

T  
631.84  
M26

NO SALE A  
DOMICILIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA



**"EFECTO DE TRES DOSIS DE FERTILIZANTE  
NITROGENADO (UREA) SOBRE LAS  
CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y  
BROMATOLOGICAS DEL PASTO TAIWAN ENANO  
(*Pennisetum sp.*) EN ZUNGAROCCHA – IQUITOS"**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Presentado por:

**MARTIN CHRISTIAN MARTINEZ RUIZ**

Bachiller en Ciencias Agronómicas

IQUITOS-PERU

INFORME:  
MARTIN C. MARTINEZ Ruiz  
Año 18 de 02 de 2013

2012



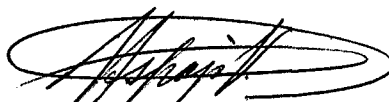
995

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobado en sustentación pública el día 26 de agosto del 2009, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Agronomía, para optar el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Jurados:



---

Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.  
Presidente



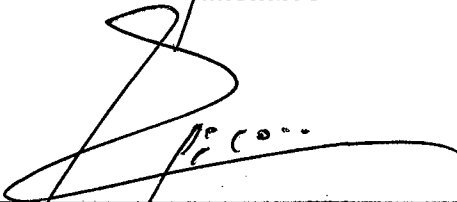
---

Ing. JORGE A. VARGAS FASABI, M.Sc.  
Miembro



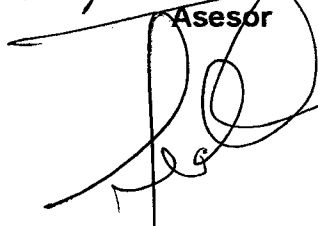
---

Ing. EYMER MORI PINEDO, M.Sc.  
Miembro



---

Ing. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ  
Asesor



---

Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, DT.  
Decano



## DEDICATORIA

A mis queridos padres: **Francisco Martínez Ruiz, Melania Margarita Ruiz Macedo**, que llevo siempre presente en mi corazón, como testimonio de eterna gratitud a quien dedico especialmente el presente trabajo de investigación.

A mí querida hermana **Maribel Melania Pradell Ruiz** y en especial a mis preciosos sobrinos **Walter Ernesto, Robert Estefano y Alexandro**, por su incondicional apoyo, comprensión y sobre todo muestra de confianza hacia mi persona que hicieron posible mi formación en el ámbito profesional.

## AGRADECIMIENTO

- Agradezco a Dios por darme salud y las fuerzas necesarias en esmero del trabajo y seguir adelante.
- Al Ing. **Rafael Chávez Vásquez**, por su invaluable asesoramiento, gracias a sus amplios conocimientos y experiencias adquiridas durante su vida profesional han hecho eficiente el presente trabajo de investigación.
- A todos los docentes de la prestigiosa Facultad de Agronomía, por transmitir y compartir conocimientos y experiencias profesional que me serán útiles en el desenvolvimiento de mi carrera profesional en adelante.
- Al jurado de Tesis, por sus observaciones y aclaraciones en la redacción de la tesis.
- Al señor **Pedro** y al señor **Reyner** trabajadores del Jardín Agrostológico, por su constante apoyo y colaboración en el trabajo de campo.
- A todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su total colaboración o aportaron en la ejecución del trabajo de investigación.

## INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	09
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	10
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES .....	10
a) El problema .....	10
b) Hipótesis general.....	11
c) Hipótesis específica.....	11
d) Identificación de las variables .....	11
Variable independiente (X) .....	11
Variable dependiente (Y).....	11
e) Operacionalización de las variables.....	11
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION .....	13
a) Objetivo general .....	13
b) Objetivos específicos .....	13
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA .....	13
1.3.1 Justificación .....	13
1.3.2 Importancia .....	14
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA</b> .....	15
2.1 MATERIALES .....	15
a. De operaciones .....	15
b. De Estudio.....	15
c. Características generales de la zona.....	16
1. Ubicación del campo experimental.....	16
2. Historia del terreno.....	16
3. Ecología.....	16
4. Condiciones climáticas.....	17
5. Suelo.....	17
6. Preparación del terreno.....	17
d. Componentes en estudio.....	17
1. Sobre la especie estudiada .....	17
2. Sobre los atributos de la urea .....	20
2.2 METODOS.....	23
2.2.1 Diseño (parámetros de la investigación) .....	23

De las parcelas.....	23
De los bloques.....	23
Del campo experimental.....	23
De la poacea en estudio.....	23
<b>3. Estadística.....</b>	<b>24</b>
1. Tratamiento en estudio.....	24
2. Diseño experimental.....	24
3. Análisis de varianza.....	25
4. Conducción del experimento.....	25
5. Evaluaciones realizadas.....	26
<b>CAPITULO III: REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>28</b>
3.1 MARCO TEORICO.....	28
3.2 MARCO CONCEPTUAL.....	31
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 ALTURA PLANTA (cm) 5 <sup>TA</sup> SEMANA.....	33
4.2 ALTURA DE PLANTA (cm) A LA 7 <sup>MA</sup> SEMANA.....	34
4.3 PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE (kg.) 5 <sup>TA</sup> SEMANA.....	36
4.4 PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE (kg) A LA 7 <sup>MA</sup> SEMANA.....	38
4.5 PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (g) A LA 5 <sup>TA</sup> SEMANA.....	39
4.6 PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (g) A LA 7 <sup>MA</sup> SEMANA.....	41
4.7 PORCENTAJE DE COBERTURA (%) 5 <sup>TA</sup> SEMANA.....	42
4.8 PORCENTAJE DE COBERTURA (%) 7 <sup>TA</sup> SEMANA.....	44
4.9 PORCENTAJE DE PROTEÍNA.....	45
4.10 FIBRA BRUTA (%).....	47
4.11 PORCENTAJE DE GRASA.....	48
4.12 NIVELES DE CALCIO (meq).....	49
4.13 NIVELES DE MAGNESIO (meq).....	51
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	53
5.2 RECOMENDACIONES.....	53
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01. Factores en estudio .....	24
Cuadro N° 02. Análisis de varianza .....	25
Cuadro N° 03. Análisis de varianza de la altura de planta (cm) a la 5ta semana en el pasto Taiwán enano.....	33
Cuadro N° 04. Prueba de Duncan de la altura de planta (cm) a la 5ta semana en el pasto Taiwán enano.....	33
Cuadro N° 05. Análisis de varianza de la altura de planta a la 7ma semana en el pasto Taiwán enano. ....	35
Cuadro N° 06. Prueba de Duncan de la altura de planta (cm) a la 7ma semana en el pasto Taiwán enano.....	35
Cuadro N° 07. Producción de materia verde (gr) a la 5ta semana en el pasto Taiwán enano. ....	36
Cuadro N° 08. Prueba de Duncan de materia verde (gr) a la 5ta semana en el pasto Taiwán enano.....	37
Cuadro N° 09. Análisis de varianza de materia verde (Kg) a la 7ma semana Pasto Taiwán enano. ....	38
Cuadro N° 10. Prueba de Duncan producción de materia verde (Kg) a la 7ma semana.....	38
Cuadro N° 11. Análisis de varianza de la producción de materia seca (g) a la 5ta semana. ....	40
Cuadro N° 12. Prueba de Duncan de la producción de materia seca (g) a la 5ta semana del pasto Taiwán enano.....	40
Cuadro N° 13. Análisis de varianza producción de materia seca (g) a la 7ma semana.....	41
Cuadro N° 14. Prueba de Duncan de la producción de materia seca (g) 7ma semana pasto Taiwán enano. ....	42
Cuadro N° 15. Análisis de varianza del % de cobertura a la 5ta semana. ....	43
Cuadro N° 16. Prueba de Duncan del % de cobertura a la 5ta semana. ....	43
Cuadro N° 17. % de cobertura a la 7ma semana, pasto Taiwán enano.....	44
Cuadro N° 18. Prueba de Duncan del % de cobertura 7ma semana del pasto Taiwán enano.....	45
Cuadro N° 19. Análisis de varianza del % de proteínas pasto Taiwán enano...	46

Cuadro N° 20.	Prueba de Duncan del % de proteína pasto Taiwán enano.....	46
Cuadro N° 21.	Análisis de varianza del % de fibra bruta en el pasto Taiwán enano.....	47
Cuadro N° 22.	Prueba de Duncan del % de fibra bruta, pasto Taiwán enano...	47
Cuadro N° 23.	Análisis de varianza del % de grasa en el pasto Taiwán enano	48
Cuadro N° 24.	Prueba de Duncan del % de grasa pasto Taiwán enano.....	49
Cuadro N° 25.	Análisis de varianza del nivel de calcio (meq) pasto Taiwán enano.....	50
Cuadro N° 26.	Prueba de Duncan del nivel de calcio (meq) pasto Taiwán enano.....	50
Cuadro N° 27.	Análisis de varianza del nivel de magnesio (meq) en el pasto Taiwán enano. ....	51
Cuadro N° 28.	Prueba de Duncan del nivel de magnesio (meq) pasto Taiwán enano. ....	52



## INTRODUCCION

El panorama de la explotación pecuaria en la zona de selva baja pasa actualmente por un proceso de transición, por cuanto los trabajos de investigación que se desarrollan sobre esta actividad todavía es incipiente, razón por lo cual no tiene mayor protagonismo en el escenario nacional.

Es necesario intensificar la generación de nuevos conocimientos a través de trabajos de investigación para así paulatinamente encontrar nuevas tecnologías, que ayuden a solucionar problemas pecuarios en nuestra región amazónica.

Nuestra propuesta de investigación, establece probar en qué magnitud la aplicación de tres niveles de abono nitrogenado influenciará sobre las características agronómicas y bromatológicas del Pasto Taiwán Enano. Es importante que la producción de materia verde esté garantizada en toda explotación pecuaria, por ser la manera más económica de alimentación de especies pecuarias, y para que la producción forrajera sea de calidad es necesario de suministrar al suelo los elementos necesarios para una adecuada alimentación de la planta. Con la fertilización Nitrogenada que se aplicará en el presente trabajo de investigación se suplirá esta deficiencia que la mayoría de los suelos amazónicos de altura presentan.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES

##### a) El problema

La producción de materia verde en nuestra región depende mucho de la presencia de pastos naturales de la zona, para que esta producción sea de calidad nutritiva es necesario adicionar al suelo elementos que permitan un adecuado desarrollo y producción forrajera de calidad.

En nuestra amazonia, por las características edafoclimáticas de selva baja, es una de las limitaciones para la producción de forraje de calidad para la alimentación pecuaria especialmente del ganado vacuno.

Este trabajo de investigación propone encontrar niveles adecuados de abonamiento nitrogenado buscando respuesta en una especie forrajera introducida como el Taiwán enano, que por sus aptitudes nutricionales y su grado de adaptación a los trópicos sería una alternativa que cubra el déficit de pastos y forrajes de calidad para la alimentación de los animales de nuestra zona.

¿En qué medida la utilización de tres (03) niveles de abonamiento nitrogenado, evaluados a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana, ayudara a mejorar las características agronómicas y bromatológicas en el pasto "Taiwán enano (*Pennisetum sp.*)?

**b) Hipótesis general**

Las dosis del fertilizante nitrogenado (urea), 200, 400 y 600 kg/ha, influye significativamente en las características agronómicas y bromatológicas del Taiwán enano (*Pennisetum sp.*) en Zungarococha.

**c) Hipótesis específica**

Al menos con la aplicación de uno de los niveles del fertilizante nitrogenado mejoran las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp.*), evaluados a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana, en Zungarococha – Iquitos.

**d) Identificación de las variables**

**Variable independiente (X)**

X1: Niveles de fertilización nitrogenada (urea).

X2: Tiempo de evaluación 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana.

**Variable dependiente (Y)**

Y1: Características agronómicas.

Y2: Características bromatológicas.

**e. Operacionalización de las variables**

**Variable Independiente (X)**

X1. Niveles de fertilización nitrogenada (urea)

Indicadores:

X<sub>1.1</sub>: 0 kg/ha Fertilizante nitrogenado (urea)

X<sub>1,2</sub>: 200 kg/ha Fertilizante nitrogenado (urea)

X<sub>1,3</sub>: 400kg/ha Fertilizante nitrogenado (urea)

X<sub>1,4</sub>: 600kg/ha Fertilizante nitrogenado (urea)

X<sub>2</sub>: Tiempo de Corte:

X<sub>2,1</sub>. 5<sup>ta</sup> semana.

X<sub>2,2</sub>. 7<sup>ma</sup> semana.

Variable Dependiente (Y)

Y<sub>1</sub>: Características agronómicas

Indicadores:

Y<sub>1,1</sub>: Altura de planta (cm)

Y<sub>1,2</sub>: Producción materia verde (kg)

Y<sub>1,3</sub>: Porcentaje materia seca (%)

Y<sub>1,4</sub>: Porcentaje cobertura (%)

Y<sub>2</sub>: Características bromatológicas.

Indicadores:

Y<sub>2,1</sub>: Proteína (%)

Y<sub>2,2</sub>: Fibras (%)

Y<sub>2,3</sub>: Grasa (mg/100g)

Y<sub>2,4</sub>: Calcio (mg/100g)

Y<sub>2,5</sub>: Magnesio (mg/100g)

Y<sub>2,6</sub>: Fosforo (mg/100)

Y<sub>2,7</sub>: Potasio (mg/100)

## 1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### a. Objetivo general

Determinar tres dosis de fertilizante nitrogenado (urea) a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana de evaluación sobre las características agronómicas y bromatológicas en el pasto Taiwán enano (*Pennicetum sp*) en Zungarococha.

### b. Objetivos específicos

- ✦ Evaluar las características agronómicas de tres dosis de fertilizante nitrogenado (urea) a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana de evaluación del pasto Taiwán enano (*Pennicetum sp*) en Zungarococha.
  
- ✦ Evaluar las características bromatológicas de tres dosis de fertilizante nitrogenado (urea) a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana de evaluación del pasto Taiwán enano (*Pennicetum sp*) en Zungarococha.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

### 1.3.1 Justificación

La producción de especies forrajeras de calidad en la zona de selva baja es de especial importancia, por ser la fuente alimenticia mas económica que el productor pecuario puede emplear para sus animales.

Los conocimientos sobre producción de forraje en nuestra amazonia es insuficiente, no existen tecnologías sobre manejo de pastos mejorados el cual nos permita asegurar una alimentación eficiente y nutritiva al ganado, por eso ante este panorama es necesario seguir ensayando tecnologías nuevas que conlleven a encontrar sostenibilidad en la producción de forrajes de calidad.

Nuestra propuesta de investigación esta orientada en evaluar la aplicación de un fertilizante Nitrogenado (UREA) en dosis de 200, 400 y 600 kg/ha y su efecto en las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano.

### **1.3.2 Importancia**

El conocimiento adquirido en el presente trabajo de investigación, propondrá nuevas alternativas a tomar para quienes observan a la ganadería como una actividad económicamente rentable y sostenible.

## CAPITULO II

# METODOLOGÍA

### 2.1 MATERIALES

#### a. De operaciones

- Botas
- Machete
- Pala
- Azador
- Wincha
- Sacos
- Carretilla
- Fertilizante nitrogenado
- Semilla asexual "Taiwán enano"

#### b. De Estudio

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

### **c. Características generales de la zona**

#### **1. Ubicación del campo experimental**

El ensayo se realizó en las instalaciones del Proyecto de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico, ubicado en el km 5 de la carretera Iquitos – Nauta, situado en las inmediaciones de los poblado de Zungarococha – Puerto Almendra distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto a 45 minutos de la ciudad de Iquitos, con una altitud de 122 m.s.n.m., 03°45' latitud sur y 75° 15' longitud oeste.

La ubicación agroecológica del campo experimental es de bosque tropical húmedo de (b – tm)

#### **2 Historia del terreno**

El campo experimental del presente trabajo se ubicó en la parte posterior del Proyecto, el cual se encuentra cubierto con *Centrocrema macrocarpum* como cultivo de cobertura y protección del suelo.

El análisis físico-químico del suelo se realizó en los laboratorios de suelo de la UNALM.

#### **3. Ecología**

El lugar experimental según Holdrige, está calificado como bosque tropical caracterizado por sus altas temperaturas superiores a los 26°C y fuertes precipitaciones que oscilan 2000 y 4000 m.m /año.



#### **4. Condiciones climáticas**

Para conocer con exactitud las condiciones meteorológicas que primaron durante las investigaciones, se obtuvieron los datos del Ministerio de Agricultura, que se registra en el anexo 1A.

#### **5. Suelo**

El terreno donde se ejecutó el estudio, es un suelo ULTISOL donde se sembró anteriormente *Centrocema macrocarpum* como cobertura. La caracterización y el análisis físico – químico del suelo se hizo en el Laboratorio de Física y Química de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Los resultados se indican en el anexo 2A para su mayor comprensión.

#### **6. Preparación del terreno**

Para esta labor se contó con el apoyo de personal de campo, procediéndose primeramente a realizar una limpieza del área experimental, luego se mullió el suelo con la ayuda de palas, azadones y rastrillos, se formaron las camas (2x5 c/u), luego se realizaron los drenes respectivos para evitar encharcamientos del campo experimental.

#### **d. Componentes en estudio**

##### **1. Sobre la especie estudiada**

El pasto "Taiwán Enano" (*Pennisetum sp.*) c.v Enano fue el resultado de cruces que se llevaron a cabo en la estación de pasto de Tifcon (Dpto. de Agronomía) estado de Georgia por el Dr. Gerald O. Mott en 1970 – 1979, se cruzó la selección N° 01. Alta producción de materia seca del pasto

excelente (*Pennisetum purpureum*) con la mejor variedad N°208 enana de hoja ancha (por polinización cruzada). El elefante enano es perenne, porte erecto, presenta una altura máxima de 1.05 a 2m la distancia entre nudos es de 2.5 a 3cm. El "pasto elefante enano" presenta en cada tallo mayor cantidad de hoja que la variedad original del pasto elefante, la producción de hoja es continua hasta el momento de floración, periodo en el cual se produce un estancamiento del crecimiento. Esta cultivar tiene un mayor valor nutritivo que los otros "pastos elefantes".

La proteína cruda puede alcanzar de 12 a 14% al ser fertilizado por nitrógeno en dosis de 130 – 170 kg/ha/año, la digestibilidad de los nutrientes principales esta alrededor del 70%, el cual es alto y es debido a la gran cantidad de hojas que presenta el cultivar, el cual es consumido por los poligástricos.

### **Usos**

Muy utilizado como forraje, tiene buena aceptación por el ganado y como pastura produce excelentes resultados. Presenta alto valor nutritivo basado en el contenido de proteínas, cuando se corta a los 45 días es posible encontrar hasta 9% de proteínas, si el corte se realiza a los 4 meses el porcentaje de proteínas disminuye hasta 6%.

### **Método de siembra**

El establecimiento de esta gramínea se realiza por vía vegetativa; es decir, a partir de los tallos de la misma planta. En estado adulto (6 meses de edad) las estacas para siembra deben presentar 3 a 5 nudos o yemas que constituyen los nuevos puntos de crecimiento. Para garantizar una

buena germinación debe considerarse una edad de la planta de 120 a 180 días. Para obtener los máximos rendimientos posibles, se sugiere una preparación completa del terreno, que comprende las labores de barbecho, rastreo y surcado: y este debe tener una humedad adecuada al momento de la siembra. Las estacas, de 50-60 cm. de largo que se colocan al fondo del surco, el cual tendrá aproximadamente 15 cm. de profundidad y la separación entre surcos de 80 a 120 cm. también es posible sembrar por esqueje, lográndose buenos resultados. Para esto, las estacas, con 3-4 nudos, se entierran de forma inclinada cada 50 cm. como separación dentro de las líneas de siembra, y estas a su vez tendrán una separación de 80-90 cm.

Fuente: Boletín Informativo Agropecuario No. 75, Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz, Ing. Bráulio Valles, CEIEGT Ver-Mex.

### **Persistencia**

Es tolerante a sequías y sobrevive durante el invierno, si los órganos subterráneos no se congelan. Persiste adecuadamente en condiciones de pastoreo rotativo, cada 4 a 6 semanas, con 35 a 45 cm. de altura. No tolera condiciones de pastoreo continuo y defoliación intensa.

### **Valor Nutritivo**

Mantiene valores nutritivos más altos que los observados en la mayoría de las gramíneas de origen tropical. Defoliada cada 9 semanas y a 22 cm. de altura con 8,6% Proteína Bruta, el forraje podría satisfacer los requerimientos nutricionales de animales de alta producción en

crecimiento (destetes y novillitos), vaquillonas de reposición o vacas lecheras en producción.

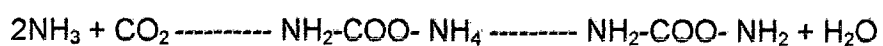
<http://www.inta.gov.ar/benitez/info/documentos/pastura/art/past09.htm>

## 2. Sobre los atributos de la urea

Urea.- como su nombre lo dice es un fertilizante con un alto grado de nitrógeno por lo general manejan entre un 30% y 60% según el cultivo para el cual se aplique y la función que ejerce este nitrógeno es el proporcionarle el nutriente a la planta en una edad temprana cuando por sus escaso follaje no lo puede obtener del suelo y del ambiente ya que es por el follaje en combinación con el sol que la misma planta se proporciona el nitrógeno que necesita para su supervivencia este tipo de abono hace que la planta tenga una raíz fuerte entre otras cualidades como un mejor follaje y un color verde oscuro señal de una planta vine nutrida

Es una de los fertilizantes de mayor concentración en N, 45%. El consumo de urea crece por este alto contenido en nitrógeno, por su coste de producción bajo, por su moderado higroscopicidad y por no ser inflamable, ni explosivo.

La urea se obtiene en las fábricas de amoniaco, utilizando las grandes cantidades de CO<sub>2</sub> que se producen en ellas como subproducto de la fabricación de H<sub>2</sub>.



La urea se comercializa cristalizada o granulada.

**El nitrógeno en el suelo:**

**Efecto del  $\text{NH}_3$  y las sales amónicas sobre el pH de los suelos:**

Los cambios de pH pueden aparecer bastante tiempo después de aplicar los fertilizantes.

En el  $\text{NH}_3$ , el nitrógeno se convierte en ión nitrato, ácido, que neutraliza las bases del suelo y aumenta la acidez o reduce la basicidad.

Las sales amónicas, hay un doble efecto acidificante, el ión amonio se convierte en nitrato por nitrificación, con lo que resultan dos grupos ácidos, de los cuales uno será absorbido perfectamente.

Cuando se utilizan durante tiempo, y no se añade cal u otro material básico, puede aumentar la acidez del suelo.

**Nitratos fertilizantes en el suelo:**

Los nitratos tienen una gran movilidad y son trasladados por el agua, hacia abajo y lentamente, en los periodos de lluvia e irrigación, y hacia arriba por capilaridad.

El  $\text{NO}_3^-$  es la forma preferente de absorción del N por las plantas, y, por tanto, los nitratos añadidos al suelo pueden satisfacer, inmediatamente y directamente, las necesidades de los cultivos.

El exceso de agua y de percolación, sobre todo en suelos ligeros y la falta de plantas da lugar a pérdidas muy considerables de los nitratos fertilizantes añadidos, y del  $\text{NO}_3^-$  formado a partir de la materia orgánica del suelo y del  $\text{NH}_4^+$ .

El nitrato sódico es un buen ejemplo de efecto alcalinizante por absorción preferente. El ión nitrato es absorbido mucho más que el ión sódico. El

exceso de sodio neutraliza los iones ácidos del suelo y disminuye la acidez. El nitrato cálcico también tiene efectos basificantes.

Los nitratos también son una fuente de N para la formación de proteínas, durante el desarrollo de los microorganismos en presencia de abundante materia carbonada; por esta causa se inmovilizan también algunas cantidades de nitratos.

#### **Urea en el suelo:**

Por la enzima ureasa de los tejidos vegetales y de los microorganismos del suelo, la urea es rápidamente hidrolizada a amoníaco y  $\text{CO}_2$ .

La urea es absorbida, en pequeña proporción, por los coloides arcillosos y húmedos, donde su movimiento en el suelo no es enteramente libre.

En los suelos neutros se puede oxidar.

El efecto residual sobre el suelo es pequeño.

El efecto sobre el pH cuando se hidroliza en suelos ácidos, es alcalinizante a corto plazo, hasta que el  $\text{NH}_4^+$  es oxidado y absorbido. El efecto a largo plazo es escaso.

<http://www.quimica.urv.es/~w3sig/DALUMNES/02/sig5/nitrogenados.htm>.

## 2.2 METODOS

### 2.2.1 Diseño (parámetros de la investigación)

#### De las parcelas

i) Cantidad	12
ii) Largo	0.5m
iii) Ancho	0.2m
iv) Separación	0.1m
v) Área	10m <sup>2</sup>

#### De los bloques

i) Cantidad	4
ii) Largo	10m
iii) Ancho	05m
iv) Separación	01m
v) Área	50m <sup>2</sup>

#### Del campo experimental

i) Largo	17m
ii) Ancho	7m
iii) Área	119m <sup>2</sup>

#### De la poacea en estudio

i) N° Hileras/Parcela	4
ii) N° Plantas/Hilera	11
iii) N° Plantas/Parcela	44
iv) N° Plantas a evaluar/Parcela	9 ptas./m <sup>2</sup>
v) N° Plantas campo experimental	28 ptas.
vi) Distancia entre ptas.	0.50 cm
vii) Distancia entre hileras	0.50

## 2.2.2 Estadística

### 1. Tratamiento en estudio

Los tratamientos en estudio fueron tres (03) representando los niveles de fertilización nitrogenada (urea) mas un testigo (01) sin ningún nivel de fertilización nitrogenada y esta lo describe el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 01. Factores de estudio**

TRATAMIENTO		DESCRIPCION
N°	CLAVE	
01	T0	0km/ha Fertilizante Nitrogenada (urea)
02	T1	200km/ha Fertilizante Nitrogenada (urea)
03	T2	400km/ha Fertilizante Nitrogenada (urea)
04	T3	600km/ha Fertilizante Nitrogenada (urea)

### 2. Diseño experimental

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

El modelo aditivo lineal es:

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

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

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

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

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

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



### 3. Análisis de varianza

CUADRO N° 2. Análisis de varianza (ANVA)

FV	GRADOS DE LIBERTAD		
Bloque	$r - 1$	$= 4 - 1$	$= 3$
Tratamiento	$t - 1$	$= 4 - 1$	$= 3$
Error	$(r - 1)(t - 1) = (4 - 1)(4 - 1)$		$= 9$
<b>TOTAL</b>	$rt - 1$	$= 16 - 1$	$= 15$

Para establecer la real diferencia estadística de los promedios en estudio de cada tratamiento, se utilizaron las pruebas de rangos múltiples de Duncan.

### 4. Conducción del experimento

El experimento consistió:

1. Instalar 12 parcelas experimentales de 2x5 m. cada uno.
2. Se sembró semillas vegetativas (fitómeros) con tres nudos cada estaca del pasto Taiwán enano en cada parcela.
3. Se aplicó el abonamiento nitrogenado (urea) según lo establecido en los tratamientos.
4. Se hizo evaluación a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana.
5. Los datos biométricos tomados fueron, altura de planta, producción de materia verde, porcentaje de materia seca y porcentaje de cobertura:

### 5. Evaluaciones realizadas

#### Altura de planta:

Para realizar esta evaluación se tomaron al azar cinco plantas y se evaluó a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ma</sup> semana, la medición se realizó desde la base del

tallo (nivel del suelo) hasta el dosel de la planta. Lo cual se realizó con la ayuda de una wincha métrica, los datos se consignan en el anexo N° 3A.

**Porcentaje de cobertura:**

Para obtener este dato se utilizó el método Australiano, la muestra fue tomada al azar dentro del área de investigación, es decir, se utilizó el metro cuadrado de madera el cual se lo divide en 16 retículas de 25 cm cada uno, este m<sup>2</sup> se coloca al azar en la parcela y se estima la cobertura según la proporción aparente que el pasto cubra el área de la retícula. Multiplicándose la sumatoria por el factor respectivo (04). Este dato de indica en el anexo N° 9A.

**Producción de materia verde**

Para medir esta variable se cortó follaje dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar el follaje cortado en una balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

**Producción de materia seca**

Del forraje verde obtenido por metro cuadro de materia verde, se tomó 250 gr. y esto se llevó al Laboratorio donde se le colocó en una estufa a temperatura 65°C en donde el forraje pierde toda su humedad y llega a registra un peso constante.

**Evaluación nutricional (bromatología)**

Estos resultados se obtuvieron directamente del laboratorio donde se evaluó los siguientes parámetros:

Proteína, fibra, grasa, calcio, magnesio, fosforo y potasio estos resultados se encuentran en los anexos N° 11A, 12A, 13A, 14A y15A.

## CAPITULO III

### REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEÓRICO

El pasto "Taiwán enano" (*Pennisetum purpureum*) C.V. Enano fue el resultado de cruces que se llevaron a cabo en la estación de pasto de tifcon (Dpto. de Agronomía) estado de Georgia por el Dr. Gerald O. Mott en 1970-1979, se cruzó la selección N° 01. Alta producción de materia seca del pasto excelente (*Pennisetum purpureum*) con la mejor variedad N° 208 enana de hoja ancha (por polinización cruzada). El elefante enano es perenne, porte erecto presenta una altura máxima de 1.50 a 2 m., la distancia entre nudos es de 2.5 a 3 cm. El "pasto elefante enano" presenta en cada tallo mayor cantidad de hoja que la variedad original del pasto elefante, la producción de hoja es continua hasta el momento de la flotación, periodo en el cual se produce un estacionamiento del crecimiento. Este cultivar tiene un mayor valor nutritivo que los otros "pastos elefantes".

La proteína cruda puede alcanzar de 12 a 14% al ser fertilizado por nitrógeno en dosis de 130-170 g/ha/año, la digestibilidad de los nutrientes principales esta alrededor del 70%, el cual es alto y s debido a la gran cantidad de hojas que presenta el cultivar, el cual es consumido por los poligástricos.

**BARRIOS et al. (1997)**, menciona que el efecto del nitrógeno sobre la materia seca de la asociación KIKUYO Maní Forrajero influyó significativamente sobre la oferta forrajera, incrementado en 314.9 kg ms/ha/pasto. El máximo efecto se encontró en los pastoreos 2 y 5 coincidiendo su aplicación en los periodos de alta precipitación.

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

**BERNARDIS et al. (2001).** Realizaron estudios sobre el efecto de la fertilización en la producción de materia seca de *Hemarthria altísima* y la relación con el contenido de proteína cruda, observando que la producción de materia seca con una dosis de 100 kg de nitrógeno alcanzo un incremento del 24% con respecto al testigo.

**CRUZ Y SINOQUET (1994).** Concluyeron que la acción digitaría *Lecumbes* y *Arachis Pintoi* (CIAT17434), se mantiene en equilibrio sin la aplicación de nitrógeno. En Venezuela, en la zona alta del estado Mérida, Macmado y Daviza (1998) trabajaron con la asociación Kikuyo – Alfalfa con diferentes niveles de fertilización N, P, K y detectaron solo efectos significativos del nitrógeno sobre la producción de materia seca de la mezcla.

**GONZALES et al. (1979),** dicen que aplicando nitrógeno al pasto elefante enano notaron que a medida que se aumenta el fertilizante nitrogenado se observa una tendencia a disminuir la eficiencia de utilización del nitrógeno por el forraje. Este se podría explicar con la curva normal de respuesta del

pastizal a la fertilización, donde las primeras producciones de materia seca es muy marcado su incremento con las dosis crecientes de nitrógeno y luego aunque no se llegó al máximo de producción de especie, retorno de base en base a unidades de materia seca producido por cada unidad de abono aplicado disminuya notablemente.

**GONZALES et al. (1997)**, mencionan que la producción de materia seca a medida que se incrementa los niveles de nitrógeno de 0 a 450 kg N/ha/año. Los incrementos en los rendimientos están en el orden de 5.35; 9.82 y 11.73 t/ms/ha, respectivamente al comparar las dosis de nitrógeno con el testigo. Este podría deberse principalmente a que el crecimiento de las plantas forrajeras y en el caso particular de las gramíneas tropicales, el nitrógeno es el elemento que más lo limita (5). Es aceptado que los rendimientos en su 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.

**MARQUEZ et al. (2002)**, realizando estudios en *Brachiana humidicula* obtuvieron, en efecto de fertilizante fosforado sobre la producción de biomasa forrajera, traducido en mayor rendimiento de kg ms/ha al aplicar 100 kg  $P_2O_5$ /ha se verificó la influencia de la época o fecha de corte sobre la producción láctea, este efecto tuvo su origen en la disminución en la caída pluviométrica que produjo un déficit hídrico. Se obtuvo una alta correlación entre la producción de biomasa y la producción de leche.

RINCON et al. (1993), reportan que en Venezuela evaluaron dosis de 250, 350 y 700 kg N/ha reportando que la eficiencia de nitrógeno en la materia seca disminuyó con el aumento de los niveles de nitrógeno.

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

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL

**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.

**ANALISIS DE VARIANZA:** técnica descubierta por el Fisher procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.

**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.

**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.

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

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

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

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

**PROTEINA.-** Único nutrimento que favorecen el crecimiento y reparan los tejidos, la carne magra, el suero de leche y la soya contienen cantidades de proteínas.

**PRUEBA DE 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.

**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.



995



## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 ALTURA PLANTA (CM) 5<sup>TA</sup> SEMANA

En el cuadro 03 se indica el análisis de variancia de la altura planta (cm) a la 5<sup>ta</sup>, se observa diferencia estadística significativa (\*) para la fuente de variación tratamiento; el coeficiente de variación de 7.66% indica confianza experimental de estos resultados

**Cuadro N° 03.- Análisis de variancia de la altura planta (cm) a la 5<sup>ta</sup> semana en el pasto "Taiwán enano"**

RV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	168.04	84.02	0.92	5.14	10.92
TRATAM	3	2743.42	914.47	10.04	4.76	9.78
ERROR	6	546.46	191.08			
TOTAL	11	3457.92				

\* Diferencia estadística al 5% de probabilidad

CV = 7.66%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 04.

**Cuadro N° 04.- Prueba de Duncan de la altura de Planta (cm) a la 5ta semana en el pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ ha-urea	135.83	a
2	T2	400 kg/ ha-urea	135.67	a
3	T1	200 kg/ ha-urea	127.83	a
4	T0	01 kg/ ha-urea	99.00	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En el cuadro 04 se observa la presencia de un (01) solo grupo estadísticamente iguales entres si, donde T3 (600kg/ ha- urea) ocupó el 1º lugar del orden de mérito (O.M) con promedio de 135.83 cm de altura de planta siendo estadísticamente igual a lo demás tratamientos a excepción de T0 (01kg/ ha- urea) fertilizante nitrogenado que ocupó el último lugar con promedio de 99 cm de altura planta respectivamente.

### DISCUSIÓN

Según los cuadros 03 y 04 del ANVA y la prueba de Duncan se obtuvo mayor altura de planta en T3 (600kg/ ha- urea) es decir donde se aplicó mayor proporción de urea, esto se atribuye al crecimiento directo a la formación de tejidos tiernos (meristemos) y mayor aceleración en el crecimiento de las plantas lo que dio lugar a plantas de mayor altura en relación de aquellos que no se suministró urea, aunque esto no fue significativo esto confirma con lo que dice Montt (1979).

#### **4.2 ALTURA DE PLANTA (CM) A LA 7<sup>MA</sup> SEMANA**

En el cuadro 05 se indica el análisis de varianza de la altura de planta (cm) a la séptima semana, se observa alta diferencia estadística significativa (\*\*) para la fuente de variación tratamiento, el coeficiente de variación de 4.66%, indica confianza experimental de los datos.

**Cuadro N° 05.- Análisis de varianza de la altura de planta a la 7<sup>ma</sup> semana en el pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	11.54	5.77	0.11	5.14	10.92
TRATAM	3	1884.92	628.31	12.08**	4.76	9.78
ERROR	6	311.96	51.99			
TOTAL	11	2208.42				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad

CV = 4.66%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro 06.

**Cuadro N° 06.- Prueba de Duncan de la altura de Planta (cm) a la 7ma semana en el pasto Taiwán enano.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T2	400 kg/ ha-urea	167.33	a
2	T3	600 kg/ ha-urea	165.00	a
3	T1	200 kg/ ha-urea	149.67	b
4	T0	01 kg/ ha-urea	136.33	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro N° 06 se reportan promedios que conforman dos (02) grupos estadísticamente entre si, donde T2 (400kg/ha-urea) y T3 (600kg/ha-urea) ocupan el 1° y 2° lugar del orden de merito (O.M) con promedios 167.33 y 165.00 cm de altura de planta donde T0 (0kg/ha-urea) de fertilizante nitrogenado ocupa el último lugar del orden de merito (O.M) con promedio de 136.33 cm de altura de planta respectivamente.

### DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en esta semana y que se indican en los cuadros 05 y 06 del ANVA y la prueba de Duncan el T2 (400kg/ha-urea) y T3(600kg/ha-urea) se

mostraron como los mejores; lo que se atribuye probablemente a que ambos tratamientos que tuvieron mayores niveles de nitrógenos por lo que tuvo mayores reservas de este elemento en esta semana para completar con el crecimiento de las plantas que alcanzaron finalmente rezagando a lugares posteriores a T1 (200kg/ha-urea) y T0 (0 kg/ha-urea), este efecto de la urea se desprende, por que este pasto tiene una altura máxima que fluctúa entre 1.05 a 2 tal como lo señala Mott (1979).

#### 4.3 PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE (Kg) 5<sup>TA</sup> SEMANA

En el cuadro N° 07 se indica el análisis de varianza de la producción de materia verde (g) a la 5<sup>ta</sup> semana, se observa alta diferencia estadística para la fuente de variación tratamiento; el coeficiente de 18.33% indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**Cuadro N° 07.- Producción de Materia Verde (gr) a la 5ta semana en el Pasto  
Taiwán enano.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	1420416.70	710208.35	0.45	5.14	10.92
TRATAM	3	41167500.03	1372500.01	8.62**	4.76	9.78
ERROR	6	9546249.97	1591041.66			
TOTAL	11	52134166.70				

\* Diferencia estadística al 5% de probabilidad.

CV = 18.33%

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 08.

**Cuadro N° 08.- Prueba de Duncan de la Materia Verde (Kg.) a la 5<sup>ta</sup> semana en el pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ ha-urea	9183.33	a
2	T2	400 kg/ ha-urea	7500.00	a
3	T1	200 kg/ ha-urea	7100.00	a
4	T0	01 kg/ ha-urea	4050.00	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro N° 08 se indica que para la producción de materia verde (g) los promedios forman un (01) grupo estadísticamente homogénea entre si, con T3 (600 kg/ha-urea), T2 (400 kg/ha-urea) y T1 (200 kg/ha-urea) con 918.33 g, 7500.00 g superan estadísticamente a T0 (0 kg/ha-urea) que ocupó el último lugar con promedio de 4050 g, respectivamente.

### DISCUSIÓN

De acuerdo a los cuadros 07 y 08 del ANVA y la prueba de Duncan se comprueba que la producción de materia verde tiene relación directa a la proporción de urea suministrada a la plantas; eso se atribuye quizás a que implica mayor cantidad de nitrógeno aportada a la planta lo que favorece mayor producción de materia cuando crece en un medio, donde mejora la altura y la producción de proteínas y forma parte de los elementos que estuvieron y intervienen en actividades de la fotosíntesis y la respiración por lo que mejora el metabolismo de la planta y su crecimiento dando oportunidad al pastizal a mostrar su potencial forrajero, esto lo señala autores como Gonzales et al (1997).

#### 4.4 PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE (Kg.) A LA 7<sup>MA</sup> SEMANA

En el cuadro N° 09 se indica el análisis de varianza de la producción de materia verde (g) a la 7<sup>ma</sup> semana se observa alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamiento, el coeficiente de variación de 10.30% indica confianza experimental de los resultados.

**Cuadro N° 09.- Análisis de varianza de la materia verde (Kg.) a la 7<sup>ma</sup> semana,  
Pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	2073750	1036875	0.64	5.14	10.92
TRATAM	3	93217292	31072430.67	19.25**	4.76	9.78
ERROR	6	9684583	161409717			
TOTAL	11	104975625				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad

CV = 10.30%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 10.

**Cuadro N° 10.- Prueba de Duncan Producción de materia Verde (Kg.) a la 7<sup>ma</sup>  
semana.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ ha-urea	15500	a
2	T2	400 kg/ ha-urea	14400	a
3	T1	200 kg/ ha-urea	10983.33	b
4	T0	01 kg/ ha-urea	8466.67	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En el cuadro N° 10, se reporta promedios que conforman dos (02) grupos estadísticamente homogéneas entre si donde T3 (600kg/ha-urea) y T2 (400kg/ha-urea) ocupan el 1° y 2° lugar del orden de merito (O.M) con promedios 15500 g y 14400 g forman el 1° grupo homogéneo superando a T1 (200kg/ha-urea) y To (0kg/ha-urea) ambos con promedio de 10983.33 y 8466.67 que forman el otro grupo homogéneo y ocupan el penúltimo lugar del orden de mérito (O.M.).

### **DISCUSION**

En los cuadros 09 y 10, del ANVA y la prueba estadística de Duncan de la producción de materia verde a la 7ma semana, donde T3 (600 kg/ha-urea) y T2 (400 kg/ha-urea) resultan como los mas promisorias relegando a un plano inferior a T1 (200 kg/ha-urea) y T0 (0 kg/ha-urea), esto se atribuye principalmente a lo que se menciona de los resultados a la quinta semana, es decir la respuesta de las plantas que se consolida con la mayor cantidad de nutriente, que garantiza mayor cantidad y actividad fotosintética que propicia mejora en el metabolismo de las plantas, esto lo confirma en lo indican autores como Gonzales et al (1997).

#### **4.5 PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (g) A LA 5<sup>TA</sup> SEMANA**

En el cuadro N° 11 se indica el análisis de varianza de la producción de materia seca (g) a la 5<sup>ta</sup> semana; se observo alta diferencia estadística significativa (\*\*) para la fuente de variación tratamiento, el coeficiente de variación de 1.69%, indica confianza experimental para los resultados obtenidos

**Cuadro N° 11.- Análisis de Varianza de la producción de materia seca (g) a la 5<sup>ta</sup> semana**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	0.36	0.18	0.35	5.14	10.92
TRATAM	3	26.61	8.87	17.06**	4.76	9.78
ERROR	6	3.09	0.52			
TOTAL	11	30.06				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad

Para una mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 12.

**Cuadro N° 12.- Prueba de Duncan de la Producción de materia seca (g) 5<sup>ta</sup> semana del pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T0	0 kg/ ha- urea	44.46	a
2	T1	200 kg/ ha- urea	43.70	a
3	T3	600 kg/ ha- urea	41.83	b
4	T2	400 kg/ ha- urea	40.70	b

\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro N° 12, se indica que T0 (0 Kg/ha-Urea) y T1 (200 kg/ha-urea) forman el un grupo homogéneo y ocupan el 1° y 2° lugar del orden de merito (O.M) con promedios de 44.46 g y 43.70g. superando estadísticamente a T3 (600kg/ha-urea) y T2 (400kg/ha-urea) que conforman el 2° grupo homogéneo y ocupan el penúltimo y último lugar del orden de merito (O.M) con promedios de 41.83g y 40.70 g, respectivamente.



## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos y que se indica en los cuadros 11 y 12 del ANVA y la prueba estadística de Duncan, los promedios de la materia seca tanto a la quinta y séptima semana se observo resultados inesperado porque a la quinta semana el T0 (0 kg/ha-urea) y el T1 (200 kg/ha-urea) se mostraron con mayor promedio esto implica que el nitrógeno en gramíneas es el elemento que mas limita la producción de materia seca aumenta y a dosis mayores disminuye esto probablemente es afectado por la especie de la planta, tipo de suelo, y su fertilidad, factores climáticos manejo de defoliación y otros que confirma Gonzales et al (1997).

### 4.6 PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (g) A LA 7<sup>MA</sup> SEMANA.

En el cuadro N° 13 se indica el análisis de varianza de la producción de materia seca (g) a la 7<sup>ma</sup> semana. Se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamiento el coeficiente de variación de 2.52% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 13.- Análisis de varianza de la producción de materia seca 7<sup>ma</sup> sema  
en pasto "Taiwán enano"**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	5.13	2.56	1.86	5.14	10.92
TRATAM	3	17.12	5.71	4.14NS	4.76	9.78
ERROR	6	8.25	1.83			
TOTAL	11	30.50				

N.S. : no significativo

C.V. : 2.52%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 14.

**Cuadro N° 14.- Prueba de Duncan de la producción de materia seca (g) 7<sup>ma</sup> semana Pasto "Taiwán enano"**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ha-urea	47.97	a
2	T2	400 kg/ha-urea	47.37	a
3	T1	200 kg/ha-urea	46.10	a
4	To	0 kg/ha-urea	44.87	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 14, se indica que los promedios conforman un solo grupo estadísticamente iguales entre si, este grupo lo conforman T3 (600 kg/ha-urea), T2 (400 kg/ha-urea), T1 (200 kg/ha-urea) y To (0 kg/ha-urea) con los promedios correspondiente de 47.97 g, 47.37g, 46.10g y 44.87g respectivamente.

### DISCUSIÓN

En lo referente a estos resultados que se indican en los cuadros 13 y 14 del ANVA y la prueba estadística de Duncan, se reporta que los promedios se mostraron acorde a los niveles de urea usadas, es decir que a mayor nivel de urea aplicado, el rendimiento de materia seca fue también mayor manteniendo una relación creciente entre los niveles de urea y la producción de materia seca estableciéndose una relación directamente proporcional a causa de la mayor disponibilidad del elemento nitrógeno, que lo confirma Bernardis et al (2001).

#### **4.7 PORCENTAJE DE COBERTURA (%) 5<sup>TA</sup> SEMANA**

En el cuadro N° 15 se indica el análisis de varianza del % de cobertura 5<sup>ta</sup> semana se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamientos; el

coeficiente de variación de 13.58% indica confianza experimental para los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 15. Análisis de variancia del % de cobertura a la 5<sup>ta</sup> semana.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	3.98	1.99	0.28	5.14	10.92
TRATAM	3	47.92	15.97	2.26	4.76	9.78
ERROR	6	42.33	7.06			
TOTAL	11	94.23				

N.S. : No Significativo

C.V. : 13.58%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 16.

**Cuadro N° 16.- Prueba de Duncan del % de cobertura 5<sup>ta</sup> semana Pasto  
Taiwán enano**

\*

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ ha-urea	21.88	a
2	T2	400 kg/ ha-urea	20.92	a
3	T1	200 kg/ ha-urea	18.70	a
4	To	0 kg/ ha-urea	16.74	a

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el cuadro N° 16, se indica que los promedios son estadísticamente iguales donde T3 (600 kg/ ha- urea), que el 1<sup>er</sup> lugar del orden de merito (OM) con promedio de 21.88% es estadísticamente igual a los demás tratamiento donde To (0kg/ ha- urea) ocupa el 4<sup>to</sup> lugar del orden de merito (OM) con promedios de 16.74% respectivamente.

## DISCUSIÓN

Lo reportado en el análisis de varianza y la prueba estadística de Duncan (cuadros 15 y 16) se indica que los niveles de urea aplicado como fuente de nitrógeno para el para el pasto Taiwán, no implica son sobre los promedios de cobertura a la 5<sup>ta</sup> semana.

Este se atribuye probablemente a que los hábitos de crecimiento y la conformación agronómica de las plantas no fueron significativos sin embargo indirectamente sobre esas variaciones del % de cobertura tal como lo señala Suárez (2006).

### 4.8 PORCENTAJE DE COBERTURA (%) 7<sup>TA</sup> SEMANA

En el cuadro N° 17 se indica el análisis de varianza del % de cobertura 7<sup>ta</sup> semana se observa diferencia estadística significativa (\*) para tratamientos; el coeficiente de variación de 8.92% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 17.- % de cobertura a la 7<sup>ta</sup> semana. Pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	18.61	9.31	3.20	5.14	10.92
TRATAM	3	48.73	16.24	5.56	4.76	9.78
ERROR	6	17.50	2.92			
TOTAL	11	84.84				

\* Diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad

C.V. = 8.92%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 18.

**Cuadro N° 18.- Prueba de Duncan del % de cobertura 7ma semana Pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600,kg/ ha-urea	21.18	a
2	T1	200 kg/ ha-urea	20.78	a
3	T2	400 kg/ ha-urea	18.48	a b
4	To	0 kg/ ha-urea	16.15	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el cuadro N° 18, se indica que T3 (600 kg/ha-urea), T1 (200 kg/ha-urea) y T2 (400 kg/ha-urea) son estadísticamente iguales entre si en promedios de 21.18%, 20.78% y 18.48%, sin embargo los dos primeros tratamientos superan a To (0kg/ha-urea), cuyo promedio es de 16.15% y ocupa el ultimo lugar del orden de merito (OM)

### **DISCUSIÓN**

En los (cuadros 17 y 18) para el % de cobertura a la 7ma semana se percibe que el hábito de crecimiento, la conformación agronómicas de las plantas al margen de los diferentes dosis de urea (fuente nitrógeno) utilizado participan directamente en las variaciones de los promedios de los tratamiento en estudios, tal como lo menciona Suarez (2006).

#### **4.9 PORCENTAJE DE PROTEÍNA**

En el cuadro N° 19 se indica el análisis de varianza del % de proteína; se observa diferencia estadística significativa para tratamientos; el coeficiente de variación de 8.35% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 19.- Análisis de varianza del % de proteína. Pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	3.00	1.50	3.33	5.14	10.92
TRATAM	3	12.31	4.10	9.11*	4.76	9.78
ERROR	6	2.68	0.45			
TOTAL	11	17.99				

\* Diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad

C.V.= 8.35%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 20.

**Cuadro N° 20.- Prueba de Duncan del % de proteína Pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ha-urea	9.58	a
2	T2	400 kg/ha-urea	8.22	b
3	T1	200 kg/ha-urea	7.40	b
4	To	0 kg/ha-urea	6.91	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el cuadro N° 20, se indica que T3 (600kg/ha-urea) con promedio 9.58% ocupa el 1er lugar del orden merito (OM) superando estadísticamente a los demás tratamientos donde el To (0kg/ha-urea), ocupa el último lugar con promedio es de 6.91% de proteína

## **DISCUSIÓN**

Sobre estos resultados obtenidos en los cuadros 19 y 20 del ANVA y la prueba de Duncan el % de proteína viene influenciando directamente del mayor nivel de urea aplicado a las plantas para cada tratamiento, por lo que el tratamiento T3 (600 kg/ha-urea) tuvo mayor proporción de nitrógeno lo que contribuyo a tener una mayor

cantidad de masa foliar indicador importante del % de proteína, que lo evidencia el tratamiento mencionado y ocupa el 1<sup>er</sup> lugar del orden merito (OM).

#### 4.10 FIBRA BRUTA (%)

En el cuadro N° 21 se indica el análisis de varianza del % de fibra bruta; se observa la alta diferencia estadística en bloques mas no en tratamientos, el coeficiente de variación de 3.34% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 21.- Análisis de varianza del % de fibra bruta en el Pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	109.67	54.84	52.73	5.14	10.92
TRATAM	3	4.48	1.49	4.43	4.76	9.78
ERROR	6	6.28	1.04			
TOTAL	11	120.43				

NS : no significativo

C.V. : 3.34%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 22.

**Cuadro N° 22.- Prueba de Duncan del % de Fibra bruta Pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	To	0 kg/ ha-urea	31.42	a
2	T1	200 kg/ ha-urea	30.37	a
3	T2	400 kg/ ha-urea	30.34	a
4	T3	600 kg/ ha-urea	29.72	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el cuadro N° 22, se indica que los promedios son estadísticamente iguales donde T0 (0 kg/ha-urea) es estadísticamente igual a los demás tratamientos donde T3 (600 kg/ha-urea), ocupa el cuarto del orden de merito (OM) con promedio de 29.72% de fibra bruta respectivamente.

### DISCUSIÓN

El resultados obtenido y que se indica en los en los cuadros 21 y 22 del ANVA y la prueba de Duncan que reportan que los efectos no fueron significativos, sin embargo el T0 (0kg/ ha- urea) fue el que mostro mayor promedio de fibra bruta esto es debido a la no presencia de urea para las plantas en decir hubo mayor significación por la escases de proteínas en dicha plantas evaluadas.

#### 4.11 PORCENTAJE DE GRASA

En el cuadro N° 23 se indica el análisis de varianza del % de grasa; se indica alta diferencia estadística para bloques mas no en tratamientos, el coeficiente de variación de 6.61% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 23.- Análisis de varianza del % de grasa en el Pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	4.38	2.19	73.00**	5.14	10.92
TRATAM	3	0.36	0.12	4.00	4.76	9.78
ERROR	6	0.16	0.03			
TOTAL	11	4.90				

\*\* Alta diferencia estadística significativa el 1% de la probabilidad

C.V. = 6.61%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica el cuadro N° 24



Cuadro N° 24.- Prueba de Duncan del % de grasa Pasto Taiwán enano

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ha-urea	2.86	a
2	T2	400 kg/ha-urea	2.71	a b
3	T1	200 kg/ha-urea	2.52	a b
4	To	0 kg/ha-urea	2.41	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el cuadro N° 24, se indica que T3 (600 kg/ha-urea) con promedio de 2.86% de grasa ocupa el 1<sup>er</sup> lugar del orden de merito (OM) siendo estadísticamente igual con T2 (400 k/ha-urea) y T1 (200 kg/ha-urea) superando a T0 (0 kg/ha-urea) que ocupa el ultimo lugar con promedio de 2.41% de grasa respectivamente.

### DISCUSIÓN

Los mayores promedios del % de grasa que se reportan en los cuadros 23 y 24 del ANVA y la prueba de Duncan viene influenciando por el mayor nivel de urea aplicado a las plantas del Taiwán enano, esto tiene que ver directamente sobre el tratamiento de las plantas por lo que se activa una mayor acción fotosintética que garantiza porcentajes mayores de grasas para aquellas plantas donde suministran cantidades correlativamente mayores de urea que confirmaron su rendimiento en el orden de merito (OM) para este componente.

#### **4.12 NIVELES DE CALCIO (meq)**

En el cuadro N° 25 se indica el análisis de varianza del nivel de calcio; (meq) en el pasto Taiwán enano se observa diferencia estadística para las fuentes de variación tratamientos; el coeficiente de variación de 7.16% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 25.- Análisis de varianza del nivel de calcio (meq) en el Pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	70.10	35.05	4.98	5.14	10.92
TRATAM	3	178.06	59.35	8.43 *	4.76	9.78
ERROR	6	42.24	7.04			
TOTAL	11	290.40				

\* Alta diferencia estadística significativa el 1% de la probabilidad

C.V. : 7.16%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica el cuadro N° 26.

**Cuadro N° 26 Prueba de Duncan del nivel de calcio (meq) Pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600kg/ ha- urea	42.84	b
2	T1	200kg/ ha- urea	36.90	b
3	T2	400kg/ ha- urea	36.50	b
4	To	0kg/ ha- urea	32.00	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En el cuadro N° 24, se indica que T3 (600 kg/ha-urea) ocupa el 1er lugar del orden de merito (OM) con promedio de 42.84% meq Ca superando estadísticamente al grupo homogéneo formado por T1 (200 kg/ha-urea), T2 (200 kg/ha-urea) y T0 (0 kg/ha-urea) que ocupa el ultimo lugar del orden de merito con promedio de 32.00% meq de Ca.

### DISCUSIÓN

En este resultado se confirma, lo que se indica en los cuadros 25 y 26 (del ANVA y la prueba de Duncan) que el mayor promedio encontrado en el contenido de

Ca viene influenciando por el mayor cantidad de urea (fuente de nitrógeno) lo que indica que hubo mayor disponibilidad asimilable para las plantas de T3 (600kg/ha-urea) lo que favoreció la obtención de un mayor promedio del contenido de Calcio, al margen que T3 (600kg/ha-urea) fue el que tuvo mejor promedio proteínico, lo que deviene también de un buen contenido de Calcio importante en el crecimiento de la planta así como también del vigor, pues un estimulante del contenido de Calcio en forrajes.

#### 4.13 NIVELES DE MAGNESIO (meq)

En el cuadro N° 27 se indica el análisis de varianza del nivel de magnesio (meq) en el pasto Taiwán enano se observa diferencia estadística para la fuente de variación tratamiento; el coeficiente de variación de 12.81% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 27.- Análisis de varianza del nivel de Magnesio (meq) en el Pasto Taiwán enano**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	2	14.36	7.18	2.87	5.14	10.92
TRATAM	3	68.63	22.88	9.15* *	4.76	9.78
ERROR	6	15.02	2.50			
TOTAL	11	98.01				

\* Alta diferencia estadística significativa el 1% de la probabilidad

C.V. = 12.81%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica el cuadro N° 28.

**Cuadro N° 28.- Prueba de Duncan del nivel de Magnesio (meq) Pasto Taiwán enano**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T3	600 kg/ ha-urea	16.46	a
2	T0	0 kg/ ha-urea	11.30	b
3	T2	400 kg/ ha-urea	11.00	b
4	T1	200 kg/ ha-urea	10.60	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En el cuadro N° 28, se observa que T3(600kg/ ha- urea) de fertilizante nitrogenado ocupa el 1er lugar del orden de merito (OM) con promedio de 16.46% meq del nivel de Magnesio superando estadísticamente al grupo homogéneo conformado por T0(0k/ha-Urea), T2(400kg/ha-urea) y T1(200k/ha-Urea) que ocupa el ultimo lugar del orden de merito con promedio de 10.60% meq del nivel de magnesio

### DISCUSIÓN

los resultado obtenidos, según cuadros 27 y 28 del ANVA y la prueba de Duncan reportan que T3(600 kg/ha-urea) reportó el mejor promedio de magnesio esto se debe al mayor contenido de urea (fuente nitrogenada) en relación a los demás tratamientos, de este se visualiza que las plantas tuvieron mayor frondosidad y verdor como consecuencia de la actividad clorofiliana así como la generación de grasas en mayor cantidad son indicadores de un mayor promedio en el contenido de magnesio lo que sirvió en las plantas donde aplico 600 kg/ha-urea.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

De los resultados obtenidos se asume las siguientes conclusiones:

1. Que para la altura de planta tanto a la 5<sup>ta</sup> y 7<sup>ta</sup> semana la dosis de 600 kg/ha de urea (T3) y 400 kg/ha de urea (T2) resultaron los más promisorios; así mismo también lo fueron para la producción de materia verde, producción de materia seca y porcentaje de cobertura.
2. Que para el porcentaje de proteína, nivel de calcio y nivel de Magnesio el tratamiento (T3) 600 kg/ha de urea resulto ser el más sobresaliente.
3. Los tratamientos T3 (600 kg/ha de urea), y T2 (400 kg/ha de urea) resultaron ser los más relevantes para el porcentaje de grasa en el presente estudio.
4. El porcentaje de fibra bruta resulto equilibrado para todos los niveles de urea utilizada en el ensayo.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

De las conclusiones asumidas, se recomienda según las condiciones experimentales lo siguiente:

1. Utilizar los niveles de 600 kg/ha-urea (T3) y 400 kg/ha-urea (T2) como fuente nitrogenada para mejorar las características Agronómicas y Bromatológicas del pasto Taiwán enano en la zona de Zungarococha - Iquitos.

2. Considerar y probar los referidos tratamientos en otros ensayos comparativos bajo otras condiciones experimentales.
  
3. Utilizar dichos niveles de fertilización en ensayos que utilicen otros factores de estudio que conlleven a medir el nivel de interacción con estos tratamientos que destacaron en el presente trabajo de investigación.

## BIBLIOGRAFIA

1. **Barrios, B.M Hernandez y W. Vasdezl (1997).** El Pasto y la evaluación del fósforo encendido interrelacionado con cacahuete africano forrajero (*Arachis pintoi*) en el pasto estella (*Cynadon nlenfueresis*) *Agronomía Mesoamericana* 8(2): 147 – 151
2. **Beltran et al. (2000) INIFAF.** Campo experimental palma de la cruz. San Luis Patosi
3. **Bernardis, A. Roig, a (2001).** Respuesta a la fertilización nitrogenada en la producción y calidad de *Hemathria 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.
4. **Boletín Informativo Agropecuario No. 75,** Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz, Ing. Bráulio Valles, CEIEGT Ver-Méx.
5. **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
6. **Gonzales et al (1997).** *Revista de la Facultad de Agronomía (Luz)*. 1997, 14. 417-425 Etdo de Zulia – Venezuela.
7. **Holdridge, L. 1978.** *Ecología Basada en Zonas de Vida*. Serie Libros y Materiales de Enseñanza. IICA, San José, Costa Rica. 276 p.
8. **Márquez et al (2002),** *Revista científica* Vol. XII suplemento 2 octubre, 513-580 IINIA. E. E. Falcón caro Edo. Falcón INIA. CIAE. Yaracuy San Felipe Edo. Yaracuy.

9. **Montt, G.O. (1779).** Producción de ganado y forrajes en las sabanas intermedias de la Guyana. Universidad de Florida, Departamento de Agronomía. Gainesville, FL, USA. 1979. 7 p.
10. **Rincón, X y Montilla, M (1998).** Respuesta del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst) a diferentes dosis de nitrógeno Revista científica. Facultad ciencias veterinarias Luz, 8(4):308-311
11. **Romero et al (1999).** Instituto Nacional de tecnología agropecuaria – estación experimental agropecuaria. Rafaela centro regional santa fe. Argentina.
12. **<http://www.inta.gov.ar/benitez/info/documentos/pastura/art/past09.htm>**
13. **<http://www.quimica.urv.es/~w3siiq/DALUMNES/02/siiq5/nitrogenados.htm>**



**ANEXO**

Cuadro 1A. Datos Meteorológicos: Estación  
 Meteorológico San Roque – Iquitos  
 Datos Meteorológicos Enero – Diciembre 2008

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Horas Sol
	Máx.	Min.			
ENERO	32.02	23.0	9.15	86.70	00
FEBRERO	31.95	22.7	6.93	85.17	00
MARZO	31.66	22.5	10.50	85.03	00
ABRIL	30.82	21.9	6.93	85.24	3.64
MAYO	30.45	22.4	4.17	85.67	2.93
JUNIO	30.22	21.2	7.98	87.40	2.68
JULIO	31.70	21.7	4.20	86.45	00
AGOSTO	33.50	21.9	3.08	82.48	00
SETIEMBRE	32.30	21.7	8.24	82.80	4.49
OCTUBRE	32.98	22.3	11.01	84.80	4.55
NOBIEMBRE	33.38	22.7	7.40	81.93	4.98
DICIEMBRE	33.12	22.7	2.97	81.87	4.73

FUENTE: Ministerio de Agricultura  
 Dirección Regional Agraria Loreto.  
 Dirección de Información Agraria.



**CUADRO 2A**  
**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** : Martín Christian Martínez Ruiz  
**PROCEDENCIA** : Iquitos – Provincia Maynas – Departamento Loreto  
**FECHA** : La Molina, 15 de Junio de 2008

Numero de muestra		CE ds/m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K <sub>2</sub> O ppm	Cationes Cambiables					
Lab	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura					CIC	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>
												Cmol (+) / Kg				
	Jardín Agrostológico	0.38	86.00	8.42	5.58	Arena Franca	4.85	2.6	22.1	98.0	4.69	1.92	1.35	0.23	0.58	0.86

### CONCLUSIONES:

- Es un suelo extremadamente ácido; pH 4.85 de 0 a20 cm...
- Presenta una baja capacidad de M.O por estar en el rango de medio 2.0 a 4.0
- Presenta una capacidad de intercambio catiónico bajo; a razón de tener poca concentración en metales y moderado en saturación de bases.
- Es un suelo de textura Franco Arenoso de 0 a20 cm..

Cuadro 3A. Datos originales de la altura de planta (cm) a la quinta semana, Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	96	112	143.5	126	477.5
II	100	135.5	135.5	135	505.5
III	101	136	128.5	146.5	512
TOTAL	297	383.5	407	407.5	149.5
$\bar{x}$	99	127.83	135.67	135.83	124.5

Cuadro 4A. Datos originales de la altura de planta (cm) a la séptima semana, Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	138	149	168	168.5	623.5
II	126	147.5	171.5	169	614
III	145	152.5	162.5	157	617.5
TOTAL	409	449	502	495	1855
$\bar{x}$	136.33	149.67	167.33	165	154.58

Cuadro 5A. Datos originales de la producción de materia verde, a la quinta semana, Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	3250	6650	8250	9900	28050
II	3600	7300	5500	9650	26050
III	5300	7350	8750	8000	29400
TOTAL	12150	21300	22500	27550	83500
$\bar{x}$	4050	7100	7500	9183.33	6958.33

Cuadro 6A. Datos originales de la producción de materia verde a la séptima semana, Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	7900	10400	13500	16300	48100
II	6700	11250	14900	15400	48250
III	10800	11300	14800	14800	51700
TOTAL	25400	32950	43200	46500	148050
$\bar{x}$	8466.67	10983.33	14400	15500	12337.50

Cuadro 7A. Datos originales de la materia seca (g) a la quinta semana, Pasto Taiwán enano

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
1	44.80	43.90	40.10	41.8	170.6
2	43.90	42.60	41.40	42.0	169.9
3	44.70	44.60	40.60	41.7	171.60
TOTAL	133.40	131.10	122.10	125.50	512.10
$\bar{x}$	44.46	43.70	40.70	41.83	42.68

Cuadro 8A. Datos originales de la altura materia seca (g) a la séptima semana, Pasto Taiwán enano

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
1	42.9	45.9	46.8	47.4	183.00
2	44.9	47.5	48.4	48.6	189.40
3	46.8	44.9	46.9	47.9	186.50
TOTAL	134.6	138.3	142.10	143.9	558.9
$\bar{x}$	44.87	46.10	47.37	47.97	46.58

Cuadro 9A. Datos originales del porcentaje (%) de cobertura a la quinta semana, Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	20.00	19.33	17.44	23.00	79.77
II	16.11	20.11	23.22	20.56	80.00
III	14.11	16.67	22.11	22.11	75.00
TOTAL	50.22	56.11	62.77	65.67	234.77
$\bar{x}$	16.74	18.70	20.92	21.89	19.56

Cuadro 10A. Datos originales del porcentaje (%) de cobertura a la séptima semana, Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	17.11	23.00	20.33	20.00	84.44
II	14.78	19.11	14.67	21.00	69.56
III	16.56	20.22	20.44	22.56	229.78
TOTAL	48.45	62.33	55.44	63.56	229.78
$\bar{x}$	16.15	20.18	18.48	21.19	19.15

Cuadro 11A. Datos originales del porcentaje de proteínas (%), Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	5.86	7.26	6.91	9.63	29.66
II	7.89	7.53	9.53	9.54	34.56
III	6.91	7.40	8.22	9.58	32.11
TOTAL	20.73	22.19	24.66	28.75	96.33
$\bar{x}$	6.91	7.40	8.22	9.58	8.03

Cuadro 12A. Datos originales del porcentaje de Fibra Bruta (%), Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	34.34	34.03	35.50	32.80	136.67
II	28.51	26.71	25.18	26.65	107.05
III	31.42	30.37	30.34	29.72	121.85
TOTAL	94.27	91.11	91.02	89.17	365.57
$\bar{x}$	31.42	30.37	30.34	29.72	30.46

Cuadro 13A. Datos originales del porcentaje de Grasa (%), Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	1.88	1.77	1.86	2.02	7.53
II	2.93	3.27	3.56	3.69	13.45
III	2.41	2.52	2.71	2.86	10.50
TOTAL	7.22	7.56	8.13	8.57	31.48
$\bar{x}$	2.41	2.52	2.71	2.86	2.62

Cuadro 14A. Datos originales de los niveles de calcio (mg), Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	32.00	31.60	31.40	41.40	136.40
II	32.00	42.20	41.60	44.28	160.08
III	32.00	36.90	36.50	42.84	148.24
TOTAL	96.00	110.70	109.50	128.52	444.72
$\bar{x}$	32.00	36.90	36.50	42.84	37.06

Cuadro 15A. Datos originales de los niveles de magnesio (mg), Pasto Taiwán enano

BLOQUES	TRATAMIENTOS				TOTAL
	T0	T1	T2	T3	
I	10.80	9.60	10.80	12.80	44.00
II	11.80	11.60	11.20	20.12	54.72
III	11.30	10.60	11.00	16.46	49.36
TOTAL	33.90	31.80	33.00	49.38	148.08
$\bar{x}$	11.30	10.60	11.00	16.46	12.34