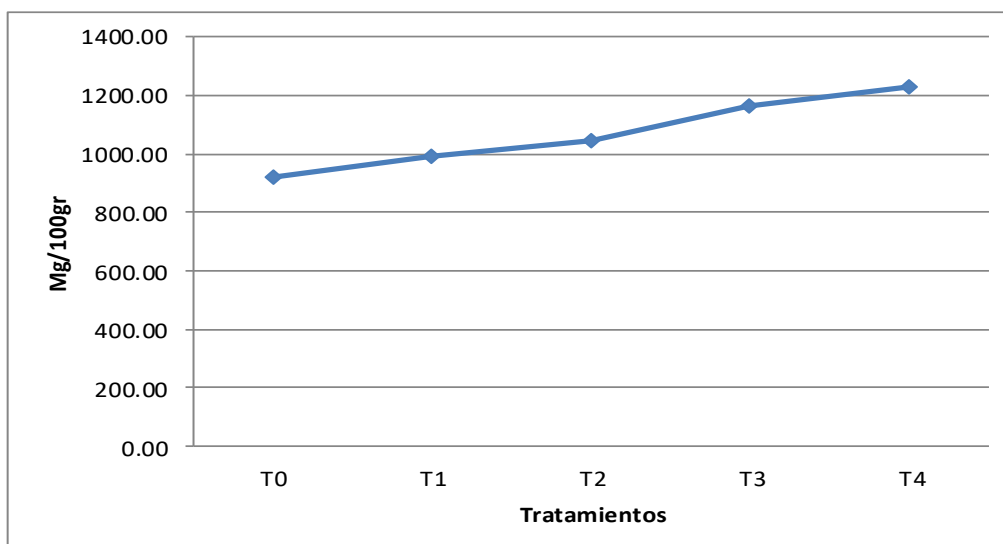
CUADRO N° 12: Promedio de contenido Calcio mg/100 gr

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1227.49	A
2	T3	1164.29	B
3	T2	1043.68	C
4	T1	991.18	c d
5	T0	922.61	D

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente

Al observar el cuadro N° 12, muestra los promedios para el contenido del elemento calcio en mg/ 100 gr. De materia seca, correspondiendo al T4 (10 tn/ha), obtuvo la mayor cantidad de calcio cuyo promedio es igual a 1227.49 mg/100gr., al realizar la Prueba de Duncan al 5% muestra que los tratamientos se distribuyen en dos grupos heterogéneos y dos homogéneos.

GRAFICO N° 05: CONTENIDO DE CALCIO EN FOLLAJE DE YUCA (mg/100gr)



El gráfico N° 05 nos muestra que el Tratamiento T4 (10 toneladas/Ha), mostró el mejor resultado de calcio en su composición, durante el estudio del experimento.

4.2.2 CONTENIDO DE FOSFORO.

Análisis de Varianza para el contenido Fosforo mg/100 gr

El cuadro 13: consigna el análisis de varianza para el contenido del elemento Fósforo en mg/100gr de materia seca, reporta que existe alta diferencia estadística significativa de los tratamientos; el coeficiente de variación de 7.26%, indica que hay confianza experimental de los datos obtenidos.

Cuadro N° 13: ANVA de contenido de Fósforo mg/100 gr

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	32.203	10.734	0.09N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	6253.578	1563.394	12.68**	5.41	3.26
Error	12	1479.511	123.293			
Total	19	7765.292	408.700			
Cv	4.49%					

NS : No significativo.

** : Altamente significativo.

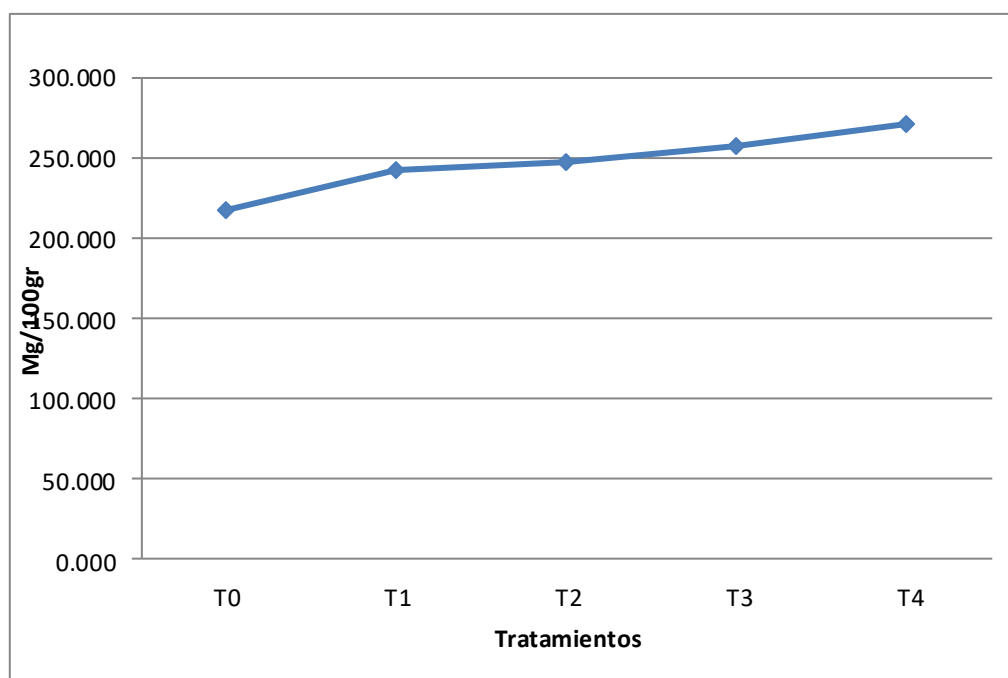
CUADRO 14: Promedio de contenido Fósforo mg/100 gr

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	271.10	a
2	T3	256.85	b
3	T2	247.36	b c
4	T1	242.37	c d
5	T0	217.61	e

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente

Al observar el cuadro N° 14, muestra los promedios para el contenido del elemento fósforo en mg/ 100 gr. De materia seca, el que obtuvo el mayor contenido de Fósforo fue el tratamiento T4 cuyo promedio es igual a 271.10 mg/100gr,

GRAFICO N° 06: CONTENIDO DE FOSFORO EN FOLLAJE DE YUCA (mg/100gr)



El gráfico N° 06 nos muestra que el Tratamiento T4 (10 toneladas/Ha), mostró el mejor resultado de fósforo en su composición, durante el estudio del experimento.

4.2.3 CONTENIDO DE GRASA

Análisis de varianza para el contenido de grasa en %

En el cuadro N° 15 se consigna el análisis de variancia para el contenido de grasa en porcentaje, se reporta que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos mas no entre bloques, el coeficiente de variación en el periodo evaluado nos está indicando confianza experimental para los datos obtenidos en el experimento.

Cuadro N° 15: ANVA de contenido de grasa en %

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	0.8200000	0.2733333	3.01N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	6.185	1.5462500	39.06**	5.41	3.26
Error	12	0.4750000	0.0395833			
Total	19	7.480	0.3936842			
Cv	3.95%					

NS: No Significativo

** Altamente significativo.

CUADRO N° 16: Promedio de contenido de grasa en %

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	4.950	a
2	T3	4.650	a b
3	T2	4.175	b c
4	T1	3.825	c d
5	T0	3.400	d

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente

Al observar el cuadro N° 16, muestra los promedios para el contenido de grasa en % correspondiendo al T4 (10 tn/ha), obtuvo el mayor contenido de grasa cuyo promedio es igual a 4.95 %. al realizar la Prueba de Duncan al 5% muestra que los tratamientos se distribuyen en grupos homogéneos entre sí.

GRAFICO N° 07: CONTENIDO DE GRASA EN FORRAJE DE YUCA (%)

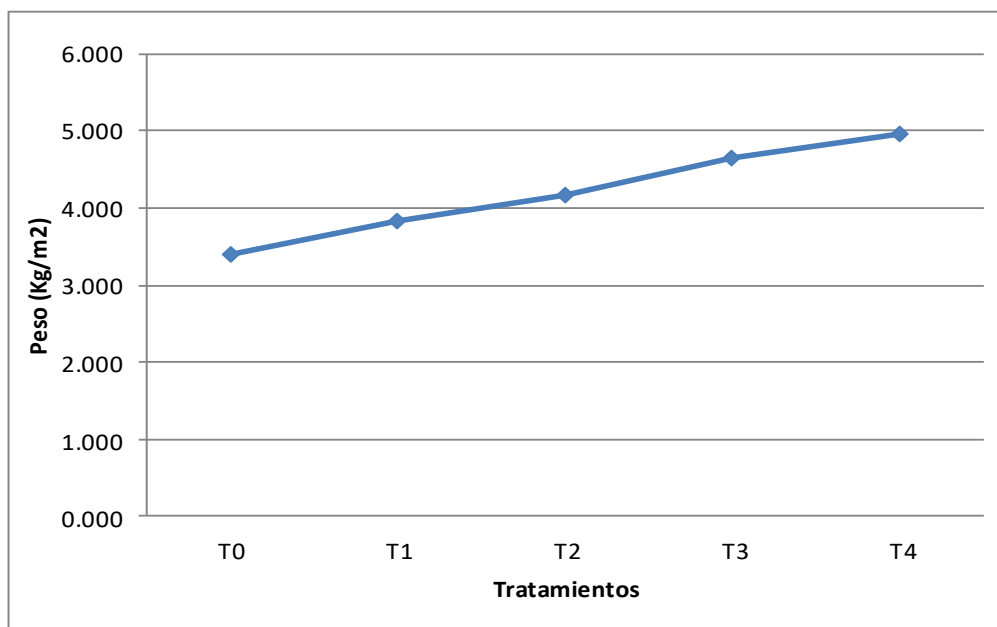


Gráfico N° 07: En vista de analizar los resultados obtenidos podemos afirmar que el tratamiento T4 (10 toneladas/Ha) presentó el mayor contenido de grasa en su composición durante el periodo de evaluación

4.2.4 CONTENIDO DE FIBRA

Análisis de varianza para contenido de fibra en %

En el cuadro N° 17 se consigna el análisis de varianza para el contenido de fibra en %, se reporta que existe diferencia significativa entre los tratamientos en estudio, el coeficiente de variación en el periodo evaluado nos está indicando confianza experimental para los datos obtenidos en el experimento.

Cuadro N° 17: ANVA de contenido de fibra en %

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	2.896000	0.965333	2.89N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	92.683	23.170750	117.37**	5.41	3.26
Error	12	2.369000	0.197417			
Total	19	97.948	5.155158			
Cv	4.5%					

** Alta diferencia estadísticamente significativa

* Significativo

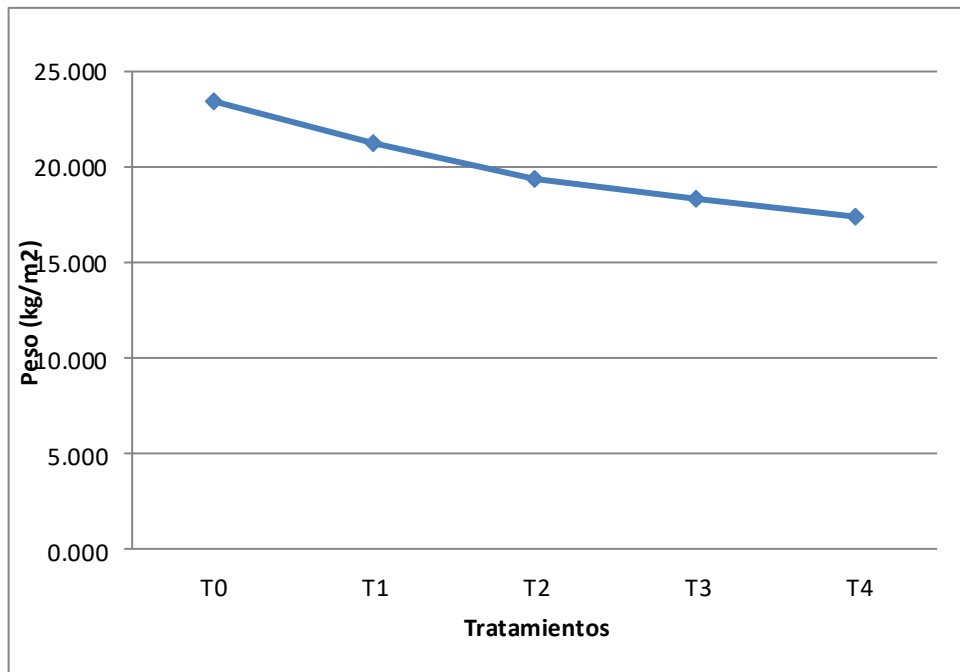
CUADRO N° 18: Promedio contenido de fibra en %

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T0	23.45	a
2	T1	21.23	b
3	T2	19.35	b c
4	T3	18.35	c d
5	T4	17.43	d

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente

Al observar el cuadro N° 17, muestra los promedios para el contenido de fibra en %, correspondiendo al T0 (0 TM/Ha), obtuvo el mayor contenido de fibra.

GRAFICO N° 08: CONTENIDO DE FIBRA EN FOLLAJE DE YUCA (%)



En vista de analizar los resultados obtenidos podemos afirmar que el tratamiento T0 (0 TM/Ha), presenta el mayor índice de porcentaje de fibra durante el periodo de evaluación (Gráfico N° 08).

4.2.5 CONTENIDO DE PROTEINAS

Análisis de varianza para contenido de Proteína en %

En el cuadro N° 18, se consigna el análisis de variancia para Proteína en %, se reporta que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos en estudio, mas no entre bloques, el coeficiente de variación en el periodo evaluado nos está indicando confianza experimental para los datos obtenidos en el experimento.

Cuadro N° 19: ANVA de contenido de Proteína en %

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	0.70150	0.23383	2.50N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	17.083	4.27	45.72**	5.41	3.26
Error	12	1.12100	0.09342			
Total	19	18.905	1.00			
Cv	3.44%					

** Alta diferencia estadísticamente significativa

* Significativo

CUADRO N° 20: Promedio de proteína en %

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	16.35	a
2	T3	15.65	b
3	T2	15.03	b c
4	T1	14.83	c d
5	T0	13.58	e

Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente

Al observar el cuadro N° 19, muestra los promedios para el contenido de Proteína en %, el tratamiento T4 (10 toneladas/Ha), obtuvo el mayor contenido de Proteína cuyo promedio es igual a 16.35%.

GRAFICO N° 09: CONTENIDO DE PROTEINA EN FOLLAJE DE YUCA (%)

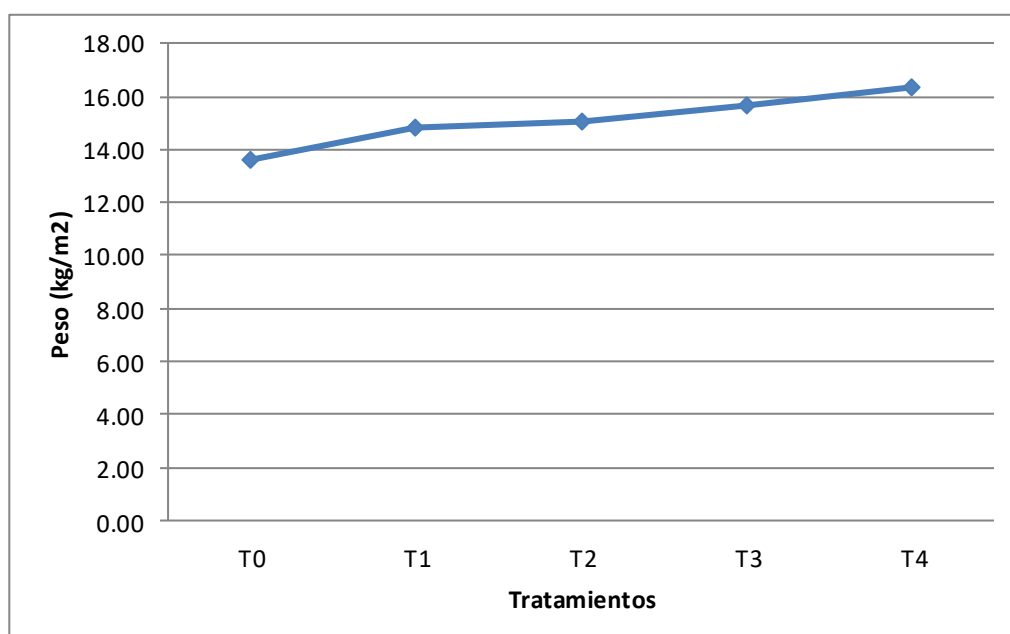


Gráfico N° 09: se puede observar que a mayor dosis de gallinaza se incrementa el contenido de proteína.

Discusiones Generales de Características Agronómicas

De los resultados obtenidos en estudios en las características agronómicas, se obtuvo que la variable altura de planta, porcentaje de cobertura, materia verde y materia seca, la mejor respuesta corresponde al tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha) con promedios de 136.90 cm, 94%, 6.23 kg/m² y 1.43 kg/m²; el testigo ocupó el último lugar en estas características con 71.43 cm, 69%, 1.93 kg/m² y 0.45 kg/m². Estos resultados nos permiten inferir que una dosis adecuada de abonamiento orgánico utilizando la gallinaza aportan al suelo los elementos necesarios para obtener los mejores índices productivos en el cultivo de la yuca, es necesario entonces mejorar las condiciones del suelo para mejorar las características agronómicas, tal como lo indica **HUTTON (1997)**, que uno de los problemas actuales en el mejoramiento de praderas naturales es la corrección de la deficiencia del suelo el cual afecta el crecimiento de las

leguminosas y Poáceas en las regiones Tropicales de América Latina, la mayoría de los suelos de estas regiones son deficientes en N, P, Ca, Mo, Zn, y tienen niveles mínimos de K y Cu y, algunas veces de Mg.

Discusiones Generales de calidad bromatológica

En el contenido de minerales el tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha), obtuvo la mayor concentración de calcio con 12227.49 mg/100 gramos de materia seca y en fósforo con 271.10 mg/100 gramos de materia seca y la menor concentración el testigo en calcio con 922.61 mg/100 gramos de materia seca y en fósforo con 217.61 mg/100 gramos de materia seca. Para el contenido de grasa y proteína el tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/Ha), obtuvieron el mejor resultado con 4.95 % y 16.35 %. Para el contenido de fibra el T0 (0 toneladas de gallinaza/Ha) obtuvo el mayor resultado con 23.45 %. Los resultados obtenidos nos permite aseverar que el cultivo de la yuca requiere la aplicación adecuada de dosis de nutrientes provenientes de la gallinaza como fertilización orgánica, una buena dosis de abono mejora indiscutiblemente la calidad bromatológica del follaje de yuca y que en la región Loreto es muy necesario la mejora nutricional del suelo en el afán que el follaje contenga mejores índices de los elementos calcio, fósforo, grasa y proteínas para la mejora de ganancia de peso y buena fertilidad del ganado vacuno cuando este follaje es utilizado como fuente complementaria alimenticia. tal como lo menciona **ECHEVARRIA et al (1978)**, que existen zonas tropicales donde los suelos a través de las plantas, no aportan los minerales necesarios para promover altos índices de producción animal. El ganado de la amazonia tiene baja ganancia de peso y baja fertilidad.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

- En las características agronómicas se puede observar que a medida que se incrementan las dosis de gallinaza, aumenta la altura, porcentaje de cobertura, materia verde y materia seca.
- En la calidad bromatológica se puede observar que a medida que se incrementan las dosis de gallinaza, aumenta el contenido de Grasa y Proteína, pero es inversamente en el contenido de fibra.
- Se puede notar que los contenidos de minerales mejoran a medida que aumentan las dosis de abonamiento.

5.2 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda emplear para las características agronómicas y bromatológicas el tratamiento T4 (10 toneladas de gallinaza/ha), en las condiciones de suelo que se presenta el trabajo.
- Probar con dosis de gallinazas mayores a lo empleado a este trabajo de investigación para conocer si incrementa su productividad y mejora sus características nutricionales.
- Realizar trabajos de investigación con otros clones de yuca en abonamiento con diferentes tipos de materia orgánica.

BIBLIOGRAFIA.

- BARBOZA, C. 1972.** Aproveitamento de parte aérea de mandioca na alimentacao animal. Sao Paulo, Brasil.. 71 p.
- BUITRAGO, J.A. 2001.** La yuca en la alimentación avícola. Cuadernos avícolas: 14. FENAVI, FONAV. Bogotá. 47p.
- BRUIJN, G. H. et a I. 1973.** Cyanogenic carácter of cassava (Manihot esculenta). Londo, Proc. Interdisciplinary workshop, 43-46. Mongraph IDRC-010e).
- CADAVID, L.F., 2001.** Nutrición del cultivo de la yuca. Cali, CIAT, Colombia.
- CADAVID, L.F. 2002.** Conservación de suelos dedicados al cultivo de la yuca. En el cultivo de la yuca en l tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización Cali: CIAT, (En impresión)
- CALZADA B. (1970).** "Métodos Estadísticos para la Investigación". 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645pag.
- CASSERES, E.** Producción de Hortalizas, Instituto de Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica, 1980, 387 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGEICULTURA TROPICAL 1973.** Swine production systems. Annual Report. Cali. 298pp.
- ECHEVARRIA, M (1978).** Influencia de la fertilización nitrogenada y edad de rebrote en la calidad del Pasto bermuda cruzada (Cynodon dactylon vv. Coast cross). Tesis D. Cs. Instituto de ciencia Animal, La Habana.
- 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.

- FFOULKES, D y T.R. PRESTON. 1978.** Forraje de yuca o batata como fuentes combinadas de proteína y forraje en dietas de melaza: Efecto de la suplementación con harina de soya. *Producción animal Tropical*. 3: 188-194.
- FREDERICK, N.** *Manihot esculenta* (Cassava); Cianogenesis, Ultraestructura y Germinación de semillas. Dinamarca, 1978. 260 p.
- GUZMAN, N. L.; PEREZ, R. A.** Evaluación del cultivo de la yuca *Manihot esculenta* Crantz bajo diferentes densidades de población en una zona del municipio de Puerto Libertador, Córdoba. Trabajo de grado. Montería: Universidad de Córdoba, 1992. 177 p.
- HOLDRIGE, L. (1987).** *Ecología Basada en Zonas de Vida*. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
- HOWELER, R.H.** Análisis de tejido vegetal en el diagnóstico de problemas nutricionales en algunos cultivos tropicales. Cali: CIAT, 1983. 28P.
- HOWELER, R.H.; CADAVID, L.F. 1985.** Practicas de conservación de suelos para producción de yuca en laderas. *E: Suelos Ecuatoriales (Colombia)* Vol.14. No 1.1985.p. 303-310.
- HUTTON, M (1979).** "Problemas y Éxitos en Praderas de Leguminosas y Gramíneas especial mente en América Latina Tropical con producción de Pastos en suelos ácidos de los Trópicos
- JORGE I, MEZA M.** Efectos del Abonamiento en el Cultivo de Pepino *Cucumis sativus* L. Var, criollo con y sin Espalderas e la zona de Iquitos. 1996. 85 p.
- MONTALDO, A.** La yuca o Mandioca. San José, Costa Rica: IICA. 1985. 385 P.

- MONTALDO, A.** Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. San José Costa Rica: IICA, 1991. 407 p.
- MONTALDO, A.; MONTILLA, J. J.** production of cassava Foliage. En: tropical Root Crops Symposium. Maracay: Universidad Central de Venezuela. 1977. p. 142-143.
- MONTALDO, A.; MONTILLA, J. J. 1982.** Valor actual y potencial de la raíz de yuca en la alimentación animal Revista de la Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Alcance 31:551-611.
- 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.
- McDOWELL, R. L; CONRAD, J; THOMAS, J; HARRIS, L.** Tablas de composición de alimentos de América Latina. Florida, EEUU. Universidad de Gainesville, 1974. 49 p.
- OKE, O. L. 1973** leaf protein res Earch in Nigeria: A Review. Trop. Sci. (London). 15:139-155.
- PEREZ, A.O. y LONDOÑO DE R.N** Curso sobre producción de yuca. Ministerio de Agricultura. Instituto Colombiano – Agropecuario. CIAT. Medellín. Julio 1975. 217 p.
- PRESTON T. R Y WILLIS M B 1974** Intensive Beef Production. 2nd Edition, Pergamon Press Ltd: Oxford.
- QUIROS, E. (1998)** “Abono Verde: Una Alternativa para Mejorar la Fertilidad del Suelo”. Manual para Técnicos N° 01 Convenio CA-UE/ALA 88/23,25 Pág.

- 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. México, 1999. 95p.
- SILVA, R.S da.** O programa de Investigacao sobre mandioca no Brasil. In: Encontro de Engenheiros Agronomos Pesquisadores em Mandioca dos Paises Andinos e do Estado de Sao Paulo; 1970. Pp. 61 – 72.
- 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.
- 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 I: DATOS METEREOLÓGICOS - 2010



DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO



DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO

MES	TEMPERATURAS		PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm)	HUMEDAD RELATIVA %
	MAXIMA	MINIMA		
MARZO	31.85	23.10	320.8	90.38
ABRIL	31.27	23.28	129.9	89.26
MAYO	27.87	20.31	157.2	77.80

FUENTE: ELABORACION DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO

ANEXO II: DATOS DE CAMPO.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

Cuadro N° 21: Altura de Planta (cm)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	69.34	99.43	116.21	122.05	136.85	543.88	135.97
II	71.65	96.98	115.52	123.09	138.43	545.67	136.42
III	71.29	97.26	111.35	119.52	134.41	533.83	133.46
IV	69.45	97.45	114.45	123.35	137.92	542.62	135.66
TOTAL	281.73	391.12	457.53	488.01	547.61	2166.00	541.50
PROM	70.43	97.78	114.38	122.00	136.90	541.50	135.38

Cuadro N° 22: Porcentaje de cobertura %

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	69.21	80.65	86.34	87.54	96.25	419.99	105.00
II	68.41	82.57	85.45	88.15	95.15	419.73	104.93
III	67.15	79.63	84.78	87.38	92.12	411.06	102.77
IV	71.22	80.95	85.67	86.12	92.48	416.44	104.11
TOTAL	275.99	323.80	342.24	349.19	376.00	1667.22	416.81
PROM	69.00	80.95	85.56	87.30	94.00	416.81	104.20

Cuadro N° 23: Producción de Materia Verde Kg/m²

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.98	3.38	4.49	5.23	6.23	21.31	5.33
II	1.76	3.12	4.23	5.12	6.43	20.66	5.17
III	1.95	3.16	4.45	5.27	6.19	21.02	5.26
IV	2.04	3.05	4.15	5.11	6.05	20.40	5.10
TOTAL	7.73	12.71	17.32	20.73	24.90	83.39	20.85
PROM	1.93	3.18	4.33	5.18	6.23	20.85	5.21

Cuadro Nº 24: Producción de Materia Seca Kg/m²

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.44	0.68	0.91	1.14	1.34	4.51	1.13
II	0.43	0.76	0.93	1.12	1.51	4.75	1.19
III	0.51	0.72	0.96	1.11	1.43	4.73	1.18
IV	0.42	0.71	0.91	1.15	1.42	4.61	1.15
TOTAL	1.80	2.87	3.71	4.52	5.70	18.60	4.65
PROM	0.45	0.72	0.93	1.13	1.43	4.65	1.16

CARACTERISTICAS BROMATOLOGICAS**Cuadro Nº 25: Contenido de Calcio en mg/100 gr**

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	914.96	994.46	1044.17	1165.87	1234.16	5353.62	1338.41
II	954.48	987.43	1042.19	1163.98	1224.25	5372.33	1343.08
III	918.28	993.57	1045.17	1162.65	1226.21	5345.88	1336.47
IV	902.72	989.24	1043.18	1164.66	1225.34	5325.14	1331.29
TOTAL	3690.44	3964.70	4174.71	4657.16	4909.96	21396.97	5349.24
PROM	922.61	991.18	1043.68	1164.29	1227.49	5349.24	1337.31

Cuadro Nº 26: Contenido de Fósforo en mg/100 gr

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	216.76	244.29	246.27	258.23	271.78	1237.33	309.33
II	216.89	241.68	248.52	255.48	268.58	1231.15	307.79
III	217.65	240.16	248.34	255.76	274.64	1236.55	309.14
IV	219.12	243.35	246.29	256.34	269.41	1234.51	308.63
TOTAL	870.42	969.48	989.42	1025.81	1084.41	4939.54	1234.89
PROM	217.61	242.37	247.36	256.45	271.10	1234.89	308.72

Cuadro N° 27: Contenido de % de Proteína

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	13.58	14.87	14.98	15.76	16.24	75.43	18.86
II	13.58	14.88	15.33	15.75	16.42	75.96	18.99
III	13.87	14.94	15.32	15.56	16.44	76.13	19.03
IV	13.28	14.64	14.48	15.54	16.28	74.22	18.56
TOTAL	54.31	59.33	60.11	62.61	65.38	301.74	75.44
PROM	13.58	14.83	15.03	15.65	16.35	75.44	18.86

Cuadro N° 28: Contenido de % de Fibra

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	24.27	21.23	19.32	18.52	17.74	101.08	25.27
II	23.26	21.32	19.54	18.33	17.32	99.77	24.94
III	23.12	21.11	19.42	18.36	17.21	99.22	24.81
IV	23.14	21.25	19.12	18.22	17.43	99.16	24.79
TOTAL	93.79	84.91	77.40	73.43	69.70	399.23	99.81
PROM	23.45	21.23	19.35	18.36	17.43	99.81	24.95

Cuadro N° 29: Contenido de % de Grasa

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	3.36	3.822	4.210	4.671	4.953	21.02	5.25
II	3.41	3.842	4.146	4.659	4.922	20.98	5.24
III	3.44	3.788	4.173	4.648	4.962	21.01	5.25
IV	3.38	3.846	4.171	4.621	4.962	20.98	5.25
TOTAL	13.59	15.298	16.700	18.599	19.799	83.99	21.00
PROM	3.40	3.825	4.175	4.650	4.950	21.00	5.25

ANEXO III

RESULTADO DE ANALISIS

Tipo de Muestra: **Manihot esculenta** clon "Señorita"

Solicitado por : Reyser Safrá Díaz

Realizado por : Laura R. García Panduro.

DETERMINACIONES

	T0	T1	T2	T3	T4
Calcio mgr/100 gr	922.61	991.18	1043.68	1164.29	1227.49
Fosforo mgr/100	217.61	242.37	247.36	256.85	271.10
Grasa, %	3.400	3.825	4.175	4.650	4.950
Fibra, %	23.45	21.23	19.35	18.35	17.43
Proteína, %	13.58	14.83	15.03	15.65	16.35

Iquitos, 27 de junio del 2010



Laura Rosa García Panduro
Ing. Químico
Reg. CIP 23782

ANEXO IV: ANALISIS DE LA GALLINAZA

DETERMINACIONES	GRADO DE RIQUEZA
- C.E. *	22.00 mmh/cm
- pH 1:5	6.00
- Materia Orgánica	12.75 %
- Nitrógeno	0.83 %
- P ₂ O ₅	1.51 %
- K ₂ O	0.53 %

(fuente, Reportado por Jorge I. Meza, 1994)



ANEXO V: 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 : Reiser Safra Diaz
PROCEDENCIA : Iquitos – Provincia Maynas – Departamento Loreto
FECHA : La Molina, 28 de Abril del 2010

CE (1:1) Ds/m	Análisis Mecánico				pH (1:1)	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Cambiables						Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. de Bases
	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural						C.I.C.	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ H			
0.10	70	24	6	Franco Arenoso	4.78	0.00	1.73	11.2	40	6.40	1.15	0.20	0.19	0.30	2.10	3.95	1.85	29

CONCLUSIONES: Decreto Supremo 017 – 2009 – AG (REGLAMENTO DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR)

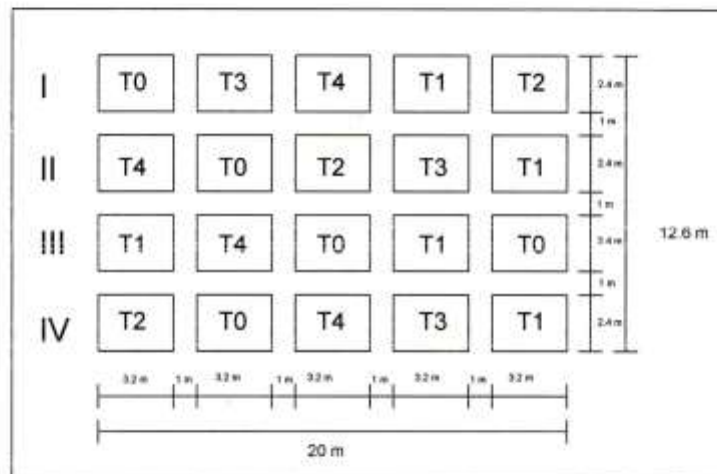
- Es un suelo muy fuertemente acido; pH 4.85 de 0 a 20 cm...
- Presenta una baja fertilidad por que el nivel de la materia orgánica es menor de 2 %
- Presenta una capacidad de intercambio catiónico bajo; a razón de tener poca concentración en metales y moderado en saturación de bases.
- Es un suelo de textura Franco Arenoso de 0 a 20 cm.
- Clase de profundidad efectiva: muy superficial por ser menor de 25 cm

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

 ING. ANGEL ESCERRA PAJUELO
 JEFE DE LABORATORIO



ANEXO VI: CROQUIS DEL AREA EXPERIMENTAL



ANEXO VII: FOTOS DE LAS EVALUACIONES





