



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



**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**

**“Producción de biomasa, calidad nutricional y  
capacidad de carga de la Alfalfa tropical (*Medicago  
sativa*) en Zungarococha - Iquitos”**

**TESIS**

**PRESENTADO POR**

**NEYDA VANESSA ROJAS LÓPEZ**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**IQUITOS – PERÚ**

**2017**



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N°007-2016

En Iquitos a los 19 días del mes de Marzo del dos mil dieciséis, a horas 5:00 pm el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, integrado por los docentes que a continuación se indica:

Ing. Victoria Reategui Quispe, Dra.	Presidente
Ing. Jorge A. Vargas Fasabi, M. Sc.	Miembro
Ing. Manuel C. Avila Fucos	Miembro

Se constituyeron al Auditorium de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "Producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga de la Alfalfa tropical (*Medicago sativa*) en Zungarococha - Iquitos", presentado por la Bachiller Neyda Vanessa Rojas López, para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias las cuales fueron respondidas: Satisfactoriamente

El Jurado después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a la siguiente conclusión: La tesis ha sido: Aprobada por unanimidad

Siendo las 07:00 pm se dio por terminado el acto Felicitando A la sustentante por su trabajo.

Ing. Victoria Reategui Quispe, Dra.  
Presidente

Ing. Jorge A. Vargas Fasabi, M. Sc.  
Miembro

Ing. Manuel C. Avila Fucos  
Miembro

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

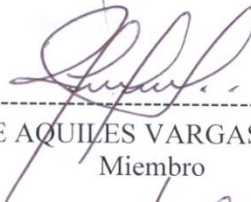
El presente trabajo de Tesis aprobado en sustentación Pública el 19 de Marzo del 2016, POR EL JURADO AD-HOC, nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el Título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

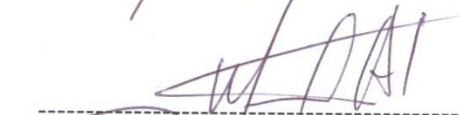
Jurados:



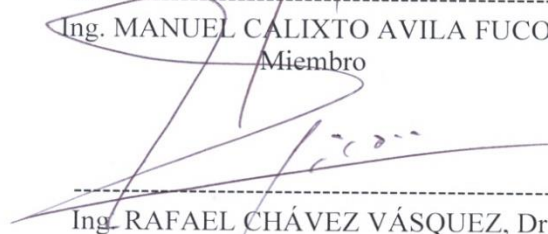
Ing. VICTORIA REÁTEGUI QUISPE, Dra.  
Presidenta



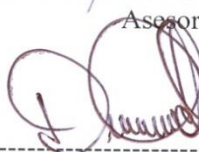
Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI MSc.  
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS  
Miembro



Ing. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, Dr.  
Asesor



Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.  
Decano



## **DEDICATORIA**

Con gratitud a mis queridos padres;  
por haberme dado la vida, amor,  
cariño, la formación Básica, espiritual  
y material hasta mí formación  
Profesional.

Con amor y cariño para Walter Camus Loayza, por  
su comprensión, confianza y apoyo moral, para  
cumplir mis metas a pesar de las dificultades que se  
presentaron.

## **AGRADECIMIENTO**

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

## **INDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>CAPITULO I</b>	12
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	12
<b>1.1. Problema, Hipótesis y Variables</b>	12
a) El Problema	12
b) Hipótesis	
Hipótesis General	13
Hipótesis Específica	13
c) Identificación de las Variables	13
<b>1.2 Objetivos de la Investigación</b>	15
a) Objetivo General	15
b) Objetivo Específico	15
<b>1.3 Justificación e Importancia</b>	15
a) Justificación	15
b) Importancia.	16
<b>CAPITULO II</b>	17
<b>METODOLOGÍA</b>	17
<b>2.1 Materiales</b>	17
a) De operaciones	17
b) De estudio	17
c) Característica de la Investigación	18

d)	Características Generales de la Zona	18
1.	Ubicación del campo experimental	18
2.	Historia del Terreno	19
3.	Ecología	19
4.	Condiciones Climáticas	19
5.	Suelo	19
2.2	Métodos	20
a)	Diseño (Parámetros de la investigación)	20
b)	Estadística a emplear	21
1.	Tratamiento en estudio	21
2.	Aleatorización de los tratamientos	21
3.	Diseño Experimental	21
4.	Análisis de Varianza (ANVA)	22
c)	Conducción de la Investigación	22
	<b>CAPITULO III</b>	27
	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	27
3.1	Marco Teórico	27
3.2	Marco Conceptual	36
	<b>CAPITULO IV</b>	42
	<b>ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	42
4.1.	Características Agronómicas	42

4.1.1.	Producción de Materia Verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 6 <sup>ta</sup> semana.	42
	Cuadro N° 01.- Análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 6 <sup>ta</sup> semana.	42
	Cuadro N° 02.- Prueba de DUNCAN de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 6 <sup>ta</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.	43
	Discusión	43
4.1.2.	Producción de Materia Verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 8 <sup>va</sup> semana.	44
	Cuadro N° 03.- Análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 8 <sup>va</sup> semana.	44
	Cuadro N° 04.- Prueba de DUNCAN de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 8 <sup>va</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.	45
	Discusión	45
4.1.3.	Producción de Materia Verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 10 <sup>ma</sup> semana.	46
	Cuadro N° 05.- Análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 10 <sup>ma</sup> semana.	46
	Cuadro N° 06.- Prueba de DUNCAN de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) a la 10 <sup>ma</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.	47
	Discusión	47
4.1.4.	Producción de Materia Seca (g/m <sup>2</sup> ) a la 6 <sup>ta</sup> semana.	48
	Cuadro N° 07.- Análisis de varianza de la producción de materia seca (g/m <sup>2</sup> ) en a la 6 <sup>ta</sup> semana.	48
	Cuadro N° 08.- Prueba de DUNCAN de materia seca (g/m <sup>2</sup> ) a la 6 <sup>ta</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.	49

	Discusión	49
4.1.5.	Producción de Materia Seca (g/m <sup>2</sup> ) a la 8 <sup>va</sup> semana.	49
	Cuadro N° 09.- Análisis de varianza de la producción de materia seca (g/m <sup>2</sup> ) en a la 8 <sup>va</sup> semana.	50
	Cuadro N°10.- Prueba de DUNCAN de materia seca (g/m <sup>2</sup> ) a la 8 <sup>va</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.	51
	Discusión	51
4.1.6.	Producción de Materia Seca (g/m <sup>2</sup> ) a la 10 <sup>ma</sup> semana.	52
	Cuadro N° 11.- Análisis de varianza de materia seca (g/m <sup>2</sup> ) a la 10 <sup>ma</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.	52
	Cuadro N° 12.- Prueba de DUNCAN de materia seca (g/m <sup>2</sup> ) a la 10 <sup>ma</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical.	53
	Discusión	53
4.2.	Análisis Bromatológico	53
4.2.1	Porcentaje de Proteína.	53
	Cuadro N° 19.- ANVA de la Proteína.	54
	Cuadro N° 20.- DUNCAN de la Proteína.	54
	Discusión	55
4.2.2	Porcentaje de Fibra	56
	Cuadro N° 21.-ANVA de la Fibra.	56
	Cuadro N° 22.- DUNCAN de la Fibra.	57
	Discusión	57
4.2.3	Porcentaje de Grasa.	58

	Cuadro N° 23.- ANVA de la Grasa.	58
	Cuadro N° 24.- DUNCAN de la Grasa.	59
	Discusión	59
4.2.4	Niveles de Calcio	60
	Cuadro N° 25.-ANVA de los niveles de Calcio.	60
	Cuadro N° 26.- DUNCAN de los niveles de Calcio.	61
	Discusión	61
4.2.5	Niveles de Magnesio	62
	Cuadro N° 27.-ANVA de los niveles de Magnesio.	62
	Cuadro N° 28.-DUNCAN de los niveles de Magnesio.	63
	Discusión	63
	Capacidad de Carga	64
	<b>CAPITULO V</b>	69
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	69
5.1	CONCLUSIONES	69
5.2	RECOMENDACIONES	70
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	71
	<b>ANEXOS</b>	76

## INDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO N° 01: Datos Climatológicos y Meteorológicos del año 2014.	77
ANEXO N° 02: Análisis físicos y químicos del suelo	78
Análisis bromatológico	79
ANEXO N° 03: Croquis del campo experimental	82
ANEXO N° 04: Datos originales del pasto alfalfa tropical	83
ANEXO N° 05: Fotos de campo	89

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la explotación del ganado vacuno en nuestra región de amazónica se encuentra olvidado, no existe un programa de fomento ganadero para darle impulso a esta actividad a pesar que actualmente ya se cuenta con estudios de comportamiento agronómico y bromatológico de muchas especies forrajeras de corte y pastoreo adaptadas a nuestras condiciones de trópico húmedo la cual es la base para la alimentación de esta especie, esperamos que en un futuro no lejano esta situación cambie en beneficio de nuestra región, la explotación ganadera en nuestra región amazónica, necesita crecer bajo un modelo de sostenibilidad, en el cual la producción este fundado sobre una base de eficiencia económica que beneficie al productor, y que la producción forrajera sea de calidad, de bajo costo en su instalación y manejo, bajo este contexto es necesario buscar alternativas de alimentación con especies forrajeras viables y adaptadas a nuestras condiciones climáticas, que oferten un balance en carbohidratos y proteína adecuados para la alimentación y producción de los animales. El pasto Alfalfa tropical es una fabácea de porte semiarbusitivo presente en nuestra amazonia, de la cual se tiene muy poca información de su comportamiento en nuestra condiciones de trópico húmedo, especialmente de su producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga. En tal sentido, considerando la importancia que tienen los pastos forrajeros en la actualidad, además de ser la forma más barata para alimentar a los poligástricos nos planteamos el presente estudio de carácter preliminar, determinar la producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga de esta fabácea semiarbusitiva en Zungarococha-Iquitos.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Problema, Hipótesis y Variables

##### a) El Problema

Las tres regiones naturales de nuestro país poseen sus propias particularidades. Dentro de ello la Región amazónica se caracteriza por ser el más extenso y con cualidades de explotación ganadera de doble propósito. La ganadería puede desarrollarse en las tres regiones pero los ámbitos más aparentes para el futuro se presentan en la Sierra Alta y en la Selva amazónica, la producción ganadera eficiente tiene como función primordial el aprovechamiento y transformación de productos alimenticios - pastos y sub productos agroindustriales que el hombre no puede utilizar en su consumo directo, sino a través de productos transformados, por lo tanto el desarrollo ganadero requiere de una adecuada provisión de pastos forrajeros de aceptable calidad nutritiva, el cual es una de las formas de alimentación más económica para la explotación pecuaria, en este sentido el pasto Alfalfa tropical (*Medicago sativa*) es una fabácea semiarbustiva con buen contenido proteico poco estudiada en nuestra región de trópico húmedo. En tal sentido la Facultad de Agronomía dentro de sus líneas de investigación de pastos forrajeros nativos o introducidos en esta zona de selva baja húmeda ha creído conveniente estudiar a esta especie

forrajera con la finalidad de determinar el efecto del tiempo de corte y su efecto en la producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga, en beneficio de los animales y personas dedicadas a esta actividad.

¿En qué medida influyen los tiempos de corte sobre la producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga del pasto *Medicago sativa*, evaluadas a la 6<sup>ta</sup>, 8<sup>va</sup> y 10<sup>ma</sup> semana en Zungarococha?

**b) Hipótesis**

**Hipótesis General**

El *Medicago sativo* (Alfalfa tropical) tiene buenos rendimientos, calidad nutricional y capacidad de carga en condiciones de selva baja.

**Hipótesis Específica**

Las evaluaciones de producción de materia verde, materia seca, calidad nutricional y capacidad de carga de la Alfalfa tropical responden favorablemente a las condiciones de selva baja según los parámetros evaluados.

**c) Identificación de las Variables**

**VARIABLE INDEPENDIENTE (X)**

X1: Tiempo de evaluación 6<sup>ta</sup>, 8<sup>va</sup> y 10<sup>ma</sup> semana.

**VARIABLE DEPENDIENTE**

Y1: Características agronómicas.

Y2: Características bromatológicas.

T3: Capacidad de Carga.

**Operacionalización de las variables**

**VARIABLE INDEPENDIENTE**

X1. Tiempos de corte.

**INDICADORES:**

X1.1. 6<sup>ta</sup> semana.

X1.2. 8<sup>va</sup> semana.

X1.3. 10<sup>ma</sup> semana.

**VARIABLE DEPENDIENTE**

Y1: Características agronómicas (materia verde y materia seca)

**INDICADORES**

Y1.1: Biomasa (Kg/m<sup>2</sup>)

Y1.2: Materia Seca (g/m<sup>2</sup>)

Y1.2. Calidad nutricional

Y1.3: Capacidad de carga.

**INDICADORES:**

Y3.1. Proteína (%)

Y3.2. Fibra. (%)

Y3.3. Grasa. (%)

Y3.4. Calcio (%)

Y3.5. Magnesio (mg)

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **a) Objetivo General**

Determinar la producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga de la Alfalfa tropical, en condiciones de selva baja.

### **b) Objetivo Específico**

Evaluar las características agronómicas como: materia verde y materia seca, los cuales nos servirá para determinar la producción, calidad nutricional y capacidad de carga a del pasto en estudio.

## **1.3 Justificación e Importancia**

### **a) Justificación**

La finalidad del presente trabajo de investigación es de buscar una alternativa alimenticia forrajera de buen rendimiento, adecuada calidad nutritiva y capacidad de carga animal, así como también determinar cuál es el mejor tiempo de corte en el cual la planta forrajera (fabácea) demuestre todas sus bondades, ya que la actividad pecuaria es la segunda actividad que el poblador amazónico lo

práctica y el cultivo de especies forrajeras es importante para la alimentación ganadera más económica en nuestra región.

**b) Importancia.**

La importancia radica en la información que generará esta especie forrajera (fabácea) sobre sus bondades, que pudiesen ayudar a un mejor aprovechamiento, evaluadas bajo nuestras condiciones ambientales de trópico húmedo amazónico, y que esto sirva para incrementar los conocimientos sobre el manejo de esta Fabácea forrajera, en beneficio de la ganadería regional.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1 Materiales**

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

- Semillas vegetativas (Alfalfa tropical)
- Metro cuadrado de madera.
- Balanza digital.
- Wincha de 50 metros
- Horno secador.
- Palas
- Botas
- Machete
- Azadón

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

- Computadora
- Paquete Estadístico
- Cámara Fotográfica
- Cuaderno de apuntes y/o de campo
- Lapicero y Lápiz a carbón
- USB, etc.

**c) Característica de la Investigación**

El presente trabajo de investigación se realizó en base a evaluaciones a la 6<sup>ta</sup>, 8<sup>va</sup> y 10<sup>ma</sup> semana respectivamente, después de la siembra en parcelas de 10 m<sup>2</sup> de área, en un suelo ultisol, las variables estudiadas responden a una época húmeda (enero, febrero, marzo) en la cual se determinó producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>), producción de materia seca (g/ m<sup>2</sup>), Proteína (%), Fibra (%), Grasa (%), Calcio (%) y Magnesio (mg) y capacidad de carga del pasto en estudio en las semanas que fueron sometidas a evaluaciones.

**d) Características Generales de la Zona**

**1. Ubicación del campo experimental**

El presente ensayo se realizó en las instalaciones del Proyecto de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico, ubicado en el Km. 5.800 Carretera Iquitos – Nauta, entre el poblado de Zungarococha - Puerto Almendra, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, a 45 minutos de la ciudad de Iquitos, ubicada a una altitud de 122 m.s.n.m., 03°45` de latitud sur y 75°15` de longitud oeste.

La ubicación Agroecológica del campo experimental es de Bosque Tropical Húmedo (b – TM)

## **2. Historia del Terreno**

El campo experimental del presente trabajo se ubicó en la parte posterior del Proyecto, el cual se encuentra libre de malezas y cualquier tipo de cobertura vegetal.

## **3. Ecología**

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

## **4. Condiciones Climáticas**

Estos datos fueron tomados de los meses correspondientes que duró el trabajo experimental, para ello se contó con el apoyo del SENAMHI.

## **5. Suelo**

El análisis físico-químico del suelo se determinó en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina y, con los resultados se procedió a su interpretación con el apoyo de un profesional del Departamento de Suelo de UNAP.

## 2.2 Métodos

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

#### CARACTERÍSTICAS

##### a. De las parcelas.

i)	Cantidad	:	10
ii)	Largo	:	05 m.
iii)	Ancho	:	02 m.
iv)	Separación	:	01 m.
v)	Área	:	10 m <sup>2</sup>

##### b. De los bloques

i)	Cantidad	:	03
ii)	Largo	:	10 m.
iii)	Ancho	:	05 m.
iv)	Separación	:	01 m.
v)	Área	:	50 m <sup>2</sup>

##### c. Del campo experimental

i)	Largo	:	19 m
ii)	Ancho	:	10 m.
iii)	Área	:	190 m <sup>2</sup>

b) **Estadística a emplear**1.- **Tratamiento en estudio**

TRATAMIENTO		DESCRIPCIÓN
Nº	CLAVE	
01	T1	6 <sup>ta</sup> semana de evaluación
02	T2	8 <sup>va</sup> semana de evaluación
03	T3	10 <sup>ma</sup> semana de evaluación

2.- **Aleatorización de los tratamientos**

N	I	II	III
01	T1	T3	T2
02	T2	T1	T3
03	T3	T2	T1

3.- **Diseño Experimental**

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

**El modelo aditivo lineal es:**

$$Y_{is} = \mu + \beta_j + t_i + \{i\}$$

$Y_{is}$  = Respuesta

$\mu$  = Media general

- $\beta_j$  = Efecto bloque  
 $t_i$  = Efecto tratamiento  
 $E_{ij}$  = Error experimental

#### 4.- Análisis de Varianza (ANVA)

FV	GRADOS DE LIBERTAD		
Bloque	$r - 1$	$= 3 - 1$	$= 2$
Tratamiento	$t - 1$	$= 3 - 1$	$= 2$
Error	$(r - 1)(t - 1)$	$= (3 - 1)(3 - 1)$	$= 4$
<b>TOTAL</b>	<b><math>rt - 1</math></b>	<b><math>= 9 - 1</math></b>	<b><math>= 8</math></b>

#### c) Conducción de la Investigación:

##### Parámetros a evaluarse:

##### PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE

Esta variable se obtiene empleando la metodología de la RIEPT (empleando el  $m^2$ ), el follaje cortado es pesado en una balanza y se toma los datos en  $kg/m^2$ .

##### PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

Del  $m^2$  de materia verde de cada tratamiento se extrae una muestra de 250 g de pasto y esto es llevado a la estufa a una temperatura de  $60^\circ C$  hasta obtener su peso constante.

## **DE LA CALIDAD NUTRICIONAL.**

Esto se determinó en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la U.N.A.P, según los tratamientos antes mencionados y frecuencia de evaluaciones realizadas. Se determinó el Porcentaje de Proteína, Fibra, Grasa, Calcio y Magnesio.

### **Evaluación Bromatológica**

- a. **Proteína.-** Se procedió con las siguientes operaciones: En un balón de vidrio se colocó una mezcla de 1.5 gr. de sulfato de potasio y 0.1 gr. de sulfato de cobre, se vertió 0.1 gr. aproximadamente de la muestra seca, a continuación se le añadió 5 ml. de Ácido Sulfúrico, el balón fue llevado al digestor para su ebullición, hasta el cambio de la coloración a verde claro (30' aproximadamente), se dejó enfriar para luego añadir 30 ml. de H<sub>2</sub>O destilada. A esta nueva solución se lo llevó al destilador para la recuperación del amoníaco en ácido sulfúrico, posteriormente se tituló 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.
  
- b. **Fibra.-** La determinación de fibra se realizó de la siguiente manera: De la muestra desgrasada del anterior análisis, se extrajo

aproximadamente 2 gr., la cual se puso sobre un matraz de Erlenmeyer de 750 ml., luego se le agregó 200 ml. de una solución diluida de Ácido Sulfúrico al 1.25%, a esta solución se le sometió a ebullición por espacio de 30', pasado ese tiempo se le filtró y se lavó con H<sub>2</sub>O destilada, posteriormente a esta muestra se le agregó una solución diluida de Hidróxido de Sodio al 1.25% y de igual manera que al anterior se le sometió a ebullición por un tiempo de 30'; posteriormente se realizó otra filtración y lavado con H<sub>2</sub>O destilada hasta quedar la fibra en el papel filtro libre de carbohidratos solubles, luego se lavó con alcohol para posteriormente secarlo en la estufa. Finalmente se pesó la muestra obtenida en una balanza analítica.

- c. **Grasa.-** Para determinar grasa se pesó 2 gr. aproximadamente de una muestra de pasto seco y picado a 3 milímetros aproximadamente. Se colocó en un papel filtro , esto se introdujo en la cámara de extracción del "SOXHLET", donde se utilizó Hexano como solvente en la extracción de grasa de la muestra, al final cuando se notó que la muestra estaba desgrasada completamente (mínimo 4 horas de extracción) se procedió a retirarla del sistema procediendo a recuperar el hexano. Luego el balón que contiene la grasa extraída se lo llevó a la campana de desecación donde después de 12 horas se pesó.

- d. **Calcio.-** Se determinó titulándose 10 ml. de la muestra diluida en Ácido clorhídrico, con EDTA (etilediamino tetra acetato di sódico) en presencia de 2 ml. de hidróxido de sodio al 1N, empleándose como indicador el Murexida.
  
- e. **Magnesio.-** Se tituló 10 ml. de la muestra diluida más 2 ml. de Buffer pH 10, utilizándose como indicador el Negro de Erio cromo T. El valor resultante de esta titulación se restó con el valor del análisis del calcio y el resultado fue el contenido de Magnesio en la muestra.

#### **Capacidad de Carga del Forraje.**

Para determinar esta variable se calcula la materia verde por cada tratamiento empleando para ello el m<sup>2</sup>, es recomendable para reducir el error que este dato sea registrado mensualmente, este dato multiplicado por una hectárea (10,000 m<sup>2</sup>) nos proporciona el peso del forraje por hectárea, de esto se resta el 20% (debido a anegamiento, enfermedades o plagas de los forrajes), realizado el cálculo se tiene el peso del forraje por hectárea neta. Determinada la producción forrajera/ha/año y retirado el 20% por pérdida, se procede a determinar el peso vivo del animal o peso promedios de los animales. Teniendo como base y considerando que una búfala consume el 10% de forraje verde diariamente que multiplicando ese consumo diario por 365 días, obtendremos el valor de consumo de materia

verde/U.A/año. Finalmente la división: Del consumo de materia verde/año, entre la producción de materia verde/ha/año (donde está considerando el 20% de pérdida del forraje) nos dará la capacidad de carga en términos de U.A/ha/año. En el presente trabajo de investigación, la determinación de la capacidad de carga fue según los parámetros evaluados 6<sup>ta</sup>, 8<sup>va</sup> y 10<sup>ma</sup> semana.

**CAPITULO III**  
**REVISIÓN DE LITERATURA**

**3.1. Marco Teórico**

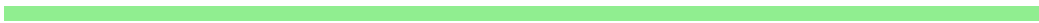
**Del Pasto en Estudio.**

*Medicago sativa* (Alfalfa tropical)



*Medicago sativa* en Otto Wilhelm Thomé: *Flora von Deutschland*,

*Österreich und der Schweiz*, 1888



### **Descripción**

La **alfalfa**, cuyo nombre científico es *Medicago sativa*, es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las fabáceas o Leguminosae.

Es una planta que se utiliza ampliamente como pasto y con este propósito se cultiva intensivamente en el mundo entero. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada, así como del clima; en condiciones benignas puede llegar a veinte años. Llega a alcanzar una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones de pequeñas flores púrpuras. Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo medir hasta 4,5 metros. De esta manera, la planta es especialmente resistente a la sequía.

Es una especie que muestra auto toxicidad, por lo que es difícil para su semilla crecer en cultivares de alfalfa ya existentes. Así, se recomienda que sus cultivares se roten con otras especies (por ejemplo, maíz o trigo) antes de resembrar.

### **Historia**

La alfalfa procede de Persia, donde probablemente fue adoptada para el uso por parte del humano durante la Edad del bronce para alimentar a los caballos procedentes de Asia Central. Según Plinio el Viejo, se introdujo en Grecia alrededor del 490 a. C., durante la Primera Guerra Médica, posiblemente en forma de semillas llegadas con el pienso de la caballería persa. Pasó a ser un cultivo habitual destinado a la alimentación de los

caballos. El humano puede ingerirla como brotes en ensaladas y emparedados.

Como todas las leguminosas, sus raíces poseen nódulos que contienen las bacterias *Sinorhizo biummeliloti*, con habilidad de fijar nitrógeno, que producen alimento alto proteico, sin importar el nitrógeno disponible en el suelo. Su habilidad fijadora de nitrógeno (incrementando el N del suelo) y su uso como pienso animal mejora la eficiencia de la agricultura.

### **Propiedades medicinales**

Por la cantidad de minerales, vitaminas y aminoácidos se emplea para combatir la anemia y como suplemento alimenticio.

Por su contenido de vitamina D y calcio ayuda en caso de artritis y artrosis.

Sería eficaz como diurética y contra los cálculos biliares

Se utiliza la hoja. Tiene cualidades nutritivas excepcionales. Contiene más proteínas que la mayor parte de los vegetales. Es también rica en Vitamina A, y minerales derivados. Contiene cantidades poco usuales de Vitamina K (necesaria para coagular la sangre).

### **Alfalfa genéticamente modificada**

La Alfalfa Roundup Ready es una variedad de la planta modificada por ingeniería genética, patentada por Monsanto Co., que resiste al herbicida de Monsanto «glifosato»; así aunque la mayoría de las plantas de hoja ancha, incluyendo la alfalfa común, son sensibles a dicho herbicida, el agricultor

puede pulverizar los cultivares de "Alfalfa Roundup Ready" con el 'glifosato', y así matar las malezas, sin dañar el cultivo de alfalfa modificada genéticamente.

En otros lugares recibe nombres diferentes, como la:

● INFORMACIÓN GENERAL		Tehuana
Adaptación pH:		6 a 8
<b>Fertilidad del suelo:</b>		<b>Mediana alta</b>
Drenaje		no soporta encharcamientos
<b>Altura snm</b>		<b>0 a 1600 m</b>
Precipitación:		800 mm
<b>Densidad de siembra:</b>		<b>20 a 25 kg / ha en monocultivos 10 a 15 kg / ha en mezcla</b>
Profundidad de siembra:		Máximo 2 cm
<b>Fertilización de siembra:</b>		<b>40 kg/ha de N 80 kg/ha de P</b>
Fertilización de mantenimiento:		80 kg / ha de N
<b>Proteína:</b>		<b>18 a 24 %</b>
Digestibilidad :		60 a 75 %
<b>Manejo de pastoreo:</b>		<b>Corte y pastoreo rotacional en asociación con gramíneas</b>
Carga animal:		2500 kg / ha de peso vivo

La leguminosa tropical equivalente a la alfalfa. Bajo condiciones de riego y fertilización puede llegar a rendir hasta 30 ton de materia seca/ha por año. Posee un valor similar al de la alfalfa, con un contenido de proteína de 18% a 24 % y una digestibilidad en base seca entre un 60% y 75%.

Esta leguminosa forrajera tropical perenne presenta características de crecimiento semi-arbustivo y semi-erecto (80 a 90cm de altura). Las flores

son de color azul y las vainas son lineales y planas, de 8 a 12 cm de longitud, parecidas a las del fríjol. Se adapta muy bien a los diversos climas y suelos de riego y temporal, principalmente en las áreas libres de heladas, con períodos de lluvia y secas bien definidos. Resiste muy bien la sequía y el corte frecuente. No tolera encharcamientos.

#### **De las evaluaciones a realizarse:**

Las evaluaciones se realizaron según lo establecido a la 6<sup>ta</sup>, 8<sup>va</sup> y 10<sup>ma</sup> semana y, los parámetros evaluados fueron los siguientes:

#### **Producción de materia verde**

Para medir este parámetro se obtuvo pesando el follaje cortado dentro del metro cuadrado, se pesó el follaje cortado en una balanza portátil y se tomó lectura correspondiente en ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )

#### **Producción de materia seca**

Se determinó en el laboratorio, se tomó 250 gr. 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 ( $\text{g}/\text{m}^2$ ).

#### **Capacidad de carga del forraje.**

Esto se determinó con los promedios de la materia verde evaluadas a la 6<sup>ta</sup>, 8<sup>va</sup> y 10<sup>ma</sup> semana, tomándose en cuenta una pérdida del 20% de la pastura

(sea esto por pisoteo, plagas, humedad, etc.) y con una UGA (unidad ganado adulto) de 500 kilos de peso vivo.

#### **De la calidad Nutricional.**

Esto se determinó a través de la materia seca en los Laboratorios de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Industrial de la U.N.A.P., se determinó (Proteína, Fibra, Grasa, Calcio y Magnesio).

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

Una de los métodos para determinar la capacidad de carga de un pasto consiste en efectuar inicialmente el cálculo de producción de materia verde (biomasa) por corte, para esto se construye un  $m^2$  de madera y todo el forraje dentro de él es cosechado y pesado en una balanza portátil, es recomendable realizar esta cosecha mensualmente, el resultado de la suma de los valores de las áreas del  $m^2$ , dividido por el número de áreas corresponderá a la producción de materia verde de cada  $m^2$ /corte que multiplicado por  $10,000 m^2$ , significara la producción/ha/corte. De ese valor se retira el 20% el cual es asumido por perdida ya sea por anegamiento, germinación o enfermedad del pasto, etc. Determinada la producción forrajera/ha/año y retirado el 20% por perdida, se procede a determinar el peso vivo del animal o peso promedios de los animales. Teniendo como base y considerando que una vaca bubalina en lactación consume el 10% de forraje verde diariamente cuando el forraje tiene menor contenido de agua

(25 % de materia seca) y 12.5%, cuando el forraje posee mayor contenido de agua (20% de materia seca). Admitiendo que se use un pasto que posee cerca del 25% de materia seca, el consumo diario de materia verde para una vaca bubalina será de 10% de su peso vivo. Multiplicando ese consumo diario por 365 días, obtendremos el valor de consumo de materia verde/U.A/año. Admitiendo una pérdida del 20% se obtuvo el valor real de producción de materia verde/ha/año. Luego estimando el consumo forrajero del 10% de su peso vivo de un animal y multiplicado por 365 días, se obtuvo el consumo de forraje verde/año. Finalmente la división: Del consumo de materia verde/año, entre la producción de materia verde/ha/año (considerando el 20% de pérdida del forraje) nos dará la capacidad de carga en términos de U.A/ha/año. **Cristo Nascimento, Moura Carvalho (1993) “Criacao de Búfalos: Alimentação, Manejo, Melhoramento e Instalações” EMBRAPA-SPI, Brasília.**

#### **Sobre las frecuencias de cortes:**

**Sivanlingani (1967)**, al estudiar la frecuencia de corte en los pastos elefante y guinea, demostró que los rendimientos y la calidad estaban negativamente correlacionados, pero que existía un buen balance entre ambos factores cuando los cortes se hacían con un intervalo de 60 días.

**Arias y Butterworh (1965)**, al comparar el efecto de cortes a 20, 30 40, 50, 60 70 y 80 días en pasto elefante, notaron que los rendimientos máximos de

materia seca correspondían a las mayores edades. Por otro lado manifiestan los autores que obvia la contradicción entre altos rendimientos (hasta 40 días no hay mayores incrementos diarios de materia seca), y adecuada composición química a los 150 días el contenido de proteína baja hasta 7% o menos. Así mismo notaron que luego de los 150 días el nivel de calcio había rebajado el límite (0.20%) por debajo del cual pueden haber problemas con los animales. En cuanto a la composición química observaron que el porcentaje de proteína, tanto en hojas como en plantas enteras, disminuía a medida que se incrementaba la edad de corte; el contenido de fibra se eleva hasta la edad de 60 días, y en los siguientes se estabiliza, llegando en uno de los períodos a decrecer ligeramente.

**Britto, Aronovich y Ribeiro (1965)**, al analizar frecuencia de corte de 4, 6, 8, 10, 12 y 14 semanas en pasto elefante, notaron que a medida que los cortes se hacían menos frecuentes aumentaba la producción de forraje verde, de proteína y fibra; con excepción de que hubo menor producción de forraje en el intervalo de seis semanas, que en el de cuatro y que la producción total de proteínas fue mayor en el intervalo de cuatro semanas. Se observó que la relación hoja tallo disminuía con el aumento de distanciamiento entre los cortes, ocurriendo algo semejante con la proteína y lo inverso con la fibra. Los autores concluyeron, que el intervalo de cuatro semanas era más aconsejable pese a que las catorce semanas se obtenían mayor producción de forraje y casi la misma cantidad de proteína; el problema residía en que

el animal difícilmente podría cubrir sus necesidades alimentarias, pues no tenía capacidad para consumir la cantidad de forraje correspondiente.

**Zevallos (2012)**, evaluando la calidad nutricional del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) a la 5<sup>ta</sup> y 6<sup>ta</sup> semana, manifiestan que la proteína, grasa, fosforo, potasio, influye directamente en la edad de la planta; ya que cuando la plantas y el tiempo de corte se realiza a la quinta semana mayor cantidad será los contenidos de proteína, grasa, fosforo, potasio. En cuanto a la fibra bruta, magnesio, carbohidratos solubles la edad del corte influye directamente; ya que cuantos más avanza la edad de la planta y el tiempo de corte (sexta semana) se observa un aumento de la fibra bruta, magnesio y carbohidratos solubles.

**Martínez (2009)**, utilizando UREA y el efecto de este en las características agronómicas y bromatológicas en Zungarococha-Iquitos, llegaron a las siguientes conclusiones: que la altura de planta, porcentaje de cobertura, producción de materia verde y materia seca fueron los más promisorios evaluadas a la 5<sup>ta</sup> y 6<sup>ta</sup> con dosis de 600 y 400 kg de UREA/hectárea, del mismo modo se observa un incremento de la proteína, calcio, magnesio y grasa con el tratamiento de 600 kg de Urea por hectárea.

### 3.2 Marco Conceptual

**ANÁLISIS DE SUELO.-** Métodos o técnicas que tienen como objeto determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; ello ayuda a seguir la evaluación de la fertilidad del suelo y establecer los planes de abonamiento de un cultivo.

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

**ABONOS.-** Sustancias que se incorporan al suelo para incrementar o conservar su fertilidad, sus integrantes más activos suelen ser nitrógeno, potasio, fósforo, así como también el calcio y materias orgánicas.

**ANÁLISIS DE VARIANCIA.-** Es una técnica estadística que sirve para analizar la variación total de los resultados experimentales de un diseño en particular, descomponiéndolo en fuentes de variación independientes atribuibles a cada uno de los efectos en que constituye el diseño experimental. Esta técnica tiene como objetivo identificar la importancia de los diferentes factores o tratamientos en estudio y determinar cómo interactúan entre sí.

**APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE.** Utilización de los recursos de flora y fauna silvestre de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.

**BIOMASA.**-Es la totalidad de sustancias orgánicas de seres vivos (animales y plantas): elementos de la agricultura y de la silvicultura, del jardín y de la cocina, así como excremento de personas y animales. La biomasa se puede utilizar como materia prima renovable y como energía material.

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

**CARBOHIDRATO.**-Compuesto de carbono, hidrogeno y oxígeno en el cual los dos últimos están en la misma proporción que en el agua.

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

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

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

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

**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.

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

**DESARROLLO SOSTENIBLE.-** Es aquél desarrollo capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquélla que se puede mantener.

**DISEÑO EXPERIMENTAL.-** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tienden a disminuir el error experimental.

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

**MATERIA VERDE.-** Se refiere a la cantidad total de material producido por un forraje una vez que es cortado. La materia verde involucra todas las partes de la planta que se cosechan para ser utilizadas.

**MATERIA SECA.-** Se refiere a la cantidad de material que queda después de que el forraje o el alimento ha sido sometido a un proceso de secado, o sea cuando se le ha extraído el agua. En la Materia Seca es donde se encuentran los nutrimentos del forraje.

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

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

**MITIGACIÓN.-**Medidas de intervención dirigidas a reducir o atenuar el riesgo, es el resultado de una decisión política y social en relación con un nivel de riesgo aceptable, obtenido del análisis del mismo y teniendo en cuenta que dicho riesgo es imposible de reducir totalmente.

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

**FABACEA.-** Especies forrajeras formadas por plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas, presentan raíz pivotante y son captadoras de nitrógeno atmosférico.

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

**SUELO ULTISOL.-** Suelo con buen desarrollo de perfil, ácidos, poco salinos y pobres en nutrientes, con un porcentaje de saturación de bases menor a un 35 % con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables.

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

**TESTIGO.-** El testigo es el tratamiento de comparación adicional, que no debe faltar en un experimento.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. Características Agronómicas

##### 4.1.1. Producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 6<sup>ta</sup> semana.

En el cuadro 01, se indica el análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) en el pasto “Alfalfa tropical”, se observa que hay diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variabilidad de 13.61% indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 01.- Análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 6<sup>ta</sup> semana.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	0.86	0.43	19.54**	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	0.01	0.005	0.23 NS	6.94	18.00
ERROR	4	0.09	0.022			
TOTAL	8	0.96				

CV = 13.61%

\*\* = Altamente Significativo en la variable bloques.

Para mejor interpretación de los resultados obtenidos, se hizo la Prueba de DUNCAN que lo indica en el cuadro 02.

**CUADRO N° 02.- Prueba de DUNCAN de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 6<sup>ta</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: (kg/m <sup>2</sup> )	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	1.50	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	1.47	a
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	1.40	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

## DISCUSIÓN

En el cuadro 01 y 02 del Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan que reportan que los resultados obtenidos son discrepantes entre sí, entre dos grupos estadísticamente homogéneos, esto se atribuye a que las variaciones a causa de los tiempos de evaluación fueron realmente significativos, también es atribuido a otros factores de la especie que puede ser que haya motivado una respuesta equilibrada en relación al factor evaluado, es decir la producción de materia verde tiene relación directamente proporcional con la altura de planta, esto se confirma con lo que menciona Arias y Butterworth (1965).

#### 4.1.2. Producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana.

En el cuadro 03, se indica el análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana en el pasto “Alfalfa tropical”, se observa que no hay diferencia estadística significativa para ninguna de las variables, el coeficiente de variabilidad de 14.92 % indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 03.- Análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	1.06	0.53	5.30 NS	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	0.05	0.025	0.25 NS	6.94	18.00
ERROR	4	0.41	0.10			
TOTAL	8	1.52				

CV = 14.92%

NS = No Significativo.

Para mejor interpretación de los resultados obtenidos, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 04.

**CUADRO N° 04.- Prueba de DUNCAN de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: (kg/m <sup>2</sup> )	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	2.20	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	2.13	a
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	2.03	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

**DISCUSIÓN:**

En el cuadro 03 y 04 del Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan que reportan que los resultados obtenidos son discrepantes entre sí, entre un grupo estadísticamente homogéneo, esto se atribuye a que las variaciones a causa de los tiempos de evaluación fueron realmente significativos, esto es corroborado por **Britto, Aronovich y Ribeiro (1965)**, al analizar frecuencia de corte de 4, 6, 8, 10, 12 y 14 semanas en pasto elefante, notaron que a medida que los cortes se hacían menos frecuentes aumentaba la producción de forraje verde, de proteína y fibra; con excepción de que hubo menor producción de forraje en el intervalo de seis semanas, que en el de cuatro y que la producción total de proteínas fue mayor en el intervalo de cuatro semanas, Se observó que la relación hoja tallo disminuía con el aumento de distanciamiento entre los cortes, ocurriendo algo semejante con la proteína y lo inverso con la fibra.

#### 4.1.3. Producción de Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 10<sup>ma</sup> semana.

En el cuadro 05, se indica el análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 10<sup>ma</sup> semana en el pasto “Alfalfa tropical”, se observa que hay diferencia estadística significativa para la variable tratamiento, el coeficiente de variabilidad de 14.72 % indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 05.- Análisis de varianza de la producción de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 10<sup>ma</sup> semana.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	5.31	2.66	9.05*	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	0.42	0.21	0.78 NS	6.94	18.00
ERROR	4	1.09	0.27			
TOTAL	8	6.82				

CV = 14.72%

\* = Significativo en la variable bloques.

Para mejor interpretación de los resultados obtenidos, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 06.

**CUADRO N° 06.- Prueba de DUNCAN de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 10<sup>ma</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION	(kg/m <sup>2</sup> )	
1	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	3.83	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	3.43	a
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	3.33	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

**DISCUSIÓN:**

Observando el cuadro 06 de la Prueba de DUNCAN, podemos observar que los resultados obtenidos son discrepantes entre sí, entre dos grupos estadísticamente homogéneos, esto se atribuye a que las variaciones a causa de los tiempos de evaluación fueron realmente significativos, también es atribuido a otros factores de la especie que puede ser que haya motivado una respuesta equilibrada en relación al factor evaluado, **Arias y Butterworth (1965)**, también investigadores al analizar frecuencia de corte de 4, 6, 8, 10, 12 y 14 semanas en pasto elefante, notaron que a medida que los cortes se hacían menos frecuentes aumentaba la producción de forraje verde, de proteína y fibra; con excepción de que

hubo menor producción de forraje en el intervalo de seis semanas, que en el de cuatro y que la producción total de proteínas fue mayor en el intervalo de cuatro semanas. **Britto, Aronovich y Ribeiro (1965)**.

#### 4.1.4. Producción de Materia Seca ( $\text{g/m}^2$ ) a la 6<sup>ta</sup> semana.

En el cuadro 07, se indica el análisis de varianza de la producción de materia seca ( $\text{g/m}^2$ ) en el pasto “Alfalfa tropical; se observa diferencia estadística significativa para tratamientos, mas no para bloques, el coeficiente de variación de 8.40% indica confianza experimental para los datos obtenidos en el ensayo.

**CUADRO N° 07.- Análisis de varianza de la producción de materia seca ( $\text{g/m}^2$ ) en a la 6<sup>ta</sup> semana.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	15022.22	7511.11	9.29*	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	2022.22	1011.11	1.25	6.94	18.00
ERROR	4	3234.45	808.61			
TOTAL	8	20288.89				

\*Diferencia estadística al 5% de probabilidad

CV = 8.40%

Para mejor interpretación de los resultados obtenidos, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 08.

**CUADRO N° 08.- Prueba de DUNCAN de materia seca (g/m<sup>2</sup>) a la 6<sup>ta</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (g/m <sup>2</sup> )	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	390.00	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	336.67	a b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	290.00	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

## DISCUSIÓN

En tanto en los cuadros 07 y 08, del Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan, refiere que los resultados obtenidos fueron discrepantes entre dos (02) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, este resultado se atribuye a que la producción de materia seca tiene relación directa con la edad de las plantas, debido a esto hay una mayor producción de follaje, que indudablemente dará una mayor cantidad de materia seca como indica, Britto et al (1965).

### 4.1.5. Producción de Materia Seca (g/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana.

En el cuadro 09, se indica el análisis de varianza de la producción de materia seca (g/m<sup>2</sup>) en el pasto “Alfalfa tropical; no se observa diferencia

estadística significativa para las variables, el coeficiente de variación de 14.46% indica confianza experimental para los datos obtenidos en el ensayo.

**CUADRO N° 09.- Análisis de varianza de la producción de materia seca (g/m<sup>2</sup>) en a la 8<sup>va</sup> semana.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	40955.56	20477.78	4.29	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	25355.56	12677.78	2.66	6.94	18.00
ERROR	4	18844.44	4771.11			
TOTAL	8	85155.56				

NS = No Significativo.

CV = 14.46%.

Para mejor interpretación de los resultados obtenidos, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 10.

**CUADRO N°10.- Prueba de DUNCAN de materia seca (g/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (g/m <sup>2</sup> )	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	536.67	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	513.33	a
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	383.33	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

**DISCUSIÓN:**

Observando el cuadro N° 10 de la prueba de DUNCAN, de producción de materia seca a la 8<sup>va</sup> semana, podemos notar que existe un grupo homogéneo estadísticamente entre sí, donde el corte a la 10<sup>ma</sup> semana obtuvo el mayor promedio pero la palatabilidad del pasto no es lo adecuado, esto lo atribuyen autores como **Britto, Aronovich y Ribeiro (1965)**, quienes concluyeron, que el intervalo de cuatro semanas era más aconsejable pese a que las catorce semanas se obtenían mayor producción de forraje y casi la misma cantidad de proteína; el problema residía en que el animal difícilmente podría cubrir sus necesidades alimentarias, pues no tenía capacidad para consumir la cantidad de forraje correspondiente.

#### 4.1.6. Producción de Materia Seca ( $\text{g/m}^2$ ) a la 10<sup>ma</sup> semana.

En el cuadro 11, se indica el análisis de varianza de la producción de materia seca ( $\text{g/m}^2$ ) en el pasto “Alfalfa tropical; se observa alta diferencia estadística significativa para la variable tratamientos, el coeficiente de variación de 8.51% indica confianza experimental para los datos obtenidos en el ensayo.

**CUADRO N° 11.- Análisis de varianza de materia seca ( $\text{g/m}^2$ ) a la 10<sup>ma</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical”.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	160266.67	80133.34	24.91**	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	866.67	433.34	0.13	6.94	18.00
ERROR	4	12866.66	3216.66			
TOTAL	8	174000				

\*\* Alta diferencia estadística en la variable bloques.

CV = 8.51%

Para mejor interpretación de los resultados obtenidos, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 12.

**CUADRO N°12.- Prueba de DUNCAN de materia seca (g/m<sup>2</sup>) a la 10<sup>ma</sup> semana del pasto “Alfalfa tropical.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (g/m <sup>2</sup> )	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	833.33	a
2	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	660.00	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	506.67	c

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes entre Sí.

**DISCUSIÓN:**

De acuerdo como se reporta en los cuadros 11 y 12 sobre el análisis de varianza y la prueba de Duncan de la materia verde, los resultados se atribuyen probablemente a que existió una buena respuesta de las plantas que estaban probablemente en suelos pobres, que favoreció el crecimiento del pasto puesto en evaluación, y establece un valor nutritivo de los forrajes lo cual propicia mejora del % de agua, sustancias secas, proteína, grasas, fibras y cenizas, que tiene función directa al mayor nivel de gallinaza proporcionada por hectárea (60 t/ha), conviene considerar lo que mencionan autores como Becerra (1979).

**4.2. Análisis Bromatológico**

**4.2.1 PORCENTAJE DE PROTEINA.**

En el cuadro 19, se indica el análisis de variancia del porcentaje de proteína, se observa que no hay diferencia estadística significativa, el

coeficiente de variación de 0.52 %, indica que no hay dispersión experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 19.- ANVA de la Proteína:**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	0.00	0.00	0.00	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	4.16	2.08	260.00	6.94	18.00
ERROR	4	0.03	0.008			
TOTAL	8	4.19				

No Significativo

CV = 0.52 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 20.

**CUADRO N° 20.- DUNCAN de la Proteína.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: (%)	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	18.05	a
2	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	17.03	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	16.40	c

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes entre Sí.

Observando el cuadro N° 20, denota (01) grupo estadísticamente homogéneo entre sí, siendo el tratamiento T2 (evaluación a la 8<sup>va</sup> semana) que ocupa el primer lugar del orden de mérito con promedio de porcentaje de proteína igual a 18.05 %, mientras que el T3 (evaluación a la 10<sup>ma</sup> semana), ocupan el segundo puesto del orden de mérito con promedios de 17.03 % y en último lugar según el orden de mérito se ubica el T1 (evaluación a la 6<sup>ta</sup> semana) con un promedio de 16.40 respectivamente.

#### **DISCUSIÓN:**

Observando el cuadro N° 20 de la Prueba de Duncan, se nota que el T2 (evaluación a la 8<sup>va</sup> semana) obtuvo el mejor promedio y ocupa el primer lugar del orden de mérito, esto nos indica la respuesta de la fabácea a las condiciones favorables para su desarrollo y al buen desarrollo de los nódulos radiculares, que contienen la bacteria *Rhizobium* las cuales cumplen una función primordial en capturar el nitrógeno atmosférico y fijarlo al suelo, para que la planta pueda tomarlo y emplearla en su requerimientos nutricionales (proteína) y esto juega un papel importante porque la respuesta en cuanto a mejoras agronómicas y bromatológicas del forraje se ve favorecido, tal como lo afirma **Bernardis et al (2001)**, que realizando estudios sobre el efecto de la fertilización en la producción de materia seca de *Hemarthria altissima* y la relación con el contenido de Proteína Cruda, observo que la producción de materia seca

con una dosis de 100 kg de nitrógeno alcanzó un incremento de un 24 % con respecto al testigo, mientras que **Avalos M. (2009)**, evaluando cuatro tiempos de corte y su efecto en las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano, llegó a la conclusión que la edad de la planta influye significativamente sobre las características agronómicas y bromatológicas de los forrajes.

#### 4.2.2 PORCENTAJE DE FIBRA:

En el cuadro 21, se indica el análisis de variancia del porcentaje de fibra, se observa alta diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación de 3.73 %, indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 21.-ANVA de la Fibra.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	1.66	0.38	0.98 NS	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	151.31	75.66	89.01**	6.94	18.00
ERROR	4	3.41	0.85			
TOTAL	8	156.38				

CV = 3.73 %

\*\* = Altamente Significativa.

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 22.

**CUADRO N° 22.- DUNCAN de la Fibra:**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: (%)	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	28.82	a
2	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	26.15	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	19.10	c

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes entre Sí.

Observando el cuadro N° 22, denota (01) grupo estadísticamente homogéneo entre sí, siendo el tratamiento T2 (evaluación a la 8<sup>va</sup> semana) que ocupa el primer lugar del orden de mérito con promedio de porcentaje de fibra igual a 28.82 %, mientras que el T3 y T1, ocupan el segundo y tercer puesto del orden de mérito con promedios de 26.15 % y 19.10%, respectivamente

### **DISCUSIÓN.**

En el cuadro 22 de la prueba de DUNCAN se puede observar que el T2 (evaluación a la 8<sup>va</sup> semana) alcanzo el más alto promedio 28.82 % de fibra, con respeto a los demás tratamientos, esto indica que el contenido de Fibra respondió favorablemente al ciclo vegetativo del forraje tal como lo confirma **Gonzales et al (1997).**

### 4.2.3 PORCENTAJE DE GRASA:

En el cuadro 23, se indica el análisis de variancia del porcentaje de grasa, se observa alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos, siendo el coeficiente de variación igual a 10.36 %, que indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 23.- ANVA de la Grasa:**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	0.11	0.06	1.50	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	1.57	0.78	19.50**	6.94	18.00
ERROR	4	0.18	0.04			
TOTAL	8	1.86				

\*\* = Alta diferencia significativa.

CV = 10.36 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 24.

**CUADRO N° 24.- DUNCAN de la Grasa.**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: (%)	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	2.42	a
2	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	1.97	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	1.40	c

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes entre Sí.

Observando el cuadro N° 24, denota que todos los tratamientos son estadísticamente heterogéneos, siendo el tratamiento T2 (evaluación a la 8<sup>va</sup> semana) que ocupa el primer lugar del orden de mérito, con promedio de contenido de grasa igual a 2.42 %, superando a los demás tratamientos, siendo el T1 (evaluación a la 6<sup>ta</sup> semana), que ocupa el último lugar del orden de mérito con promedio de 1.40 %.

### **DISCUSIÓN**

Según el cuadro 20 de la prueba de DUNCAN se nota que según el orden de mérito el T2 (evaluación a la 8<sup>va</sup> semana) ocupa el primer lugar con 2.42 % desplazando al T1 (evaluación a la 6<sup>ta</sup> semana) que ocupa el último lugar con un promedio de 1.40 %, esta respuesta del contenido de grasa puede deberse a que, el nitrógeno es el elemento más limitante para la producción forrajera, es aceptado que los rendimientos en materia seca aumentan hasta una dosis específica de nitrógeno, para luego disminuir con dosis mayores, pudiendo ser afectado esta respuesta por la especie de

la planta, el tipo de suelo y su fertilidad, factores climáticos, manejos de la defoliación, entre otros. **Gonzales et al (1997)**. También otros investigadores manifiestan que el % de grasa no tiene relación directa con la edad de la planta (tiempo de aplicación de corte) es decir es mayormente influenciado por factores de tipo genético de la especie que tiene estándares definidos, esto lo indica autores como, **Rodríguez – Carrasquel et al (2002)**.

#### 4.2.4 NIVELES DE CALCIO

En el cuadro 25, se indica el análisis de variancia de los niveles de calcio, se observa que no hay alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos, el coeficiente de variación de 4.99 % indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 25.-ANVA de los niveles de Calcio:**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	4.77	2.83	0.33	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	457.08	228.54	31.48**	6.94	18.00
ERROR	4	29.05	7.26			
TOTAL	8	490.90				

\*\* = Alta diferencia estadística.

CV = 4.99 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 26.

**CUADRO N° 26.- DUNCAN de los niveles de Calcio:**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: (mg)	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	60.03	a
2	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	58.00	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	44.00	c

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes entre Sí.

El cuadro 26 de la prueba de DUNCAN se puede observar una heterogeneidad entre los grupos y también indica que T<sub>2</sub> (evaluación – 8<sup>va</sup> semana) con promedio de 60.03 mg. ocupa el 1<sup>er</sup> lugar del orden de mérito (O.M), mientras que el T<sub>3</sub> (evaluación – 10<sup>ma</sup> semana) y al T<sub>1</sub> (evaluación – 6<sup>ta</sup> semana) ocupan el segundo y último lugar con promedios de 58.00 mg y 44.00 mg, respectivamente.

### DISCUSIÓN

En lo que concierne a este componente, los cuadros 25 y 26 del Análisis de Varianza y Prueba de DUNCAN, muestran una heterogeneidad significativa entre los tratamiento esto quiere decir que los tiempos de evaluación influyen sobre el contenido de Calcio en los forrajes, esto confirma con lo que indica, **Rodríguez-Carrasquel (2002)**.

#### 4.2.5 NIVELES DE MAGNESIO:

En el cuadro 27, se indica el análisis de variancia de los niveles de magnesio, se alta observa diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación de 8.41 % indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 27.-ANVA de los niveles de Magnesio.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	56	28	0.25	6.94	18.00
TRATAMIENTOS	2	7742	3871	34.26**	6.94	18.00
ERROR	4	352	113			
TOTAL	8	8150				

\*\* = Diferencia estadística altamente significativa.

CV = 8.41 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la Prueba de Duncan que lo indica en el cuadro 28.

**CUADRO N° 28.-DUNCAN de los niveles de Magnesio:**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: (mg)	SIGNIFICACION ( * )
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T <sub>2</sub>	Evaluación – 8 <sup>va</sup> semana	150	a
2	T <sub>3</sub>	Evaluación – 10 <sup>ma</sup> semana	144	b
3	T <sub>1</sub>	Evaluación – 6 <sup>ta</sup> semana	85	c

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes entre Sí.

El cuadro 28, de la prueba estadística de DUNCAN se observa tres grupos heterogéneos entre sí, donde se observa que T<sub>2</sub> (evaluación – 8<sup>va</sup> semana), T<sub>3</sub> (evaluación – 10<sup>ma</sup> semana) y T<sub>1</sub> (evaluación – 6<sup>ta</sup> semana) con promedio de 150.00, 144.00 y 85.00 mg de magnesio ocupan el 1º, 2º y 3º lugar orden de mérito (O.M), respectivamente.

**DISCUSIÓN**

Según los datos encontrados y que se indican en los cuadros 27 y 28 del Análisis de Varianza y Prueba de Duncan, donde el grupo heterogéneo conformado por T<sub>2</sub> (evaluación 8<sup>va</sup> semana), T<sub>3</sub> (evaluación 10<sup>ma</sup> semana) y T<sub>1</sub> (evaluación 6<sup>ta</sup> semana) presentan promedios de 150, 144 y 85 mg. Este resultado se atribuye probablemente a la edad de la planta (especie forrajera) en lo cual tiene relación inversa, es decir a edades menores, tiene mayor promedio de contenido de magnesio; asimismo cuando tiene mayor edad el nivel de magnesio merma, esto confirma con

lo que indica, **Rodríguez - Carrasquel (2002)** en ensayos hechos en MARACAY (Venezuela).

### **CAPACIDAD DE CARGA:**

Para determinar la Capacidad de Carga se tomaran en cuenta los promedios más sobresalientes de Materia verde de cada tiempo de corte, además se convertirán las semanas por días (42, 56 y 70 días), también se asumirá una pérdida del 20% del pasto (plagas, incendio, anegamiento, etc.) y el peso vivo del ganado será de 300 kg, con estos datos se determinara la Capacidad de Carga del pasto en estudio.

a.- **T3 = 1.50 kg/m<sup>2</sup>** , a los 42 días.

b.- **T3 = 2.20 kg/m<sup>2</sup>** , a los 56 días.

c.- **T3 = 3.83kg/m<sup>2</sup>** , a los 70días.

1.- **T3 = Corte a los 42 dias = 1.50 kg/m<sup>2</sup>.**

$$X1 = 1m^2 = 1.50 \text{ kg/m}^2$$

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

$$X1 = 15,000 \text{ kg/ha.}$$

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

$$X2 = 15,000 - 3,000 (20\%)$$

$$X2 = 12,000 \text{ kg/ha.}$$

**X3 = Peso vivo de un animal (300 kg), consumo diario de forraje 10%.**

$$X3 = 1 \text{ día} = 30 \text{ kg/día.}$$

$$42 \text{ días} = \zeta$$

$$\mathbf{X3 = 1,260 \text{ kg/42 días.}}$$

**X4 = Capacidad de Carga:**

$$X4 = X2 / X3$$

$$X4 = 12,000 \text{ kg/ha}$$

$$1,260 \text{ kg/42 días.}$$

$$\mathbf{X4 = 9.52 \text{ UGA/ha/42 días.}}$$

**2.- T3 = Corte a los 56 días. = 2.20 kg/m<sup>2</sup>.**

$$X1 = 1 \text{ m}^2 = 2.20 \text{ kg/m}^2$$

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

$$\mathbf{X1 = 22,000 \text{ kg/ha.}}$$

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

$$X2 = 22,000 - 4,400 (20\%).$$

$$\mathbf{X2 = 17,600 \text{ kg/ha.}}$$

**X3 = Peso vivo del animal 300 kg., consumo 10%.**

$$X3 = 1 \text{ día} = 30 \text{ kg/día}$$

$$56 \text{ días} = \zeta$$

$$\mathbf{X3 = 1,680 \text{ kg/en 56 días.}}$$

$$\mathbf{X4 = Capacidad de Carga.}$$

$$X4 = X2 / X3$$

$$X4 = 17,600 \text{ kg/ha}$$

$$\mathbf{1,680 \text{ kg/56 días.}}$$

$$\mathbf{X4 = 10.47 \text{ UGA/ha/56 días.}}$$

$$\mathbf{3.- T3 = Corte a los 70días = 3.83 \text{ kg/m}^2.}$$

$$X1 = 1 \text{ m}^2 = 3.83 \text{ kg/m}^2$$

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

$$\mathbf{X1 = 38,300\text{kg/há.}}$$

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

$$X2 = 38,300 - 7,660 (20\%)$$

$$\mathbf{X2 = 30,640 \text{ kg/ha.}}$$

$$\mathbf{X3 = Peso vivo de un UGA 300 \text{ kg, consumo diario 10\%.}}$$

$$X3 = 1 \text{ día} = 30 \text{ kg.}$$

$$70 \text{ días} = \zeta$$

$$\mathbf{X3 = 2,100 \text{ kg/70 días.}}$$

$$\mathbf{X4 = Capacidad de Carga:}$$

$$X4 = X2 / X3$$

$$X4 = 30,640 \text{ kg/ha}$$

$$2,100 \text{ kg/año.}$$

$$\mathbf{X4 = 14.59 \text{ UGA/70 días.}}$$

### **Referente al Análisis del Suelo:**

Según los resultados de los análisis del suelo, podemos manifestar que muestran variaciones en las características químicas, principalmente en los tratamientos (T2 y T3) en el que se obtuvieron mejores resultados en ambos cultivos, donde las concentraciones de materia orgánica se incrementa de (2,90% a 3,80%), debido a que el cultivo de Alfalfa tropical es una fabácea que fija el nitrógeno atmosférico al suelo y el sistema radicular conforme va desarrollándose mejora la textura y aireación del suelo, el cual beneficia al cultivo y por acción de las bacterias y otras condiciones ambientales del suelo van incrementando la materia orgánica (Ríos, K. (2000), <http://teca.fao.org/read/3645>(1998), [www.produccion.com.ar](http://www.produccion.com.ar) (2002). En cuanto a la acidez cambiante este muestra un ligero incremento (4,68 a 5,2) debido al aumento de iones  $H^+$  y  $Al^{+++}$  en la solución del suelo desplazando a los iones de  $Ca^{++}$  y  $Mg^{++}$  de la superficie de cambio de los coloides. Asimismo, podemos indicar que el leve ascenso del pH también se debe a la influencia de la acidez producida por la descomposición de la materia orgánica, principalmente a la liberación de ácidos fólicos y húmicos. Con respecto al Fósforo

disponible existe una ligera disminución de (20,4 ppm a 16,8 ppm) debido a la liberación de este nutriente por la planta, y probablemente la disminución se deba a la poca formación de fosfatos de aluminio. El Potasio disponible se incrementó de 295 ppm a 320 ppm, como consecuencia del aporte del cultivo de Alfalfa, ya que es un elemento de fácil liberación y de alta movilidad. La CIC aumento de 9,7 a 11,5 meq/100 g de suelo, debido a la formación de la materia orgánica en coloide orgánico (humus). En cuanto al  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$  cambiabile, se observa una disminución de calcio de 3,9 a 2,10 y Mg de 1,48 a 1,21 meq/100 g de suelo, esto probablemente se deba al desplazamiento de estos iones por el aumento de los iones de  $\text{H}^+$  y  $\text{Al}^{+++}$  además, parte de ello es aprovechado por la planta y perdida por lixiviación. El  $\text{K}^+$  cambiabile muestra un ligero incremento de 0,16 a 0,23 meq/100 g de suelo, debido a la liberación del abono verde y a la mineralización de la materia orgánica. Asimismo, el  $\text{Na}^+$  cambiabile no muestra ninguna variación. Por lo que es importante manifestar, que es significativo el efecto de concentrar nutrientes en la superficie del suelo, evitando la pérdida por lixiviación de los mismos. **Decreto Supremo 2009.**

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se asume las siguientes conclusiones:

1. Respeto a la producción de biomasa el más alto promedio por metro cuadrado lo tiene el T3 (evaluación a la 10<sup>ma</sup> semana, con 3.83 kg/m<sup>2</sup>) de igual forma en lo referente a la producción de materia seca el T3 (evaluación a la 10<sup>ma</sup> semana) presenta un promedio de 833.33g/m<sup>2</sup>, el cual es beneficioso para el animal.
2. Que la calidad nutricional de los pastos forrajeros se ve influenciado por los tiempos de evaluación a los que son sometidos, por ello se puede notar que en la Alfalfa tropical una fabácea semiarbusciva el más alto promedio respecto a esta variable lo tiene la evaluación realizada a la 8<sup>va</sup> semana con valores de (Proteína 18.05%, Fibra 28.82%, Grasa 2.42%, Calcio 60.03mg y Magnesio 150mg).
3. Respeto a la capacidad de carga según el promedio de materia verde el T3 (evaluación a la 10<sup>ma</sup> semana o 70 días) obtuvo un promedio de 14.59 UGA / ha, seguido del T2 (evaluación a la 8<sup>va</sup> semana o 56 días) con un promedio de 10.47 UGA /ha y en último lugar el T1 (evaluación a la 6<sup>ta</sup> semana o 42 días) con un promedio de 9.52 UGA/ha respectivamente.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones que se realizó el ensayo se asume las siguientes recomendaciones:

1. Emplear el tratamiento T3 (evaluación a la 10<sup>ma</sup> semana) por ser el tratamiento que más sobresalió con respecto a la producción de biomasa, materia seca y capacidad de carga.
2. Emplear el tratamiento T2 (evaluación 8<sup>va</sup> semana) en caso de que el productor desee obtener un alimento forrajero de aceptable calidad nutricional, porque a esta edad de corte la alfalfa tropical demuestra según lo evaluado los mejores promedios en cuanto al contenido de proteína, fibra, grasa, calcio y magnesio.
3. Realizar trabajos de investigación similares con otras especies de Fabáceas, ya que es una de las formas más económicas de que el productor cuente con un banco de proteína el cual beneficiaría a sus animales con respecto a su producción y productividad.

## BIBLIOGRAFÍA

**Agruco. (1999).** Enfoque agroecológico y la inclusión de la Agroforestería, el aumento de las prácticas de conservación de suelos.

**Andrade y Gomide. (1972).** Evaluaron frecuencia y altura de corte del pasto Taiwán. Fuente: Boletín Informativo Agropecuario N° 75, Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz, CEIEGT Ver-Mex.

**Avalos, M. (2009).**- “Efecto de cuatro tiempos de corte sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp.*) en Zungarococha-Iquitos”.

**Bardales, Hugo (2007).**- “Niveles de fertilización con gallinaza y su influencia en las características agronómicas del pasto Taiwan enano (*Pennisetum sp.*) en Zungarococha”.

**Becerra, J. (1979).** Generalidades en el Cultivo de las hortalizas, UNA – La Molina – Lima. Pág.253.

**Beltrán et al (2002)** INIFAP. Campo Experimental Palma de la Cruz. San Luis Potosí.

**Bernardis, A. Roig, a (2001).** Respuesta a la fertilización nitrogenada en la producción y calidad de Hematrhia altísima. Comunicación científica y tecnológica. Sec General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional del Nor Este Corrientes Argentina Octubre de Publicación de resúmenes en CD Agrarias trabajo N° 062.

**Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera (1983).**

**Bustamante G., A.; López F., R. (1990).** Efecto de 4 densidades de siembra y 2 métodos de siembra (estacas y surcos) de (*Pennisetum purpureum*) Taiwán var. A-144, Elefante, Merkeron y Taiwán var. A-146. Campo Experimental. Pecuario Pichucalco (Tabasco, México).

**Decreto Supremo (2009).** Caracterización de Suelos.

**Calzada B. (1970).** “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pag.

**Correa, H.J. Arroyave, H. Henao (2006).** “Maralfalfa, mitos y realidades, volumen 22, paginas 79-88”.

**Cristo Nascimento, Moura Carvalho (1993)** “Criacao de Búfalos: Alimentação, Manejo, Melhoramento e Instalações” EMBRAPA-SPI, Brasília.

- Cruz, P y H. Sinoquet (1994).** La competición para luz y el nitrógeno durante un crecimiento completan un ciclo en una mezcla tropical de Forraje. Investigación de los cultivos en campo, 36(1): 21-30
- Flores, P. S. 1997.** Caracterización y clasificación de algunos suelos del Bosque Amazónico Peruano-Iquitos. Universidad de Costa Rica – Centro Agronómico de investigación y enseñanza, Tesis MagSci. Turrialba, Costa Rica, Pág. 94.
- García. J. (2007).** Densidad de siembra, frecuencia de corte y su efecto sobre las características agronómicas del pasto King Grass (*Pennisetum merkeron*), en Zúngaro Cocha, Tesis – Iquitos.
- Gonzales et al (1997).** Revista de la Facultad de Agronomía (Luz). 1997, 14. 417-425 Etdo de Zulai – Venezuela.
- Holdridge, L. 1978.** Ecología Basada en Zonas de Vida. Serie Libros y Materiales de Enseñanza. IICA, San José, Costa Rica. 276 p.
- Masera, O. 1996.** Deforestación y degradación forestal en México. GIRA, A.C., Documentos de trabajo No. 19, México.

**Martínez R. (2009)**, Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo Titulado “Efecto de tres dosis de fertilizante Nitrogenado (UREA) sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp.*) en Zungarococha – Iquitos”

**Rincón, X y Montilla, M (1998)**. Repuesta del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst) a diferentes dosis de nitrógeno Revista científica. Facultad Ciencias Veterinarias Luz, 8/4):308-311

**Stephens, J. 2006**. Growing interest in carbon capture and storage (CCS) for climate change mitigation. Sustainability: Science, Practice, &Policy 2(2):4–13<http://ejournal.nbii.org/archives/vol2iss2/0604-016.stephens.html>Publicado online 29 de noviembre 2006.

**Zevallos y Chávez (2012)**, tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo Titulado “Fertilización nitrogenada y su efecto en las características bromatológicas del pasto Maralfalfa (*Pennicetum sp*), en el fundo Zungarococha-Distrito de San Juan-Loreto”.

**Zevallos F. (2012)**, tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo Titulado “Fertilización Nitrogenada y su efecto en las características bromatológicas del pasto Maralfalfa (*Pennicetum sp*), en el fundo Zungarococha-Distrito de San Juan-Loreto”

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/14595/alfalfa>

<http://ddr.nal.usda.gov/bitstream/10113/22014/1/IND23276500.pdf>

[http://www.uwex.edu/ces/forage/wfc/proceedings2001/understanding\\_autotoxicity\\_in\\_alfalfa.htm](http://www.uwex.edu/ces/forage/wfc/proceedings2001/understanding_autotoxicity_in_alfalfa.htm).

[www.terra.es/persona3/rdelpino](http://www.terra.es/persona3/rdelpino).

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 1: DATOS CLIMATOLÓGICOS Y METEOROLÓGICOS DEL  
AÑO 2014.**

Meses	Precipitación (mm)	T° máxima (°C)	T° mínima (°C)	Humedad (%)	Horas de sol
Enero	13,0	31,6	23,4	94,0	1,9
Febrero	8,7	31,4	23,3	93,5	1,0
Marzo	14	32	23,5	92,09	2,8
Abril	4,6	32,3	23	90,43	2,2
Mayo	13,9	31,6	23,2	89,54	2,6
Junio	8,1	31,4	22,9	87,9	2,9
Julio	2,4	30,3	21,6	88,58	3,1
Agosto	7,4	31	21,7	92	4,9
Setiembre	3,1	32,9	22,6	91,33	5,9
Octubre	7,5	32,3	23,1	92,67	5,1
Noviembre	9,1	31,6	23,3	93,66	3,2
Diciembre	11,8	31,7	23,3	92,87	3,4


**Fuente: SENAMHI-LORETO (2014)**

## ANEXO N° 2:

## Análisis Físicos y Químicos del suelo (Antes de la siembra)

Número de Muestra		C.E.		Análisis Mecánico						Clase	CIC	Cambiables					Suma de Bases	% Saturación de Bases	
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>			
me/100g																			
6573	Profundida 0-20 cm	4.68	0.11	0.00	2.9	20.4	295	61	27	16	Fr.A.	9.7	3.9	1.48	0.62	0.16	1.10	5.4	50.6

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



Ing. Braulio La Torre Martínez  
Jefe del Laboratorio

Av. La Universidad s/n. La Molina. Campus UNALM - Telfs.: 349 5669 349 5647 Anexo: 222 Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

## Análisis Físicos y Químicos del suelo (Después de la evaluación)

Número de Muestra		C.E.							Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cambiables					Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>++</sup> + H <sup>+</sup>	de Bases	Saturación de Bases		
		me/100g																		
6573	Profundida 0-20 cm	5.2	0.16	0.00	3.8	16.8	320	57	24	19	Fr.A.	11.5	2.10	1.21	0.65	0.23	1.80	4.1	35.65	

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



Ing. Braulio La Torre Martínez  
Jefe del Laboratorio

Av. La Universidad s/n. La Molina. Campus UNALM - Telfs.: 349 5669 349 5647 Anexo: 222 Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe



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



Solicitante : RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ

Departamento : LORETO

Provincia :

Distrito : NAUTA

Predio :

Referencia : 10

Bolt: 6853

Fecha : 10/03/12

Análisis Bromatológico a la 6<sup>ta</sup> semana



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS  
 Iquitos - Perú

TARJETA DE RESULTADOS DEL ANALISIS

Nombres y Apellidos del Analista: Ing. Luis Silva Ramos  
 Código de la muestra: 08/02/2016  
 Fechas y días de análisis: 08/02/2016  
 Fecha de ingreso de la muestra: 05/02/2016  
 \* Producto: Alfalfa (6<sup>ta</sup> semana)  
 Resultados de los análisis

Análisis	Resultados	Requerimiento permitido por las normas	Nombre de la norma - entidad que regula la norma	numero regula la norma	Método del análisis empleado
Proteína	95-100%		ETIQUETA N.º 10901.031 (ETIQUETA)		
Grasa	1-10%		A-O-A-C 900-39		GRAVIMETRICA
Fibra	19-10%		A-O-A-C 920-39		GRAVIMETRICA
Calcio	54-00 mg		A-O-A-C 900-40		VOLUMETRICA
Magnesio	85-00 mg		A-O-A-C 900-41		VOLUMETRICA

*[Firma]*  
 Sello y firma del analista

Iquitos, 15 de 02 del 2016

Dirección: calle Nauta 5ta. Cdra. Iquitos, Pe  
 Teléfono: (5165) 234458 Telefax 242001  
 www.unapiquitos.edu.pe

Análisis Bromatológico a la 8<sup>va</sup> semana



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS

Iquitos - Perú

TARJETA DE RESULTADOS DEL ANALISIS

Nombres y Apellidos del Analista: Mg. Luis Silvio Pango  
 Código de la muestra: 82 Fecha de ingreso de la muestra: 05/02/2016  
 Fechas y días de análisis: 05/02/2016 05/02/2016  
x Productos: Miel de Tropical (8<sup>va</sup> semana)  
 Resultados de los análisis

Análisis	Resultados	Requerimiento permitido por las normas	Nombre de la norma que regula la norma	numero entidad que regula la norma	Método del análisis empleado
Proteína	17.03%		INTITEC-M.T.N 201-021		CTELDAH
Grasa	1.97%		A.O.A.C 960.39		GRAVIMETRÍA
Fibra	96.95%		A.O.A.C 920.39		IGESTION
Calcio	58 mg.		A.O.A.C 900.40		VOLUMETRÍA
Magnesio	149 mg.		A.O.A.C 900.11		VOLUMETRÍA

*[Firma]*  
Sello y firma del analista

Iquitos, 15 de 02 del 2016

Dirección: calle Nauta 5ta. Cdra. Iquitos, Pe  
 Teléfono: (5165) 234458 Telefax 242001  
[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

Análisis Bromatológico a la 10<sup>ma</sup> semana



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS

Iquitos - Perú

TARJETA DE RESULTADOS DEL ANALISIS

Nombres y Apellidos del Analista: Ing. Luis Adilla Roman  
 Código de la muestra: 03/02/2016 Fecha de ingreso de la muestra: 03/02/2016  
 Fechas y días de análisis: 03/02/2016 \* Producto: Alpaca Tropic (1000g Suavos)  
 Resultados de los análisis

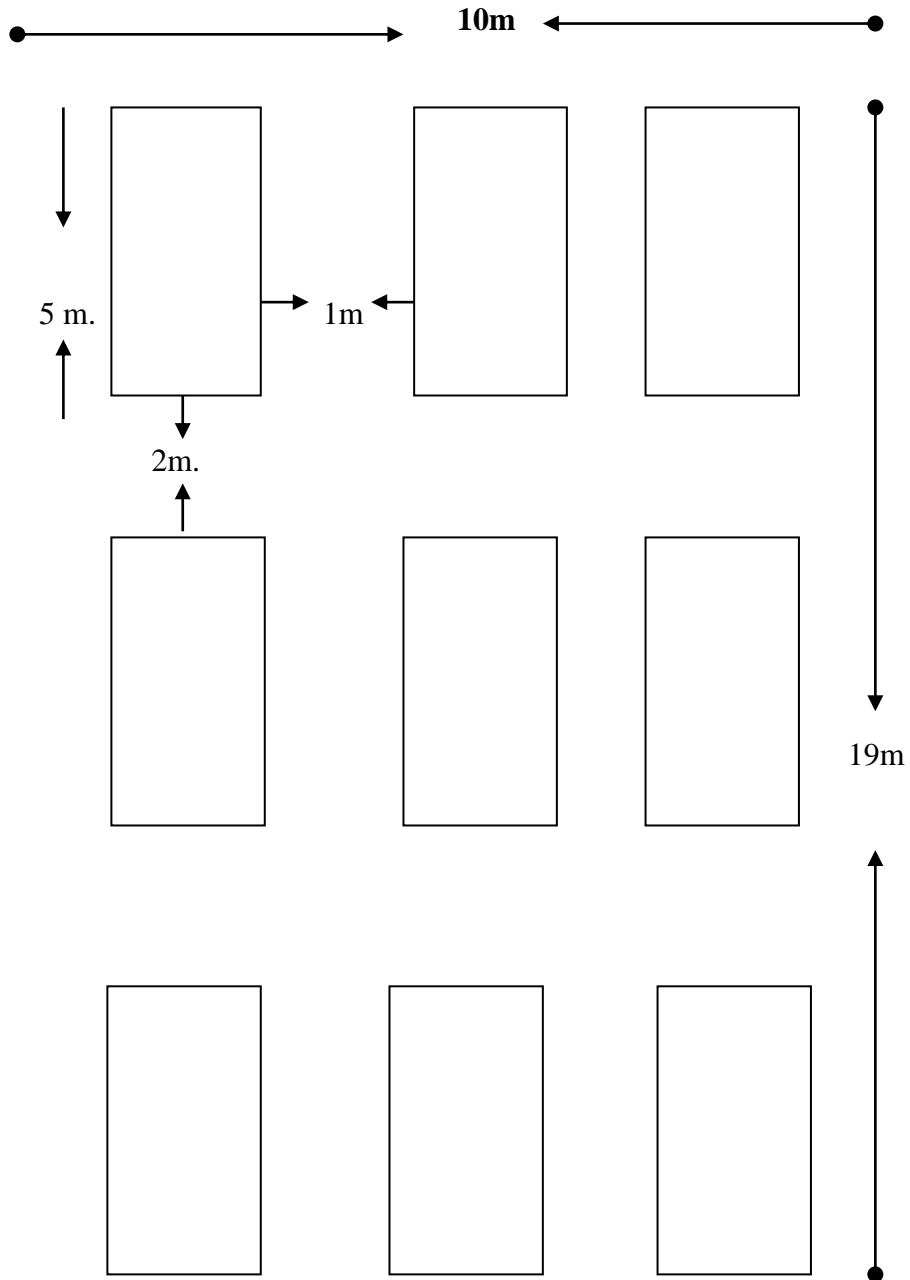
Análisis	Resultados	Requerimiento permitido por las normas	Nombre de la norma - que regula la norma	numero entidad	Método del análisis empleado
Proteína	18.05%		EPINTEC N-EN 201-021		GLUCOMETRICA
Grasa	2.40%		A-O-A-C 960.39		GLUCOMETRICA
Fibra	98.87%		A-O-A-C 920.39		SIBERSON
Calcio	60.03 mg.		A-O-A-C 960.50		VOLUQUETRICA
Magnesia	150.00 mg		A-O-A-C 960.51		VOLUQUETRICA

Sello y firma del analista

Iquitos, 05 de 02 del 2016

Dirección: calle Nauta 5ta. Cdra. Iquitos, Pe  
 Teléfono: (5165) 234458 Telefax 242001  
[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

**ANEXO N° 3**  
**CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL**



## ANEXO N° 4

## DATOS ORIGINALES DEL PASTO ALFALFA TROPICAL

## Características Agronómicas:

Datos originales de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 6<sup>ta</sup> semana.

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	1.10	0.90	1.10	3.10
II	1.50	1.70	1.50	4.70
III	1.60	1.80	1.90	5.30
TOTAL	4.20	4.40	4.50	13.10
X	1.40	1.47	1.50	4.37

Datos originales de la materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana.

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	1.90	1.70	1.60	5.20
II	2.00	1.90	2.30	6.20
III	2.50	3.00	2.20	7.70
TOTAL	6.40	6.60	6.10	19.10
X	2.13	2.20	2.03	6.37

**Datos originales de la materia verde (kg/m<sup>2</sup>) a la 10<sup>ma</sup> semana.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	3.00	2.60	2.40	8.00
II	3.10	3.40	3.70	10.20
III	4.20	4.00	5.40	13.60
TOTAL	10.30	10.00	11.50	31.80
X	3.43	3.33	3.83	10.80

**Datos originales de materia seca (gr/m<sup>2</sup>) a la 6<sup>ta</sup> semana.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	300	290	280	870
II	330	300	380	1,010
III	360	390	420	1,170
TOTAL	990	980	1,080	3.050
X	330	326.67	360	1,016.67

**Datos originales de la materia seca (gr/m<sup>2</sup>) a la 8<sup>va</sup> semana.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	400	380	370	1,150
II	390	580	570	1,540
III	420	610	580	1,610
TOTAL	1,210	1,570	1,520	4,300
X	403.33	523.33	506.67	1,433.33

**Datos originales de la materia seca (gr/m<sup>2</sup>) a la 10<sup>ma</sup> semana.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	550	490	480	1,520
II	700	680	600	1,980
III	790	820	890	2,500
TOTAL	2,040	1,990	1,970	6,000
X	680.00	663.33	656.67	2,000

**Análisis Bromatológico:****Datos originales de (%) de Proteína.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	16.40	18.05	17.07	51.52
II	16.50	18.00	17.00	51.50
III	16.30	18.10	17.02	51.42
TOTAL	49.20	54.15	51.09	154.44
X	16.40	18.05	17.03	17.16

**Datos originales de (%) de Fibra.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	19.05	28.84	26.17	74.06
II	19.15	30.40	26.10	75.65
III	19.10	27.22	26.18	72.50
TOTAL	57.30	86.46	78.45	222.21
X	19.10	28.82	26.15	24.69

**Datos originales de (%) de Grasa.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	1.82	2.44	1.99	6.25
II	1.18	2.52	1.94	5.64
III	1.20	2.30	1.98	5.48
TOTAL	4.20	7.26	5.91	17.37
X	1.40	2.42	1.97	1.93

**Datos originales de (%) de Calcio.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	43.00	62.00	55.00	160.00
II	42.00	59.03	60.00	161.03
III	47.00	59.06	59.00	165.06
TOTAL	132.00	180.00	174.00	486.09
X	44.00	60.03	58.00	54.01

**Datos originales de Magnesio (mg).**

BLOQUE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TOTAL
I	85.00	160.00	142.00	387.00
II	95.00	140.00	146.00	381.00
III	75.00	150.00	144.00	369.00
TOTAL	255.00	450.00	432.00	1,137.00
X	85.00	150.00	144.00	126.33

**ANEXO N° 05**  
**FOTOS DE CAMPO**



**Foto N° 1. Pasto Alfalfa tropical en floración**



**Foto N° 2. Toma de muestra de la Alfalfa tropical**