

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA.



## FACULTAD DE AGRONOMIA.

"Efecto Cuatro Fertilizantes Foliares Inorgánicos sobre las características Agronómicas y Rendimiento del forraje *Pennisetum sp.* Cultivar King grass morado en Yurimaguas, Perú - 2017"

## **TESIS**

Para Optar el Titulo Profesional de:

## **INGENIERO AGRONOMO**

Presentado por:

# MARVIN SAAVEDRA ACOSTA

**Bachiller en Ciencias Agronómicas** 

IQUITOS-PERÚ 2017

## FACULTAD DE AGRONOMIA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



			200
A SILI A	CTA DE SUSTENTACIÓN Nº 022-	EFPA-FA-UNAP-2018	1
Mary .	1		Ourtos
En Iquitos, a los	dias del mes de APPL	del 2018, a horas //,	/:co.a.xxx.:e
	r la Escuela de Formación Profesiona		
Miembros que a conti	nuación se indica:		
	Ing. Fidel Aspajo Varela, M. Sc.	Presidente	
	Ing. Ronald Yalta Vega, M. Sc.	Miembro	
	ing, Rafael Chávez Vásquez, Dr. Ing, Manuel Calixto Ávila Fucos	Miembro Asesor	
	ing. manuer canato Avna r acos	Ascaul	
"Efecto Cuatro Fertiliz forraje Pennisetum sp Marvin Saavedra Acos de acuerdo a Ley y Est	uchado con atención y formulado las pregi	aracterísticas Agronómicas y maguas, Perú – 2017", presen ENIERO AGRÓNOMO que otor untas necesarias, las cuales fue	Rendimiento de ntado por el Bach rga la Universidad
	ATTSENLTOPIANENT	Z .	
El Jurado después de la	as deliberaciones correspondientes en pri	vado, llegó a las siguientes con	clusiones:
La tesis ha sido///	REU BASHA PORT MAYORI.	<i>A</i> .	
Siendo las/2:50	se dio por terminado el acto	FELICITANDO >	
Al sustentante por su t	irabajo.		
Ing/Fidel Aspajo		Ing. Ronald/Yalta Vega, Membro	M. Sc.

Ing. Rafael Chavez Vasquez, Dr. Miembro

Ing. Manuel C. Ávila Fucos Asesor

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

TESIS PRESENTADO EN SUSTENTACIÓN PUBLICA EL DIA MARTES 24 DE ABRIL DEL 2018; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

ING. FIDEL ASPAJO VARELA, M.Sc. PRESIDENTE

ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.

ING RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr. MIEMBRO

ING. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS

ASESOR

ING. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr. DECANO

## **DEDICATORIA**

A nuestro creador por su infinita bondad a través de nuestra vida, a mis Padres: Segundo Nicanor Saavedra Tello y Ermelinda Acosta Melo, también a mis hermanos con amor y respeto por sus enseñanzas de vida y consejos valiosos, cuyos esfuerzos, Sacrificio y desvelos, hicieron de mí un hombre le estaré por siempre agradecido.

## AGRADECIMIENTO.

Al **Ing. Manuel Ávila Fucos**, asesor de mi Tesis y responsable del proyecto vacuno de la facultad de Agronomía de la UNAP, con quien inicie el presente trabajo.

A mis padres, amigos y colegas que participaron muy activamente durante mi proceso formación profesional y personal.

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

# **INDICE GENERAL**

	Pág
INTRODUCCIÓN.	09
I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLE.	10
a) EL PROBLEMA.	10
b) HIPÓTESIS GENERAL.	11
c) IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.	12
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.	12
1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.	13
II METODOLOGÍA.	14
2.1 MATERIALES.	14
2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.	14
2.2 MÉTODOS	15
a. DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL	15
b. ESTADÍSTICAS	16
c. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	17
1. TRAZADO DEL CAMPO EXPERIMENTAL	18
2. MUESTREO DE SUELO	18
3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	18
4. SIEMBRA	18
5. RESIEMBRA	19
6. INCORPORACIÓN DEL ESTIÉRCOL DE VACUNO	19
7. APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE FOLIAR	19

	8. CONTROL DE MALEZAS	19	
	9. CONTROL FITOSANITARIO	20	
	10. COSECHA	20	
	11. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS	20	
	ALTURA DE PLANTA	20	
	PORCENTAJE DE COBERTURA	20	
	PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE	21	
	PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA	21	
	RENDIMIENTO /PARCELA Y HECTAREA	21	
III REVIS	SIÓN DE LITERATURA	22	
3.1.	MARCO TEÓRICO.	22	
3.2.	MARCO CONCEPTUAL.	36	
IV ANÁ	LISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.	40	
4.1	CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.	40	
	4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (m)	41	
	4.1.2 MATERIA VERDE (Kg/m2)	43	
	4.1.3 MATERIA SECA (Kg/m2)	45	
	4.1.4 PORCENTAJE DE COBERTURA (%)	47	
	4.1.5 RENDIMIENTO kg/ parcela	49	
	4.1.6 RENDIMIENTO kg/hectárea	51	
V CONC	CLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	56	
5.1	Conclusiones	56	
5.2	Recomendaciones	56	
BIBLIO	GRAFIA	57	
ANEXO	ANEXOS 61		

# INDICE DE CUADROS.

	Pág.
Cuadro Nº 01: Tratamientos en Estudio.	16
Cuadro Nº 02: Análisis de Variancia	17
Cuadro Nº 03: Resumen general del Análisis de Variancia de las	
Variables estudiadas, a la 8va. Semana	40
Cuadro Nº 04: Análisis de variancia de altura de planta (m)	41
Cuadro Nº 05: Prueba de Tukey de altura de planta (m)	41
Cuadro Nº 06: Análisis de variancia de Materia Verde (Kg./m2)	43
Cuadro Nº 07: Prueba de Tukey para materia verde (kg/m2)	43
Cuadro Nº 08: Análisis de variancia de materia seca (Kg./m2)	45
Cuadro Nº 09: Prueba de Tukey de materia seca (Kg./m2)	45
Cuadro Nº 10: Análisis de variancia de porcentaje de cobertura (%)	47
Cuadro Nº 11: Prueba de Tukey para porcentaje de cobertura (%)	47
Cuadro Nº 12: Análisis de variancia rendimiento kg/parcela	49
Cuadro Nº 13: Prueba de Tukey rendimiento kg/parcela	49
Cuadro Nº 14: Análisis de variancia para rendimiento kg/hectárea	51
Cuadro Nº 15: Prueba de Tukey para rendimiento Kg/ha.	51
Cuadro Nº 16: Altura de Planta (m)	63
Cuadro Nº 17: Materia verde (kg/m2)	63
Cuadro Nº 18: Materia seca (kg/m2)	63
Cuadro Nº 19: Porcentaje de Cobertura (%)	63
Cuadro Nº 20: Rendimiento por parcela (kg/parcela)	64
Cuadro Nº 21: Rendimiento por hectárea (kg/ha)	64
CUADRO 22: Consumo de Fertilizante foliar en gramos por parcela (56.6 m2	

CUADRO 23: Consumo de Fertilizante foliar en kilogramos por hectárea	65	
CUADRO 24: gramos de Nitrógeno/ha.		
CUADRO 25: Fosforo/ha	65	
CUADRO 26: Potasio/ha	66	
ÍNDICE DE GRÁFICOS.		
	Pág.	
Gráfico Nº 01: Promedio de Altura de planta (m)	42	
Gráfico Nº 02: Promedio de Materia verde (Kg/m2)	44	
Gráfico Nº 03: Promedio de Materia seca (Kg/m2)	46	
Grafico N° 04: Promedio de porcentaje de cobertura (%)	48	
Gráfico Nº 05: Promedios de Rendimiento Kg/parcela	50	
Gráfico Nº 06: Promedios de Rendimiento Kg/hectárea		
ÍNDICE DE ANEXOS.		
	Pág	
ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS	62	
ANEXO II: DATOS ORIGINALES TOMADOS EN CAMPO.	63	
ANEXO III: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD		
DE VARIANCIAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.	67	
ANEXO IV: ANÁLISIS DE SUELO: CARACTERIZACIÓN	69	
ANEXO V: DISEÑO DEL ÁREA EXPERIMENTAL	70	
ANEXO VI: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL	71	
ANEXO VII: FOTOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS	72	

que son las 16 unidades experimentales).

64

## INTRODUCCIÓN

La alimentación de animales poligástricos como el ganado vacuno, bubalina se basa en el forraje, su rendimiento está relacionado directamente con la fertilidad del suelo, los Pastos al igual que otros cultivos, requieren de 16 elementos minerales esenciales para su desarrollo y producción. Entre estos elementos esenciales se encuentran el Carbono, Hidrógeno y Oxígeno que son proporcionados por la naturaleza a través del aire y el agua. Los restantes como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre, Boro, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Cloro y Molibdeno, son proporcionados por el suelo.

El uso de los fertilizantes foliares comerciales se ha incrementado substancialmente en el mundo desde la última mitad del siglo 20 y continúa en este. Como resultado, han surgido numerosos productos, ofreciendo una gran variedad de contenido de nutrientes, formas físicas y otras propiedades que satisfacen distintas necesidades individuales

Los ganaderos lo buscan para obtener respuestas y mejores maneras de producir. Cuanto más correctas sean sus respuestas mayor será la confianza que ellos le depositarán. La aplicación de fertilizantes comerciales con alto porcentaje de macro nutrientes y micro nutrientes en poaceas es una alternativa para incrementar la producción y mejorar la calidad del forraje, esto se debe tomar como parte del manejo del forraje.

El presente trabajo contribuye a una alternativa del uso de diferentes fertilizantes inorgánicos, en las características agronómicas del forraje de *Pennisetum sp*. Acceso King grass morado en la alimentación del ganado de la región, para esto se debe conocer el rendimiento de este forraje en Yurimaguas – Perú

#### **CAPITULO I**

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.

#### a) EL PROBLEMA.

Uno de los aspectos preponderantes en la producción de pastos para la alimentación del ganado es la cantidad de nutrientes que puede aportar el suelo, en nuestra amazonia los suelos de altura en su mayoría son frágiles y de baja fertilidad lo que da como resultado la obtención de animales con una baja producción y reproducción.

Muchas ganaderías Bovinas o bubalinas se encuentran en zonas distantes de centros de producción de materia orgánica como de aves (gallinaza o pollinaza) y de porcinos que son las dos grandes actividades pecuarias que producen un sub producto considerable que pude servir para el abonamiento del forraje y que trasladar a los potreros seria invertir dinero.|1

La utilización del estiércol del ganado vacuno o bubalino es insuficientes para cubrir las necesidades de sus áreas de forraje, por lo tanto se debe recurrir a los fertilizantes foliares para mejorar el forraje que son altamente exigentes, que soporte cortes y pastoreo periódico y con la adición de abonos foliares se logre un producto de calidad.

La tecnología de los insumos o fertilizantes en esta nos pueden brindar ayudas específicas como en nuestro caso es la producción de follaje y el

pasto King grass morado cuenta con mayor área foliar (hojas + peciolos) que tallos.

Por estas razones se ha creído conveniente estudiar cuatro fertilizantes foliares en la producción de forraje del cultivo *Pennisetum sp* cultivar King grass morado, con el fin de conocer sus cualidades agronómicas y rendimiento en la región amazónica.

## b) HIPÓTESIS GENERAL.

Con la aplicación de cuatro fertilizantes foliares sobre el forraje
 Pennisetum sp. cultivar King grass morado, influyen en la mejora de las características Agronómicas y el Rendimiento.

#### HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- Que al menos de los cuatro fertilizantes foliares que se aplicaran sobre el forraje *Pennisetum sp*. cultivar King grass morado; influye en la mejora de la altura de planta, materia verde, materia seca y porcentaje de cobertura.
- Que al menos de los cuatro fertilizantes foliares que se aplicaran sobre el forraje *Pennisetum sp*. cultivar King grass morado; influye en la mejora del rendimiento de forraje por hectárea.

## c) IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.

#### VARIABLE INDEPENDIENTE.

X1= Fertilizantes foliares.

Fuente	Productos	Concentración (%)	
	Extra follaje	36-6-10	
Fertilizantes Foliares	Extra follaje	20-20-20	
rentilizantes rollates	Abonofol	30-10-10	
	Nutri-foliar	20-20-20	

#### VARIABLE DEPENDIENTE.

## Y1 = Características Agronómicas.

Y1.1 = Altura de Planta. (m).

Y1.2 = Porcentaje de cobertura (%).

Y1.3 = Materia Seca (Kg/m2).

#### Y2 = Rendimiento

Y2.1 = Materia verde (kg/m2)

Y2.2 = Rendimiento (Kg/parcela)

Y2.3 = Rendimiento (Kg/hectárea)

#### 1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

## a) Objetivo General.

 Comparar el efecto de cuatro fertilizantes foliares sobre las características agronómicas y rendimiento del forraje *Pennisetum sp*.
 cultivar King grass morado en Yurimaguas.

#### b) Objetivos Específicos.

- Determinar el efecto de cuatro fertilizantes foliares sobre las características Agronómicas del forraje *Pennisetum sp.* cultivar King grass morado.
- Determinar el efecto de cuatro fertilizantes foliares sobre el rendimiento de forraje del forraje *Pennisetum sp*. cultivar King grass morado.

#### 1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.

#### **FINALIDAD**

La finalidad del presente trabajo de investigación está orientado a buscar una nueva alternativa técnica y científica con el uso de fertilizantes foliares inorgánicos que mejore el rendimiento de los pastos de buena calidad que aseguren la disponibilidad y cantidad en la alimentación de los animales poli gástricos.

## **IMPORTANCIA**

La importancia de este trabajo está en la toma de información, que sirvan para lograr mayores conocimientos en la utilización y manejo de fertilizantes foliares inorgánicos en la amazonia para el rendimiento de forraje del pasto *Pennisetum sp.* accesion King grass morado, mediante la comparación de cuatro fertilizantes foliares, que se puede conseguir en las agropecuarias locales para mejorar el forraje para la alimentación animal, supliendo las limitaciones nutricionales que tiene los suelos de altura de nuestra zona.

#### **CAPITULO II**

## METODOLOGÍA.

#### 2.1 MATERIALES.

## 2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.

#### 1.- UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El presente trabajo se ejecutó en el fundo Agroecológico, a ocho kilómetros por la carretera Yurimaguas-Tarapoto, Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas, Departamento de Loreto a 10 minutos de la ciudad de Yurimaguas a una altitud de 168 m. s. n. m., 373177 este y 9344863 norte.

La ubicación agro ecológica del campo experimental es bosque tropical húmedo (b -TH). HOLDRIGE, L. (1987).

#### 2.- ECOLOGÍA.

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

#### 3.- CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos de los meses en estudio en SENAMHI, la misma que se registra en el Anexo  $N^{\circ}$  I

#### 4.- SUELO

El análisis físico-químico del suelo se realizó en el laboratorio del Instituto de Cultivos Tropicales en la ciudad de Tarapoto, departamento de San Martin, nos dio los resultados y su interpretación.

En el terreno donde se evaluó el presente experimento tiene una clase textural de franco-arenoso, con materia orgánica de 2.25 %, con un potencial de hidrogeno (pH) de 5.12 que es fuertemente acido, con una fertilidad baja. (Ver anexo IV.)

## 2.2 MÉTODOS

#### a. DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL:

#### • De las Parcelas:

i. Cantidad. : 20

ii. Largo. : 3 m

iii. Ancho. : 1.2 m

iv. Separación. : 0.5 m

v. Área. : 3.6 m2

#### • De los Bloques:

vi. Cantidad. : 4

vii. Largo. : 15 m

viii. Ancho. : 1.2 m

ix. Separación. : 1 m

x. Área. : 18 m2

## • Del Campo Experimental:

xi. Largo. : 17 m

xii. Ancho. : 10 m

xiii. Área. : 141.1 m2

## b.- ESTADÍSTICAS

#### 1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron Efecto de cuatro Fertilizantes Foliares Inorgánicos sobre las características Agronómicas y Rendimiento del forraje *Pennisetum sp.* accesion King grass morado en Yurimaguas, Perú – 2017, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 1: Tratamientos en Estudio.

Tratamiento		TRATAMIENTOS	DOSIS	
Nº	Clave	TRATAMIENTOS	DOSIS	
1	ТО	Testigo	0 aplicación	
2	T1	Extra follaje 36-6-10	5 gramos/litros de agua	
3	T2	Extra follaje 20-20-20	5 gramos/litros de agua	
4	Т3	Abonofol 30-10-10	5 gramos/litros de agua	
5	T4	Nutri-foliar 20-20-20	5 gramos/litros de agua	

## 2. Diseño Experimental

Para cumplir el objetivo planteado se utilizó el Diseño Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco (05) tratamientos y cuatro (04) repeticiones.

#### 3. Análisis de Varianza (ANVA)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se sometieron a análisis del paquete estadístico infostat utilizado para ello análisis de varianza para la evaluación correspondiente.

#### a) Factor en Estudio

El ensayo está orientado a evaluar el efecto de cuatro fertilizantes foliares en el pasto *Pennisetum sp* cultivar King grass morado en las condiciones de trópico húmedo.

CUADRO Nº 02: Análisis de Variancia

Fuente Variación		GL	
Bloques	r – 1	= 4 - 1	= 3
Tratamientos	t – 1	= 5 - 1	= 4
Error	(r -1)-(t-1)	= (4-1)(5-1)	= 12
Total	tr – 1	= 4x5 -1	= 19

#### c.- CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

En el fundo Agroecológico - Sede Yurimaguas se instaló las parcelas experimentales, La evaluación se realizó a la 8va semana de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra), el número de plantas evaluadas por tratamiento fue de 144, las labores realizadas fueron los siguientes:

#### 1.- TRAZADO DEL CAMPO EXPERIMENTAL:

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

#### 2.- MUESTREO DEL SUELO:

Antes de la incorporación del abono orgánico. Se procedió a realizar el muestreo en diagonal (cruz) en cada parcela de 1.2 x 3 metros a una profundidad de 0.20 m, para sacar la muestra se realizó un hueco en forma de "V", de uno de sus lados se tomó una tajada de 3 cm de espesor, en el cual se obtuvo 16 sub muestras y se procedió a uniformizar hasta obtener una muestra de un Kilogramo por el área experimental, la que pasó por un tamiz de 2 mm de espesor. El cual, se envió al laboratorio del suelo para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

#### 3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

Para esta labor se contó con personal para diseñar las cama de 1.2 m x 3 m , posteriormente se procedió a mullir el suelo con Azadones, nivelar el terreno y realizar los respectivos drenajes para evitar el encharcamiento del agua de lluvia.

#### 4.- SIEMBRA:

Se realizó con semillas vegetativas (Matas), de 5 cm de diámetro, el distanciamiento de siembra fue de 0.50 m x 0.50 m.

#### 5.- RESIEMBRA

La resiembra se realizó después de dar un corte de uniformización de las matas que ya están instaladas con un periodo de tres meses y se realizo con semillas vegetativas (Matas), el distanciamiento de siembra será de 0.5 m x 0.50 m.

#### 6.- INCORPORACIÓN DEL ESTIERCOL DE GANADO VACUNO

Se distribuyó uniformemente sobre la superficie del terreno la cantidad de 10 t/Ha, esto significa que por cada parcela de 1.2 x 3 m (3.6 m2), se aplicó 3.6 kg de estiércol de ganado vacuno como abono de fondo. La incorporación y homogenización de la materia orgánica se efectuó en las unidades experimentales de investigación antes de la siembra de las semillas vegetativas.

#### 7.- APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE FOLIAR:

Esta labor se efectuó en forma manual con una bomba de mochila de 15 litros por aspersión, a la 2da, 3ra, 4ta, 5ta, 6ta, 7ma. Semana, después del corte de uniformización y abonamiento. La 2da y 3ra semana se aplicó 5 litros de solución (agua + fertilizante foliar), la 4ta y 5ta semana se aplicó 10 litros de solución (agua + fertilizante foliar), la 6ta y 7ta semana se aplicó 15 litros de solución (agua + fertilizante foliar) por unidad experimental.

#### 8.- CONTROL DE MALEZAS:

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

#### 9.- CONTROL FITOSANITARIO:

No fue necesario aplicar ningún producto químico ya que no se presentaron plagas ni enfermedades.

#### 10.- COSECHA:

Esta labor se realizó a la 8va semana de la siembra en campo definitivo.

#### 11.- EVALUACIÓN DE PARÁMETROS:

La evaluación se realizó a la octava (8) semana después de haber comenzado el trabajo de investigación, en promedio de 36 plantas por cada parcela, esto implica que por cada tratamiento se evaluaron 144 plantas.

#### **ALTURA DE LA PLANTA:**

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta en la 8va semana. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una wincha.

#### PORCENTAJE DE COBERTURA.

Para determinar el porcentaje de cobertura de la pastura en metro cuadrado a la 8va semana, se utilizó el metro cuadrado la que está dividido en 25 cuadriculas (20 cm x 20 cm) en partes iguales, las que equivalen a uno, la que multiplicada por 4, estimándose la cobertura en un 100%.

## PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE

Para medir este parámetro se obtuvo el pesado del follaje cortado dentro del metro cuadrado (metodología de la R.I.E.P.T). Se procedió a pesar el follaje en una Balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

#### PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento, obtenida en el campo para proceder a llevarlo a la estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante. Por medio de una regla de tres simple se obtuvo la producción de materia seca en kg/m2.

## **RENDIMIENTO/ PARCELA Y HECTÁREA**

Se tomó como base el rendimiento que se obtuvo por el metro cuadrado de materia verde y se proyectó por parcela y luego por hectárea.

#### **CAPITULO III**

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### 3.1 MARCO TEÓRICO.

#### Generalidades

#### SOBRE EL PASTO EN ESTUDIO.

King Grass Morado (Pennisetum sp.)

Su ancestro es originario del África Tropical. Es una gramínea perenne que, forma macollos, crece hasta 7 m. de alto, formadas por numerosos tallos sólidos de 1 a 2.5 m de alto. Las hojas de hasta 1 m de largo y 4 cm., de ancho, pubescentes, tienen los márgenes duros y aserrados. La inflorescencia es una espiga simple de cinco a 30 cm. de largo, densamente cubiertas de espiguilla. En la espiguilla hay uno a cinco flores y por lo general solo dos flores; la inferior estaminada o estéril, la superior bisexual y fértil. Se cultiva ampliamente y es utilizando para corte, por su alto rendimiento, palatabilidad y valor nutritivo. Es una especie muy variable, con tipos diploides y tetraploides. Los tipos bajos y compacto como el Napier, se usa para corte y pastoreo. Tienen varias accesiones.

#### Características morfológicas.

#### Hojas.

Anchas y lanceolados. Su color va desde el verde claro (joven) al verde oscuro (maduro), aunque este color se ve influenciado por el tipo de suelo donde se

desarrolla, la humedad y la fertilización aplicada, presenta vellosidades suaves y muy largas.

#### Tallo.

Puede alcanzar un diámetro de hasta 15 mm. Siendo algo flexible cuando es joven y rígido cuando alcanza su madurez. Su color varía con la edad de la planta.

## Fenología.

Florece entre los meses de diciembre y febrero sin ser abundante. Por lo general la floración aparece cuando alcanza una altura de 1,0m a 1,50 m, y su crecimiento no se detiene durante este proceso, pudiendo alcanzar una altura superior a 4,00 m.

#### Semilla.

Es fértil, teniendo de 10% a 15% de germinación, Generalmente se siembra por semilla vegetativa (esquejes), los cuales tienen mayor. Porcentaje de prendimiento y mayor rapidez en crecimiento y desarrollo. <a href="http://agro.delmercosur.com/pasturas/forrajeras.htm">http://agro.delmercosur.com/pasturas/forrajeras.htm</a>

#### Adaptación.

(UNALM, 1983), dice que se desarrolla bien en suelos con altitud de 0 a 1200 m.s.n,m. con precipitación que oscila entre 800 a 2300 mm. Por año, no soporta suelos inundados, crece en una amplia variedad de suelos desde fértiles hasta infértiles con pH de 4,3 y 8,3% con saturación de aluminio; de textura suelta y bien drenada.

#### **SOBRE FERTILIZANTES FOLIARES**

La fertilización foliar es el principio de aplicación de nutrientes a través del tejido foliar.

#### **GENERALIDADES**

**Extrafollaje 36.6.10**, es un fertilizante solido completamente soluble en agua, puede ser usado con magnífico resultado para proporcionar nutriente a las plantas a través de las hojas y trasladarla a toda la planta hasta la raíz, complementando la fertilización al suelo.

**Extrafollaje 36.6.10**, está formulado especialmente para impulsar el desarrollo de las plantas en varias fases; acelerando el crecimiento, acelerando el rebrote después del corte, aumentando la cosecha.

Extrafollaje 36.6.10, es un fertilizante foliar sólido, formulado especialmente para cultivos de explotación de hojas, principalmente por su alto contenido de Nitrógeno, además tiene una mezcla muy precisa de micro elementos para incrementar el tamaño y el peso de las hojas que se cosecha; tales como: alfalfa, te, tabaco, apio, lechuga, hierba luisa, entre otros.

**Extrafollaje 36.6.10**, contiene hormonas en tazas que permite balancear todo los elementos.

#### **COMPATIBILIDAD**

**Extrafollaje36.6.10**, es un producto compatible con la mayoria de los insecticidas, fungicidas, bioestimulantes, hormonas y otros; abonos foliares líquidos, sin embargo recomendamos usar mezclado con KUPOXIL como fungicida, THODOGIBE como hormona, THODORON como insecticida y TODOXIN como estimulante vegetal.

**Extrafollaje 36.6.10**, es importante añadir adherentes GOMAX cada vez que se usa solo o mezclado con otros productos.

No mezcle con productos alcalinos o arseniato de plomo. Siempre siga las instrucciones dosificación de cuatro usos.

#### **COMPOSICION QUIMICA**

#### **Principales Nutrientes**

Nitrógeno	(N)	36%
Fosforo	(P2O5)	6%
Potasio	(K2O)	10%
Micronutrientes		
Magnesio	(Mg)	0.5%
Hierro	(Fe)	0.026%
Cobre	(Cu)	0.03%
Zinc	(Zn)	0.03%
Boro	(B)	0.05%
Manganeso	(Mn)	0.0028%
Cobalto	(Co)	0.00001%

Molibdeno (Mo) trazas

Vitamina B1 trazas

Humectantes 0.5%

#### **GENERALIDADES**

**Extrafollaje Triple 20**, es un producto formulado especialmente para obtener mayor desarrollo y crecimiento de la planta. Estimula el desarrollo radicular y permite una mejor nutrición a la acción metabólica del cultivo, obteniéndose óptimos resultados en desarrollo y producción.

Extrafollaje Triple 20, es un fertilizante solido completamente soluble en agua y de fácil aplicación que representa una fertilización completa y balanceada, suministrando al cultivo nutrientes principales como el nitrógeno, fosforo y potasio, así mismo contiene micro nutrientes con un agente quelante que facilita una rápida asimilación permitiendo mayor translocación del nutriente a las plantas a través de las hojas y trasladarla a toda la planta hasta la raíz, complementando la fertilización al suelo.

#### **ABSORCIÓN**

Tiene lugar mediante los estomas de las hojas y también a través de la cutícula, pared celular, la membrana protoplasmática y vía hectodermo en forma sub microscópica.

#### **VELOCIDAD**

Al aplicar Extrafollaje Triple 20, se aporta a las hojas nutrientes en los sitios de transformación más rápidamente por la vía radicular pues la velocidad de

absorción varia grandemente según la clase, edad del cultivo y las condiciones de aplicación.

#### **COMPATIBILIDAD**

**Extrafollaje Triple 20**, es un producto compatible con la mayoría de los insecticidas, fungicidas, bioestimulantes y hormonas sintéticas u orgánicas.

## **COMPOSICIÓN QUÍMICA**

**Principales Nutrientes** 

Nitrógeno	(N)	20%
Fosforo	(P2O5)	19.2%
Potasio	(K2O)	19.3%
Calcio	(Ca)	0.5%
Magnesio	(Mg)	0.5%
Hierro	(Fe)	0.231%
Cobre	(Cu)	0.0028%
Zinc	(Zn)	0.091%
Boro	(B)	0.003%
Surfactante		0.2%

#### **GENERALIDADES**

**Abonofol 30-10-10**, es un fertilizante foliar cuya fórmula balanceada contiene nitrógeno, fosforo, potasio y micro elementos quelatizados solubles en agua y asimilables por las plantas. Es efectivo para la corrección de deficiencias

[28]

nutricionales, mejorando el estado de los cultivos y asegurando un máximo

rendimiento y excelente calidad de cosechas.

**RECOMENDACIONES DE USO** 

Abonofol 30-10-10, por su rápida asimilación a través de las hojas, es usados

en los periodos críticos de crecimientos recomendándose su aplicación en

cultivos hortícolas: papa, tomate, cebolla, ajo, frijol, etc. Cereales: trigo,

cebada, arroz, maíz, avena, etc. Cultivos industriales: algodón, tabaco, viñas,

café, té, etc. Frutales: manzano, peral, membrillo, duraznero, damasco, etc.

Forrajeros y semilleros: alfalfa, trébol, y mezclas. Ornamentales: rosas, clavel,

crisantemos, etc.

Abonofol 30-10-10, por su solubilidad, puede ser aplicado con equipo de

riego por goteo o aspersión; también con equipos convencionales terrestres:

bomba de mochila manual, a motor, equipo de tractor y aéreo.

**DOSIS** 

En forma general se recomienda aplicar 2 – 4 Kg/Ha de ABONOFOL 30-10-

10 y realizar 3 – 4 aplicaciones por campaña o periodo vegetativo.

Bomba de mochila

Manual (20 litros)...... 100g

Bomba de mochila a Motor..... 200g

Cilindro de 200 litros...... 1 a 2 kg

Las dosis recomendadas son solo una pauta debiendo considerar el estado de desarrollo de la planta y condiciones ambientales. Así en plantas débiles o jóvenes y en especies sensibles, se recomienda emplear las dosis más bajas.

#### **COMPOSICION QUIMICA:**

Elementos Menores

Boro (B), Fierro (Fe), Zinc (Zn), cobre (Cu), Manganeso (Mn) y Molibdeno (Mo).

#### **GENERALIDADES**

**Nutrí-foliar** .- estimula el desarrollo y la recuperación de las plantas, plagas, enfermedades, etc. Mejora el rendimiento de las cosechas.

**Nutrí-foliar 20-20-20**: es un fertilizante foliar polvo soluble, con optimo balance de los tres elementos mayores NPK, con Ácidos Húmicos, Carboxílicos y elementos menores quelatizados, Fe, Cu, Mg, Zn, B, Co. Se complementa en su formulación la vitamina B1, siendo un cofactor enzimático, promoviendo el crecimiento y el desarrollo del cultivo.

**NUTRI-FOLIAR 20-20.** puede ser usado en cualquier etapa del desarrollo del cultivo para corregir deficiencias nutricionales y para el desarrollo sostenido de plantas bajo condiciones de estrés fisiológicos.

#### **COMPOSICION QUIMICA:**

Nitróger	no (N)	20%
Fósforo	(P2,O5)	20%
Potasio	(K2,O)	20%
Calcio	(Ca)	0.5%
Magnesi	o (Mg)	0.5%
Hierro	(Fe)	0.231%
Cobre	(Cu)	0.125%
Zinc	(Zn)	0.068%
Mangane	eso (Mn)	0.15%
Boro	(B)	0.005%
Vitamina	B1	trazas
Materia (	Orgánica	30% P/V
Ácido Hú	imico	20%
рН		7%

**THOMPSON** (1978), indica que sea visto que los elementos nutritivos son absorbidos por la planta a través del follaje y que se mueve a través de ella con bastante libertad. Las cantidades pueden parecer pequeñas, pero esto compensa la alta eficiencia. Siendo por lo tanto la forma más eficaz de aplicar fertilizantes a las plantas de los que hasta el momento se ha descubierto.

**TUCKEY (1969),** afirma que, igual que en la piel de los animales, la cutícula de los vegetales goza de propiedades absorbentes; en tal sentido, es posible suministrar elementos de materiales fertilizantes sobre la hoja.

**GARCIA (1972),** refieren que el uso de fertilizantes foliares se efectúa cuando existen problemas que no se pueden resolver con adición de nutrientes al suelo; por razones de economía y cuando se necesita una respuesta muy rápida.

MALAVOLTA (1980), indica que los elementos pueden ser vías de entrada principal de los nutrientes en las hojas. Asimismo refiere que la cutícula es el primer obstáculo si no es continua como el caso del manzano alternan con pectina los cuales ponen en comunicación de superficie de las hojas con otras células de la hoja y de los vasos en particular. También los plasmodernos de la epidermis son probablemente el mejor sitio para la absorción foliar, siendo estos más numerosos en hojas jóvenes. También la discontinuidad de la cutícula producidos por insectos, enfermedades, meteorización, entre otros, pueden ser factores importante en la absorción foliar.

GROSS (1986), afirma que el rápido desarrollo de los abonos foliares se ha debido en gran parte a que estos productos permiten hacer la aplicación de los abonos en excepcionales condiciones de comodidad, confort y rapidez, siendo por lo tanto apreciado cada vez más, existiendo múltiples ventajas como:

- Reducción de esfuerzos físicos, limpieza de la operación.
- Rapidez de trabajo.
- Uniformidad de la distribución.
- Movilidad de realizar tratamientos mixtos fitosanitarios.
- Gama de utilizaciones: en cobertura sobre suelo desnudo o cubierto, enterrarlos ligeramente en localización profunda o en Riesgo fertilizante.
- Ahorro en algunos insumos.

Este mismo autor, también nos da referencia que las raíces no son los únicos órganos capaces de absorber los elementos minerales, si no también que las hojas y tallos pueden asimilar las sustancias nutritivas, tanto minerales como orgánicos (aminoácidos principalmente); por tanto, es posible aportar elementos minerales a los cultivos mediante pulverizaciones de materias fertilizantes sobre las hojas. Enfatiza que la absorción es más eficaz cuando más joven es la hoja; realizándose por ambas caras, por lo que interesa mejorar al máximo toda la superficie foliar. También advierte que el líquido que cae al suelo no se pierde en absoluto, pues puede ser aprovechado por las plantas a través de las raíces.

**GROSS (1986)**, nos indica que para obtener plántulas vigorosas y rápido crecimiento es conveniente mantener un programa de fertilización adecuado; debiendo fertilizar en forma alternada quincenalmente al suelo y al follaje.

**ARROYO** (1997), afirma que la atomización foliar debe contener elementos menores y secundarios, tales como boro, zinc, azufre y magnesio, además de

los elementos mayores, nos recomienda que cualquier forma de aplicación foliar solo será un complemento, utilizándose cuando se quiera corregir rápidamente una deficiencia, obteniendo un reverdecimiento en un tiempo mínimo. También se recurre a estos cuando las raíces no están en condiciones de cumplir convenientemente su papel como sequedad excesiva, raíces asfixiadas como consecuencia de una inundación o después de una tormenta, etc.

MALAVOLTA (1980), el autor indica que las aspersiones foliares se usan para corregir deficiencias de elementos utilizados en proporciones diminutivas, lo cual no reemplaza en totalidad las cantidades de elementos mayores necesarios a las raíces en vista de crecimiento anormal de los cultivos.

VILLACHICA (1996), También indica que si el fertilizante foliar no cubre la necesidad nutricional de la planta se debe adicionar algún tipo de materia orgánica al suelo para una respuesta más eficaz. También afirma que se puede decir que el uso de la nutrición foliar es recomendable cuando existen problemas que no se pueden resolver con la adicción de nutrientes al suelo; por razones de economía y cuando se necesita una respuesta muy rápida, y también favoreciendo la producción y beneficiado de esta manera al poblador de esta parte del país.

[34]

LA FERTILIZACIÓN FOLIAR

La fertilización foliar tiene como objetivo dotar de nutrientes a las plantas, en

forma instantánea y en momentos de alta demanda de los mismos, los que

muchas veces no pueden ser suministrados por el suelo en tiempo y forma.

El principal determinante de un rápido y vigoroso rebrote es el nivel de

reservas presentes en la raíz. La fertilización foliar, logra aportar a la planta

nutrientes esenciales, para hacer más eficiente el movimiento y utilización de

reservas para el rebrote.

http://www.andoycia.com.ar/archivo/fpasturas/

Fertilización foliar en pasturas: Una estrategia de uso

Cuando decidimos utilizar fertilizante foliar en una pastura lo hacemos con la

esperanza de "ganar" forraje extra para obtener un beneficio económico por

la práctica. Cuanto más conozcamos al recurso y a la respuesta a la

fertilización foliar mayor probabilidad tendremos de impactar en forma positiva

en la producción de forraje y transformar a la fertilización foliar en una

estrategia a incorporar en el manejo de las pasturas.

A continuación se mencionan brevemente algunos de los elementos a tener

en cuenta:

Cada establecimiento tiene diversos objetivos de producción los que

determinará variaciones en los requerimientos estacionales de forraje.

• Si bien el máximo crecimiento de las plantas sólo es posible con un

adecuado abastecimiento de nutrientes, los requerimientos varían

según la especie y el ciclo de crecimiento de cada una. Las leguminosas (tréboles, alfalfa) dependen básicamente del abastecimiento de fósforo. Las gramíneas (festuca, raigrás, cebadilla, etc.) no sólo requieren de fósforo sino que también tienen un alto consumo de nitrógeno.

 El crecimiento vegetal está controlado básicamente por los factores ambientales (principalmente temperatura, luz y agua), en general el requerimiento de nutrientes será mínimo cuando se registren bajas tasas de crecimiento en invierno y aumentará hasta un máximo con el pico de crecimiento en primavera-verano.

Si se pretende aumentar la productividad de los sistemas ganaderos, se debería considerar a la fertilización foliar estratégica de las pasturas como una práctica conveniente para aumentar la producción de las mismas.

#### TRABAJO DE TESIS REVISADOS

**FLORES (2012),** menciona que para las características agronómicas del pasto **Panicum máximum** cultivar Tanzania, el tratamiento T3 (30 ton de cama blanda/Ha), a la 6ta. Semana obtuvo los mejores resultados en altura es 1.53 m, materia verde de planta entera de 5.11 kg/m2 y materia seca de planta entera 1.53 kg/m2.

**AREVALO (2011),** menciona que para las características agronómicas, el tratamiento T4 (200 KgN/Ha), a la 8va. Semana obtuvo los mejores resultados en altura es 129 cm, Porcentaje de Cobertura de 95.25%, materia verde de

[36]

planta entera de 4.09 kg/m2, materia verde de hojas de 2.26 kg/m2 y materia

verde de ramas de 1.83 kg/m2. En materia seca, el T4 (200 kgN/Ha) a la 8va.

Semana dio como resultado de planta entera de 1.08 kgm2, hojas de 0.542

kg/m2 y de ramas se obtuvo 0.534 Kg/m2.

MARCO CONCEPTUAL. 3.2.-

Análisis de Varianza: Técnica descubierta por Fisher, es un

procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total

y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.

Cobertura: La producción de superficie del suelo que es cubierta por

dosel, visto desde alto.

Coeficiente de Variación: Es una medida de variabilidad relativa que

indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los

datos.

Corte de Pastura: El estrato del material que se encuentra por encima del

nivel de corte.

Densidad: El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos

secundarios) que hay por unidad de área.

Desarrollo: Es la evolución de un ser vivo hasta alcanzar la madurez.

**Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental.

Fertilización: Para determinar la fórmula y cantidad de fertilizante a aplicar, es importante contar con el análisis previo de fertilidad del suelo. De esta manera, además, estaremos en posibilidad de proponer, a quien lo solicite, la especie de pasto en función de requerimientos específicos. Al determinar la cantidad a fertilizar hay que tomar en cuenta las necesidades del pasto y del suelo.

Ffertilización foliar: La fertilización foliar es una aproximación "by-pass" que complementa a las aplicaciones convencionales de fertilizantes edáficas, cuando éstas no se desarrollan suficientemente bien. Mediante la aplicación foliar se superan las limitaciones de la fertilización del suelo tales como la lixiviación, la precipitación de fertilizantes insolubles, el antagonismo entre determinados nutrientes, los suelos heterogéneos que son inadecuados para dosificaciones bajas, y las reacciones de fijación/absorción como en el caso del fósforo y el potasio.

**Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.

Masa de Pasturas: El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación.

[38]

Matas: Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante la cual

emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.

Pastos: Es una parte aérea o superficial de una planta herbácea que el

animal consume directamente del suelo.

Poacea: Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales

cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos,

anteriormente se llamaba gramíneas.

**Proteínas:** Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan

los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, la soya, son alimentos

que contienen grandes cantidades de proteínas.

Prueba de Duncan: Prueba de significancia estadística utilizada para

realizar comparaciones precisas, aun cuando la prueba de Fisher en el

análisis de Varianza no es significativa.

Rizomas: Son los tipos de tallos subterráneos que tienen la capacidad de

producir raíces y hojas en los nudos, dando origen a una nueva planta,

generalmente son órganos de reserva de la planta.

**R.I.E.P.T:** Red internacional de evaluación de pastos tropicales.

**Ultisol:** Es un tipo de suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la Amazonia.

# CAPITULO IV ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

## 4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

Cuadro 03: Resumen general del Análisis de Variancia de las variables estudiadas, a la 8va. Semana

Variables	F.V.	SC	gl	СМ	F	p-valor	C.V
	Bloques	0.08	3	0.03	2.68	0.0939	7.31 %
Altura de Planta	Tratamientos	1.73	4	0.43	46.42	< 0.0001	
m)	Error	0.11	12	0.01			
()	Total	1.92	19				
	Bloques	98.53	3	32.84	3.18	0.0631	3.66 %
% de	Tratamientos	554.05	4	138.51	13.42	0.0002	
cobertura	Error	123.83	12	10.32			
	Total	776.41	19				
	Bloques	0.03	3	0.01	1.36	0.3028	10.97 %
Materia	Tratamientos	0.54	4	0.13	17.09	0.0001	
seca (Kg/m2)	Error	0.09	12	0.01			
(· · · <b>y</b> /··· <b>–</b> /	Total	0.67	19				
	Bloques	0.69	3	0.23	1.39	0.2946	10.86 %
Materia verde	Tratamientos	11.87	4	2.97	17.90	0.0001	
(kg/m2)	Error	1.99	12	0.17			
()	Total	14.55	19				
	Bloques	8.46	3	2.82	1.39	0.2942	10.86 %
Rendto	Tratamientos	145.49	4	36.37	17.88	0.0001	
Kg/Parc.	Error	24.40	12	2.03			
	Total	178.35	19				
	Bloques	68945500.0	3	22981833.33	1.39	0.2946	10.86 %
Rendto	Tratamientos	1187472000.0	4	296868000.0	17.90	0.0001	
Kg/Ha	Error	199032000.0	12	16586000.0			
	Total	1455449500.0	19				

Fuente: Elaboración propia.

Antes de realizar el análisis de varianza para cada una de las variables se realizó la prueba de Normalidad mediante la prueba de Shapiro Wilk, y homogeneidad de variancias mediante la prueba de Levene, utilizando el software estadístico SPSS, versión 21 (Anexos III).

## 4.1.1 ALTURA DE PLANTA (m)

En el cuadro 04, se reporta el resumen del análisis de varianza de altura de planta del pasto *Pennisetum sp. acceso* King grass morado, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, respecto a la aplicación de los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación para la evaluación es 7.31 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 04: Análisis de Variancia de altura de planta (m)

SC	GI	CM	F	p-valor
0.08	3	0.03	2.68	0.0939
1.73	4	0.43	46.42	< 0.0001
0.11	12	0.01		
1.92	19			
	0.08 1.73 0.11	0.08     3       1.73     4       0.11     12	0.08     3     0.03       1.73     4     0.43       0.11     12     0.01	0.08     3     0.03     2.68       1.73     4     0.43     46.42       0.11     12     0.01

C.V= 7.31 %

Cuadro 05: Prueba de Tukey de altura de planta (m)

ОМ	TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)		(5%)	
1	T1	1.68	4	0.05	Α			
2	Т3	1.53	4	0.05	Α	В		
3	<b>T4</b>	1.39	4	0.05		В	С	
4	T2	1.20	4	0.05			С	
5	T0	0.82	4	0.05				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

T0: Testigo, T1: Extra follaje 36-6-10, T2: Extra follaje 20-20-20, T3: Abonofol 30-10-

10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el Cuadro 05, se reporta la prueba Tukey a la 8va Semana de evaluación, donde se observa que la mayor altura de planta se logró con el tratamiento T1 (Extra follaje 36-6-10) con un promedio de 1.68 m, y la menor altura se obtuvo con el tratamiento T0 (testigo) con 0.82 m, además se aprecia que, (T1 y T3), (T3 y T4), (T4 y T2), son estadísticamente homogéneos entre sí.

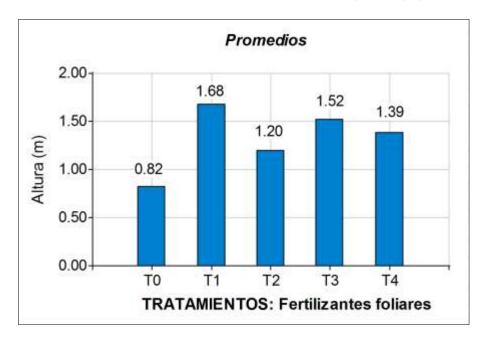


Gráfico Nº 01. Promedio de Altura de planta (m)

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**: Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el gráfico N° 01, se observa el efecto de cada uno de los fertilizantes foliares inorgánicos, de los cuales el Extra follaje 36-6-10 (T1) logro incrementar la altura de planta en el cultivo de *Pennisetum sp. acceso* King grass morado.

## 4.1.2 MATERIA VERDE (Kg./m2)

En el cuadro 10, se reporta el resumen del análisis de varianza de peso de materia verde del pasto *Pennisetum sp.* acceso King grass morado, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, respecto a la aplicación de los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación para la evaluación es 10.86 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro Nº 06: Análisis de variancia de Materia Verde (Kg./m2)

F.V.	SC	gl	СМ	F	p-valor
Bloques	0.69	3	0.23	1.39	0.2946
Tratamientos	11.87	4	2.97	17.90	0.0001
Error	1.99	12	0.17		
Total	14.55	19			

C.V= 10.86 %

Cuadro 07: Prueba de Tukey de materia verde (Kg./m2)

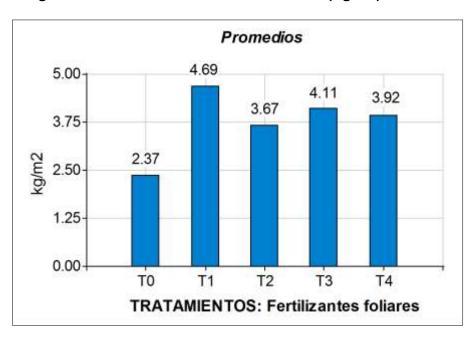
ОМ	TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)		
1	T1	4.69	4	0.20	Α		
2	Т3	4.11	4	0.20	Α	В	
3	T4	3.92	4	0.20	Α	В	
4	T2	3.67	4	0.20		В	
5	T0	2.37	4	0.20			С

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**:

Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el cuadro 11, se presenta la prueba de Tukey de materia verde a la 8va Semana de evaluación, donde se puede observar que (T1, T3 y T4) por otro lado (T3, T4 y T2) son estadísticamente iguales y superiores la testigo (T0), asimismo se puede apreciar que el tratamiento T1 (Extra follaje 36-6-10) ocupa el primer lugar con un promedio de 4.69 kg/m2 y el menor se obtuvo con el tratamiento T0 (testigo) con 2.37 kg/m2.



El gráfico Nº 02. Promedio de Materia verde (Kg/m2)

**T0:** Testigo, **T1:** Extra follaje 36-6-10, **T2:** Extra follaje 20-20-20, **T3:** Abonofol 30-10-10, **T4:** Nutri-foliar 20-20-20.

El gráfico 4, se observa el efecto de cada uno de los fertilizantes foliares inorgánicos en la producción de materia verde, de los cuales el Extra follaje 36-6-10 (T1) logró el mayor promedio en kg/m2 en el cultivo de *Pennisetum sp. acceso* King grass morado.

## 4.1.3 MATERIA SECA (Kg./m2)

En el cuadro 08, se reporta el resumen del análisis de varianza de materia seca del pasto *Pennisetum sp. acceso* King grass morado, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, respecto a la aplicación de los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación para la evaluación es 10.97 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 08: Análisis de variancia de materia seca (Kg./m2)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloques	0.03	3	0.01	1.36	0.3028
Tratamientos	0.54	4	0.13	17.09	0.0001
Error	0.09	12	0.01		
Total	0.67	19			

C.V= 10.97 %

Cuadro 09: Prueba de Tukey de materia seca (Kg./m2)

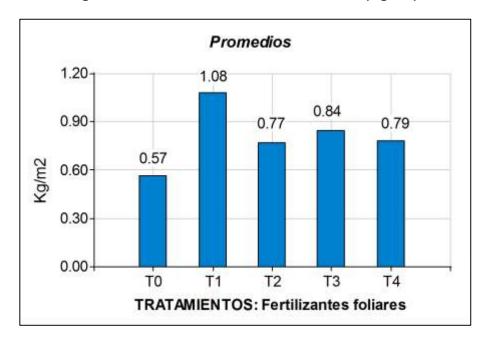
OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)	
1	T1	1.08	4	0.04	А	
2	Т3	0.84	4	0.04	В	
3	T4	0.79	4	0.04	В	
4	T2	0.77	4	0.04	В	
5	T0	0.57	4	0.04	С	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**:

Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el cuadro 09, se presenta la prueba de Tukey de materia seca (Kg/m2) a la 8va Semana de evaluación, donde se observa que el tratamiento T1 (Extra follaje **36-6-10**) ocupa el primer lugar en el orden de mérito con 1.08 kg/m2, seguido del T3 (Abonofol **30-10-10**) con un promedio de 0.84 kg/m2 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento T0 (testigo) con 0.57 kg/m2, además se aprecia tres grupos estadísticamente homogéneos entre sí.



El gráfico Nº 03. Promedio de Materia seca (Kg/m2)

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**: Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el gráfico N° 03, se observa el efecto de cada uno de los fertilizantes foliares inorgánicos en la producción de materia seca, de los cuales el Extra follaje 36-6-10 (T1) logró el mayor promedio en kg/m2 en el cultivo de *Pennisetum sp. acceso* King grass morado.

## 4.1.4 PORCENTAJE DE COBERTURA (%)

En el cuadro 06, se reporta el resumen del análisis de variancia del porcentaje de cobertura del pasto *Pennisetum sp. acceso* King grass morado, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, entre tratamientos, respecto a la aplicación de Fertilizantes Foliares Inorgánicos.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.66 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 10: Análisis de variancia del porcentaje cobertura (%)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	98.53	3	32.84	3.18	0.0631
Tratamiento s	554.05	4	138.51	13.42	0.0002
Error	123.83	12	10.32		
Total	776.41	19			

C.V= 3.66 %

Cuadro 11: Prueba de Tukey para porcentaje cobertura (%)

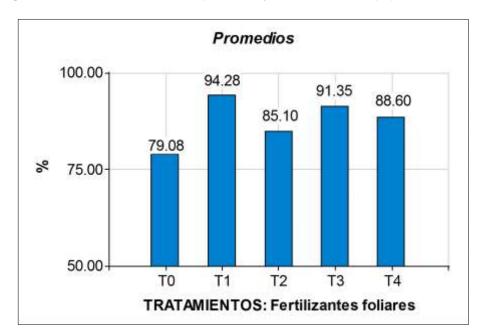
OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)		ia (5%)
1	T1	94.28	4	1.61	Α		
2	Т3	91.35	4	1.61	Α	В	
3	T4	88.60	4	1.61	Α	В	
4	T2	85.10	4	1.61		В	С
5	T0	79.08	4	1.61			С

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

T0: Testigo, T1: Extra follaje 36-6-10, T2: Extra follaje 20-20-20, T3: Abonofol 30-10-

10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el cuadro 07 se reporta la prueba Tukey de cobertura de planta a la 8va Semana de evaluación, donde se observa que el T1 (Extra follaje **36-6-10**) logro el mayor porcentaje de cobertura ocupando el primer lugar con un 93.28 %, seguido del T3 (Abonofol **30-10-10**), el último lugar se encuentra el T0 (Testigo) con 79.08 % de cobertura



El gráfico Nº 04. Promedio de porcentaje de cobertura (%)

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**: Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el gráfico N° 02, se observa el efecto de cada uno de los fertilizantes foliares inorgánicos, de los cuales el Extra follaje 36-6-10 (T1) logro el mayor porcentaje de cobertura de planta en el cultivo de *Pennisetum sp. acceso* King grass morado.

## 4.1.5. RENDIMIENTO kg/parcela

En el Cuadro 12, se reporta el análisis de varianza para el rendimiento en kg/parcela del forraje *Pennisetum sp. acceso* King grass morado evaluado a la 8va después de haberse sembrado, donde se observa diferencia altamente significativa entre los tratamientos, respecto a la aplicación de Fertilizantes Foliares Inorgánicos.

El coeficiente de variación es de 10.86 %, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Cuadro N° 12. Análisis de variancia rendimiento kg/parcela.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloques	8.46	3	2.82	1.39	0.2942
Tratamientos	145.49	4	36.37	17.88	0.0001
Error	24.40	12	2.03		
Total	178.35	19			

C.V= 10.86 %

Cuadro N° 13. Prueba de Tukey rendimiento kg/parcela.

ОМ	TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)		a (5%)
1	T1	16.43	4	0.71	Α		
2	Т3	14.37	4	0.71	Α	В	
3	T4	13.73	4	0.71	Α	В	
4	T2	12.83	4	0.71		В	
5	T0	8.28	4	0.71			С

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

T0: Testigo, T1: Extra follaje 36-6-10, T2: Extra follaje 20-20-20, T3: Abonofol 30-10-

10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el cuadro N° 13, se reporta la prueba de Tukey a la 8va Semana de evaluación en la cual se observa que (T1, T3 y T4), (T3 T4 y T2) estadísticamente son homogéneos entre sí. Además se aprecia que el T1 (Extra follaje 36-6-10), ocupa el primer lugar en el orden de mérito con un promedio de 16.43 kg/parcela. (3.6 m2). El último lugar en el rendimiento de materia verde se observa en el testigo (T0) con un promedio de 8.28 kg/parcela.

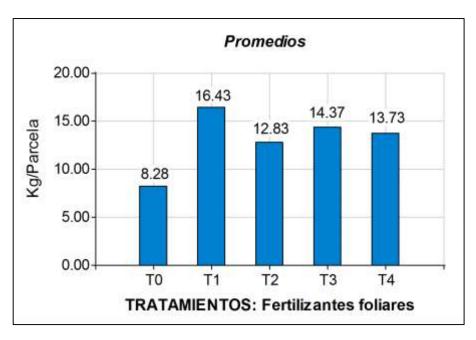


Grafico N° 05. Promedios de rendimiento Kg/Parcela.

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**: Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el grafico 05, se observa el efecto de cada uno de los fertilizantes foliares inorgánicos en el rendimiento de materia verde/parcela, de los cuales el Extra follaje 36-6-10 (T1) logró el mayor promedio con 16.43 kg/parcela en el cultivo de *Pennisetum sp. acceso* King grass morado.

### 4.1.6. RENDIMIENTO kg/hectárea

En el Cuadro 14, se reporta el análisis de varianza para el rendimiento en kg/parcela del forraje *Pennisetum sp. acceso* King grass morado, evaluado a la 8va después de haberse sembrado, donde se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, respecto a la aplicación de fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación es de 10.86 %, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Cuadro N° 14. Análisis de variancia para rendimiento kg/hectárea

F.V.	SC	gl	СМ	F	p-valor
Bloques	68945500.0	3	22981833.33	1.39	0.2946
Tratamientos	1187472000.0	4	296868000.00	17.90	0.0001
Error	199032000.0	12	16586000.00		
Total	1455449500.0	19			

C.V= 10.86 %

Cuadro N° 15. Prueba de Tukey para rendimiento Kg/ha.

OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	Significancia (5%	
1	T1	46925.0	4	2036.3	Α	
2	Т3	41050.0	4	2036.3	Α	В
3	T4	39200.0	4	2036.3	Α	В
4	T2	36650.0	4	2036.3		В
5	T0	23650.0	4	2036.3		С

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**: Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20.

En el cuadro N° 15, se reporta la prueba de Tukey a la 8va Semana de evaluación en la cual se observa que (T1, T3 y T4), (T3, T4 y T2) estadísticamente son homogéneos entre sí. Además se aprecia que el T1 (Extra follaje 36-6-10), ocupa el primer lugar en el orden de mérito con un promedio de 46925.0 kg/ha. El último lugar en el rendimiento de materia verde se observa en el testigo (T0) con un promedio de 23650.0 kg/ha.

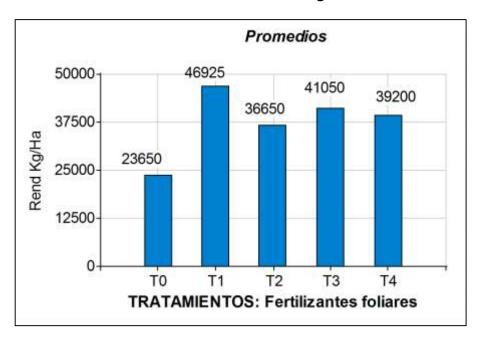


Grafico N° 06. Promedios de Rendimiento kg/hectárea

**T0**: Testigo, **T1**: Extra follaje 36-6-10, **T2**: Extra follaje 20-20-20, **T3**: Abonofol 30-10-10, **T4**: Nutri-foliar 20-20-20

En el grafico 06, se observa el efecto de cada uno de los fertilizantes foliares inorgánicos en el rendimiento de materia verde/parcela, de los cuales el Extra follaje 36-6-10 (T1) logró el mayor promedio con 46925.0 kg/ha en el cultivo de *Pennisetum sp.acceso* King grass morado.

#### Discusiones generales de las características agronómicas.

En la presente investigación, en la variable altura de planta a la 8va semana el tratamiento T1 (Extra follaje 36-6-10) más un kilo de estiércol de ganado vacuno por metro cuadrado, ocupó el primer lugar con 1.68 m, si comparamos con los resultados de LOZANO (2018), quien reporta en su trabajo de investigación que obtuvo una altura media de planta igual a 153.83 cm con el T4 (200 kg de fertilizante compuesto 20-20-20 /Ha), este resultado se aproxima a lo encontrado por Julca (2011), quien logró una altura de 158 cm, con la aplicación de 30 toneladas de gallinaza por hectárea cuya evaluación lo realizo a la 6ta semana del inicio de la siembra. NAVAS (2010), con una dosis de 30 toneladas de estiércol de vacuno/hectárea, obtuvo una altura de planta igual a 1.28 m a la 8va semana, resultados que contrastan con los encontrados en el presente estudio.

En términos más prácticos, la fertilización foliar se concibe como un complemento de la fertilización al suelo basada en Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Asimismo, su función también consiste en corregir deficiencias específicas en algún período determinado del desarrollo de un cultivo. <a href="https://www.engormix.com/agricultura/articulos/cuando-aplicar-">https://www.engormix.com/agricultura/articulos/cuando-aplicar-</a>

#### fertilizacion-foliar-t31806.htm

En lo que respecta a materia verde de planta a la 8va. Semana el tratamiento T1 (Extra follaje 36-6-10), ocupó el primer lugar con 4.69 kg/m2. LOZANO (2018), muestra con el tratamiento T4 (200 kg de fertilizante compuesto 20-20-20 /Ha), fue el que obtuvo los mejores resultados en materia verde con 3.54 kg/m2. Este valor es inferior a los que encontraron **Navas (2010)** y **Julca** 

(2011), con promedios de 5.09 kg/m2, y 4.03 kg/m2 con dosis de 30 toneladas de estiércol de vacuno/hectárea y 30 toneladas de gallinaza por hectárea, evaluaciones realizadas a la 8va y 6ta semana respectivamente.

En lo que respecta a materia verde de planta a la 8va. Semana el tratamiento T1 (Extra follaje 36-6-10), ocupó el primer lugar con 4.69 kg/m2. FLORES (2012), reporta que aplicando cama blanda T3 (30 ton/ha), logró un promedio de materia verde de 5.11 kg/m2 a la 6ta semana. Si comparamos el fertilizante foliar con la cama blanda, esta última tiene mayor rendimiento de materia verde la que puede deberse a que los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. SÁNCHEZ, J. (1995)

FLORES (2012), reporta que aplicando cama blanda T3 (30 ton/ha), logró un promedio de materia verde de 5.11 kg/m2 a la 6ta semana. Si comparamos el fertilizante foliar con la cama blanda, esta última tiene mayor rendimiento de materia verde la que puede deberse a que los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. SÁNCHEZ, J. (1995)

Asimismo en el T1 (Extra follaje 36-6-10) fue el que obtuvo mayor cantidad de materia seca a la 8va semana con un promedio de 1.08 kg/m2, coincidiendo plenamente con LOZANO (2018), Asimismo el tratamiento T4, fue el que obtuvo el mejor resultado con 0.71 kg materia seca/m2. Estos resultados están por debajo

de promedio que reportan NAVAS (2010) que obtuvo 1.40 kg materia seca/m2 en el forraje de Maralfalfa, con una dosis de 30 toneladas de estiércol de vacuno/hectárea a la 8va semana, pero contratan con los resultados de JULCA (2012), quien logro 1.25 kg materia seca/m2 con la aplicación de 30 toneladas de gallinaza por hectárea y la evaluación a la 6ta semana, lo cual fue superamos por 0.16 kilos por metro cuadrado. Esto se puede deber al tiempo de corte que se efectuaron los trabajos

Si comparamos los resultados la aplicación de fertilizantes inorgánicos y orgánicos directamente al suelo se tiene mayor cantidad de materia seca, debido a la productividad de los pastos está determinada, en gran parte, por la fertilidad del suelo en los que se alojan.

Entre los fertilizantes foliares (Extra follaje 20-20-20) y (Nutrí filial 20-20-20) se tiene que:

El primero mencionado tiene bioestimulantes y hormonas sintéticas u orgánicas a diferencia del segundo arriba indicado.

Esto ha hecho que en el indicador de materias verde este estadísticamente junto con el tratamiento T1 (Extra follaje 36-6-10) y T3 (Abonofol 30-10-10)

### **CAPÍTULO V**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Mediante los resultados encontrados en la presente investigación se asume las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### 5.1 Conclusiones

Para las características agronómicas, los tratamientos T1 (Extra follaje 36-6-10) y T3 (Abonofol 30-10-10), a la 8va. Semana de corte obtuvieron los mejores resultados en altura de planta, porcentaje de cobertura, materia verde y materia seca.

Para rendimiento el tratamiento T1 (Extra follaje 36-6-10), logro el mejor resultado en producción de forraje verde con 46925.0 Kg/ha, superando a los demás tratamientos.

El cultivo del forraje *Pennisetum sp. acceso* King grass morado, responde positivamente a la aplicación de los fertilizantes foliares, mejorando las características agronómicas y el rendimiento en la producción de forraje.

#### 5.2 Recomendaciones

Se recomienda emplear los tratamientos T1 (Extra follaje 36-6-10) y T3 (Abonofol 30-10-10) que fue el que obtuvo los mejores resultados en las Características Agronómicos a la 8va semana de corte, en condiciones del presente trabajo de investigación.

Para reducir costos usar combinaciones de productos orgánicos e inorgánicos en aplicaciones foliares.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AREVALO P.L. (2011), "Aplicación de diferentes dosis de Nitrógeno y su efecto sobre las Características Agronómicas del Pasto Panicum máximum cultivar Tanzanea en Zungarococha Iquitos." Tesis, UNAP, 73 pag.
- CALZADA B.J. (1970). "Métodos Estadísticos para la Investigación". 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pag.
- CIAT. 1986. Evaluación de Pasturas con Animales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, Apto. 6713. PP 127 135.
- CIAT. 2002. Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, Apdo. 6713.
- FLORES BARDALES M. (2011) "Abonamiento con Cama Blanda (Cerdaza + Cascarilla de Arroz) y su efecto sobre las Características Agronómicas y Bromatológicas del Pasto Panicum máximum cultivar Tanzanea en Zungarococha Iquitos Loreto". Tesis

- GARCÍA, D.A. (1972). Fertilización Agrícola. Edit. AEDOS, Barcelona España. 2da edic. 194 pág.
- **GROSS, A. 1986.** Guía práctica de la fertilización, 7ma. Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid – España. 560 p.
- **HOLDRIGE**, **L.** (1987). Ecología Basada en Zonas de Vida. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
- IIAP (1995), El Recurso del Suelo en la Amazonia Peruana, Diagnostico para su Investigación, Documento Técnico Nº 14, Iquitos – Perú
- JULCA R.M. (2011), "Dosis de Abonamiento con Gallinaza y su efecto en el Rendimiento Forrajero y Bromatológicas del Pasto Maralfalfa (Pennisetumsp.), en Zungarococha Iquitos Loreto." UNAP, 76 p.
- LOZANO (2018) "Dosis de fertilizante compuesto (20 20 20) en el rendimiento de forraje de Pennisetum sp acceso "Maralfalfa" en Yurimaguas, Perú 2016". UNAP Facultad de agronomía. Pág. 72
- MALAVOLTA, E. 1980. Elementos de nutricao meneral da planta. Editora Agronómica Ceres Ltda. Sao Paulo, Brasil, 81-94 pp.
- NAVAS CH. (2010), "Dosis de Abonamiento con Estiércol de Vacuno y su efecto en el Rendimiento Forrajero y Valor Nutritivo del Pasto Maralfalfa (Pennisetum sp.), en Zungarococha Iquitos Loreto."TESIS. UNAP AGRONOMIA, 69 p.

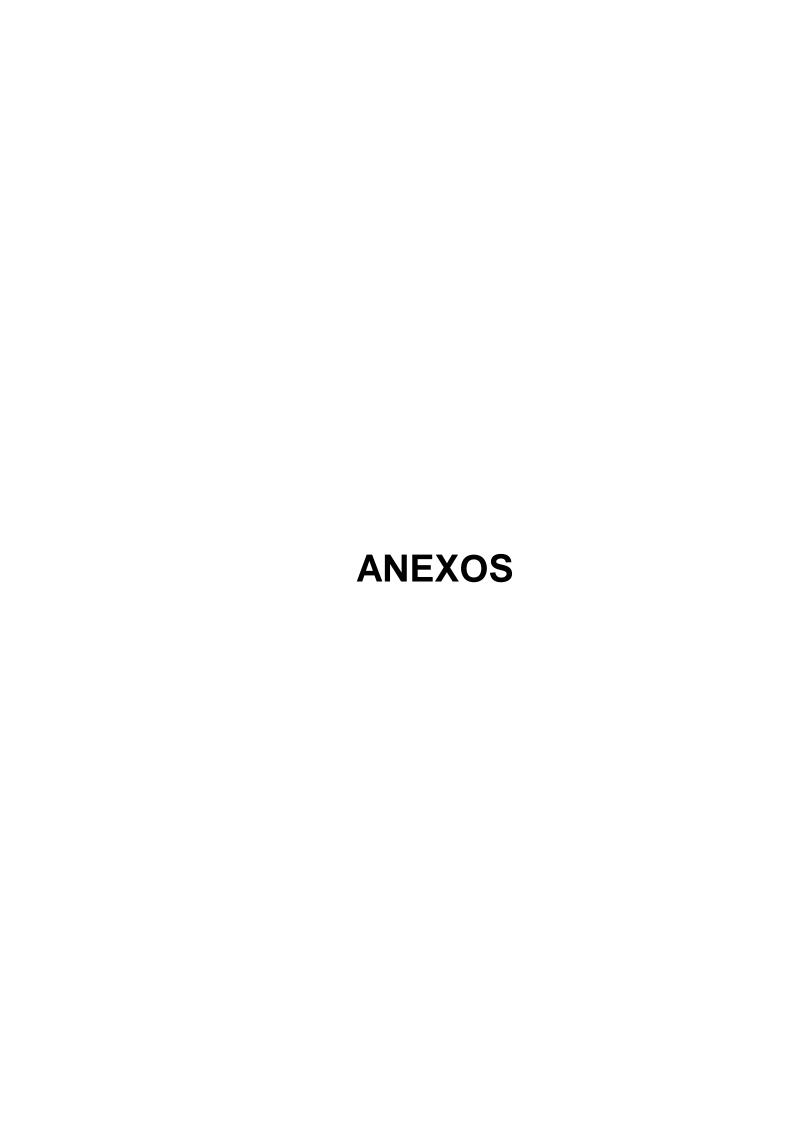
- **SCHMIDT. A. 2005**. Importancia del Género Brachiaria en América Tropical.

  Conferencia a técnicos extensionistas sobre establecimiento y manejo de pasturas. CEO, Posoltega. 2005.
- **SÁNCHEZ**, **J. 1995.** No más desiertos verdes! Una experiencia en agricultura Orgánica. Primera edición. San José, CODÉESE.
- TORRES, E. 1985. Efecto de la fertilización foliar y la aplicación de gallinaza en el cultivo de lechuga (lactuca sativa), en la zona de Iquitos. Tesis Ingº Agrónomo, UNAP, Facultad de Agronomía. Iquitos Perú 40 p.
- **THONPSON, L. 1978.** Los suelos y su fertilidad. 4ta. Edicion. Editorial REVERTE S.A. España. 649 pp
- VERDECIA et al. (2002), Indicadores de rendimiento y composición bromatológica del Panicum máximum cv. Tanzania en una zona de la provincia Granma, universidad de Granma.

VIDURRIZAGA A. J. (2012), "Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de Lycopersicon esculentum mill "tomate" var. regional, en la comunidad de Zungarococha, distrito de san juan bautista - Loreto". Tesis, UNAP, pag. 87

#### **INTERNET**

- http://es.wikipedia.org/wiki/Panicum\_maximus
- http://www.uned.ac.cr/PMD/recursos/cursos/agrostologia/files/1-05.htm
- http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm
- http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu\_Publi/Avances2004/tanzania\_ en\_pastoreo.html
- http://ciencia.diariodeavisos.com/2013/02/26/el-correcto-manejo-delsuelo-diez-beneficios-de-la-fertilizacion-organica-2/
- http://www.jmarcano.com/nociones/minimo3.html
- http://www.engormix.com/MA-agricultura/soja/articulos/cuando-aplicar-fertilizacion-foliar-t6606/415-p0.htm
- http://www.andoycia.com.ar/archivo/fpasturas/



## **ANEXO I: DATOS METEOROLÓGICOS 2017**

## **ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN RAMON - YURIMAGUAS**

Meses	Temperaturas		Precipitación	Humedad	Temperatura
	Máx. Min.		Pluvial (mm)	relativa (%)	Media
					Mensual
JUNIO	34.12	24.5	298.8	91	29.31
JULIO	33.79	23.4	310.3	92	28.60
AGOSTO	33.29	23.1	315.9	93	28.20

Fuente: Servicio de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

ANEXO II: DATOS ORIGINALES TOMADOS EN CAMPO.

Cuadro N° 16: Altura de Planta (m)

BLO/TRAT	ТО	T1	T2	Т3	T4	TOTAL	PROM
I	0,76	1,83	1,25	1,57	1,54	6,95	1,39
II	0,81	1,54	1,12	1,35	1,31	6,13	1,23
Ш	0,87	1,62	1,34	1,67	1,28	6,78	1,36
IV	0,85	1,71	1,10	1,51	1,41	6,58	1,32
TOTAL	3,29	6,70	4,81	6,10	5,54	26,44	5,29
PROM	0,82	1,68	1,20	1,53	1,39	6,61	1,32

Cuadro N° 17: Materia verde (kg/m2)

<b>BLO/TRAT</b>	ТО	T1	T2	Т3	T4	TOTAL	PROM
ı	2,10	4,51	3,75	3,94	3,75	18,05	3,61
II	2,57	4,87	4,55	4,12	4,23	20,34	4,07
Ш	1,95	5,05	3,12	4,52	3,55	18,19	3,64
IV	2,84	4,34	3,24	3,84	4,15	18,41	3,68
TOTAL	9,46	18,77	14,66	16,42	15,68	74,99	15,00
PROM	2,37	4,69	3,67	4,11	3,92	18,75	3,75

Cuadro N° 18: Materia seca (Kg/m2)

<b>BLO/TRAT</b>	ТО	T1	T2	Т3	T4	TOTAL	PROM
ı	0,50	1,04	0,79	0,81	0,75	3,89	0,78
II	0,62	1,12	0,96	0,84	0,85	4,38	0,88
Ш	0,47	1,16	0,66	0,93	0,71	3,92	0,78
IV	0,68	1,00	0,68	0,79	0,83	3,98	0,80
TOTAL	2,27	4,32	3,08	3,37	3,14	16,17	3,23
PROM	0,57	1,08	0,77	0,84	0,78	4,04	0,81

Cuadro N° 19: Porcentaje de Cobertura (%)

BLO/TRAT	ТО	T1	T2	Т3	T4	TOTAL	PROM
1	83,40	95,10	90,20	93,40	90,40	452,50	90,50
II	81,90	96,20	79,40	95,10	92,10	444,70	88,94
III	75,80	93,70	83,70	90,40	89,40	433,00	86,60
IV	75,20	92,10	87,10	86,50	82,50	423,40	84,68
TOTAL	316,30	377,10	340,40	365,40	354,40	1753,60	350,72
PROM	79,08	94,28	85,10	91,35	88,60	438,40	87,68

Cuadro 20: Rendimiento por parcela (Kg/parcela)

BLO/TRAT	ТО	T1	T2	Т3	T4	TOTAL	PROM
I	7,35	15,79	13,13	13,79	13,13	63,18	12,64
II	9,00	17,05	15,93	14,42	14,81	71,19	14,24
Ш	6,83	17,68	10,92	15,82	12,43	63,67	12,73
IV	9,94	15,19	11,34	13,44	14,53	64,44	12,89
TOTAL	33,11	65,70	51,31	57,47	54,88	262,47	52,49
PROM	8,28	16,42	12,83	14,37	13,72	65,62	13,12

Cuadro 21: Rendimiento por hectárea (kg/ha)

BLO/TRAT	ТО	T1	T2	Т3	T4	TOTAL	PROM
I	21000,0	45100,0	37500,0	39400,0	37500,0	180500,0	36100,0
II	25700,0	48700,0	45500,0	41200,0	42300,0	203400,0	40680,0
Ш	19500,0	50500,0	31200,0	45200,0	35500,0	181900,0	36380,0
IV	28400,0	43400,0	32400,0	38400,0	41500,0	184100,0	36820,0
TOTAL	94600,0	187700,0	146600,0	164200,0	156800,0	749900,0	149980,0
PROM	23650,0	46925,0	36650,0	41050,0	39200,0	187475,0	37495,0

CUADRO 22: Consumo de Fertilizante foliar en gramos por parcela (56.6 m2 que son las 16 unidades experimentales).

TRATAMIENTO	2da	3ra.	4ta.	5ta.	6ta.	7ma.
	semana	semana	semana	semana	semana	semana
T0 (F.Foliar)	0 gr/m <sup>2</sup>					
T1 (F.Foliar)	20 gr/m <sup>2</sup>	20 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>
T2 (F.Foliar)	20 gr/m <sup>2</sup>	20 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>
T3 (F.Foliar)	20 gr/m <sup>2</sup>	20 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>
T4 (F.Foliar)	20 gr/m <sup>2</sup>	20 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	40 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>	60 gr/m <sup>2</sup>

CUADRO 23: Consumo de Fertilizante foliar en kilogramos por hectárea.

RATAMIENTO	2da semana	3ra. semana	4ta. semana	5ta. semana	6ta. semana	7ma. semana
T0 (F.Foliar)	0 kg/ha	0 kg/ha	0 kg/ha	0 kg/ha	0 kg/ha	0 kg/ha
T1 (F.Foliar)	3.47kg/h a	3.47 kg/ha	6.94 kg/ha	6.94 kg/ha	10.41 kg/ha	10.41 kg/ha
T2 (F.Foliar)	3.47kg/h a	3.47 kg/ha	6.94 kg/ha	6.94 kg/ha	10.41 kg/ha	10.41 kg/ha
T3 (F.Foliar)	3.47kg/h a	3.47 kg/ha	6.94 kg/ha	6.94 kg/ha	10.41 kg/ha	10.41 kg/ha
T4 (F.Foliar)	3.47kg/h a	3.47 kg/ha	6.94 kg/ha	6.94 kg/ha	10.41 kg/ha	10.41 kg/ha

## CUADRO 24: gramos de Nitrógeno/ha.

SEMANA	2da semana	3ra. semana	4ta. seman	5ta. seman	6ta. seman	7ma. semana	Sumatoria total
			а	а	а		
Extra	312.2	312.2	624.4	624.4	936.6	936.6	3746.4 gr/ha
Follaje (1)	gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha	
			_	_	_		
Extra	174 gr/ha	174	348	348	522	522 gr/ha	2088 gr/ha
Follaje (2)		gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha		
Abonofol	261 gr/ha	261	522	522	783	783 gr/ha	3132 gr/ha
		gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha		
Nutrifol	174 gr/ha	174	348	348	522	522 gr/ha	2088gr/ha
		gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha		

## CUADRO 25: Fosforo/ha.

SEMANA	2da semana	3ra. semana	4ta. seman	5ta. seman	6ta. seman	7ma. semana	Sumatoria total
			а	а	а		
Extra	52.2 gr/ha	52.2	104.4	104.4	156.6	156.6	532.4 gr/ha
Follaje (1)		gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha	
			_	_	_		
Extra	174 gr/ha	174	348	348	522	522 gr/ha	2088 gr/ha
Follaje (2)		gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha		
Abonofol	87 gr/ha	87 gr/ha	174	174	261	261 gr/ha	1044 gr/ha
			gr/ha	gr/ha	gr/ha		
Nutrifol	174 gr/ha	174	348	348	522	522 gr/ha	2088gr/ha
		gr/ha	gr/ha	gr/ha	gr/ha		

CUADRO 26: Potasio/ha.

SEMANA	2da semana	3ra. semana	4ta. sema na	5ta. sema na	6ta. sema na	7ma. semana	Sumatoria total
Extra Follaje (1)	87 gr/ha	87 gr/ha	174 gr/ha	174 gr/ha	261 gr/ha	261 gr/ha	1044 gr/ha
Extra Follaje (2)	174 gr/ha	174 gr/ha	348 gr/ha	348 gr/ha	522 gr/ha	522 gr/ha	2088 gr/ha
Abonofol	87 gr/ha	87 gr/ha	174 gr/ha	174 gr/ha	261 gr/ha	261 gr/ha	1044 gr/ha
Nutrifol	174 gr/ha	174 gr/ha	348 gr/ha	348 gr/ha	522 gr/ha	522 gr/ha	2088gr/ha

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO III: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANCIAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.

## **FICHA**

DISEÑO EXPERIMENTAL= DBCA, 5 TRATAMIENTOS y 4 REPETICIONES

PRUEBA DE NORMALIDAD: Shapiro-Wilk

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: Estadístico de Levene

SOFTWARE: SPSS, versión 21.

### **RESULTADOS**

#### Pruebas de normalidad

		Shapiro-Wilk								
Variable/	Tttos	Estadístico	gl	Sig.						
	T0	,956	4	,755						
Altura	T1	,987	4	,944						
de planta	T2	,905	4	,455						
(m)	T3	,981	4	,906						
	T4	,924	4	,558						
	T0	,933	4	,612						
Materia	T1	,947	4							
verde	T2	,899	4							
Kg/m2	T3	,916	4	,516						
	T4	,905	4	,458						
	T0	,916	4	,513						
Materia	T1	,950	4	,714						
seca	T2	,889	4	,379						
kg/m2	T3	,893	4	,395						
	T4	,916	4	,513						
	T0	,844	4	,206						
% de	T1	,985	4	,931						
Cobertura	T2	,990	4	,698 ,425 ,516 ,458 ,513 ,714 ,379 ,395 ,513 ,206 ,931 ,957 ,794 ,252 ,606 ,701 ,426 ,516 ,458						
Cobcitaia	Т3	,962	4	-						
	T4	,858	4							
	T0	,932	4							
Rendto	T1	,948	4	,						
Kg/parcela	T2	,899	4	,426						
rtg/parcela	Т3	,916	4	,516						
	T4	,905	4	,458						
	T0	,933	4	,612						
rendto	T1	,947	4	,698						
Kg/ha	T2	,899	4	,425						
TNg/TIG	Т3	,916	4	,516						
	T4	,905	4	,458						

Prueba de homogeneidad de la varianza

Variables	Estadístico de <b>Levene</b>	gl1	gl2	Sig.		
Altura de planta (m)	,874	4	15	,503		
Materia verde Kg/m2	1,279	4	15	,322		
Materia secakg/m2	1,427	4	15	,273		
Porcentaje de Cobertura	1,141	4	15	,375		
Rendto Kg/parc	1,286	4	15	,319		
Rendto Kg7ha	1,279	4	15	,322		

Fuente: Elaboración propia.

## **CONCLUSION**

Errores aleatorios con distribución normal y variancias homogéneas todas las variables

## **RECOMENDACIÓN**

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio

## **ANEXO IV. ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION**



### LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

## REPORTE DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

N° Solicitud : ASO185-17

FECHA DE MUESTREO:

25/05/2017

SOLICITANTE :

Marvin Saavedra Acosta

FECHA DE RECEP. LAB.:

26/05/2017

PROCEDENCIA:

Carr. Yurimag -Tarapoto-Loreto

FECHA DE REPORTE :

16/06/2017

CULTIVO : Pasto

	Numero de Muestra		-11	CE	CaCO3 <sub>3</sub>	M.O	N	P	К		ANALISIS MECANICO			CIC		CATIONES CAMBIABLES			Suma de Bases	% Sat de Bases			
		рН	d/sm	(%)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	Arena	Limo	Arcilla	CLASE	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K+	Na⁺	Al³+H+						
	Lab		Cam	ро										TEXTURAL			Meq	/100					
21		12	0721	M1	5.12	0.21	0.00	2.25	0.15	7.3	119	44	26	28	Fr-Ar	12.32	2.45	0.52	0.26		2.44	5.67	43.1

METODOS:

TEXTURA HIDROMETRO

## POTENCIONETRO RISPENDION SUELO-AGUA RELACION 1-25
CONDUCTIMETRO SURPENDION SUELO-AGUA RELACION 1-25

CARBONATOS GAS - VOLUMETRICO

POEPDRO CLEEN MODIFICADO EXTRACT. Ruincq-e.SM., pit e.S. Eur Vin

POTASIO OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NuICQ+0 5M , pil 8.3 Exp. Absentio Atómica

MATERIA ORGANICA WALKLEY y BLACK

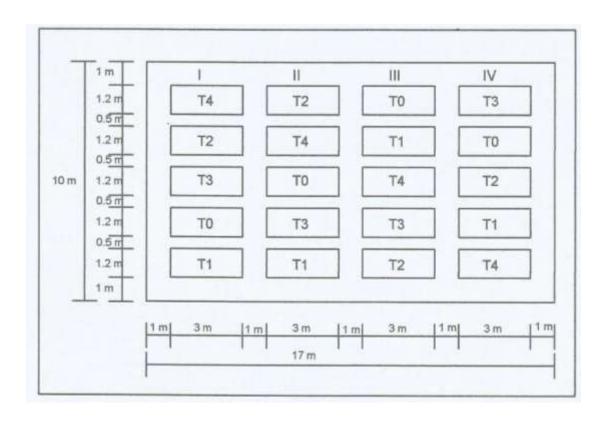
CALCIO Y MAGNESO EXTRACT KCI 6 IN ESPECT. Absorbin Atomicu

ACIDES INTERC. EXTRACT. NO. 1N. VOLUMETRIA

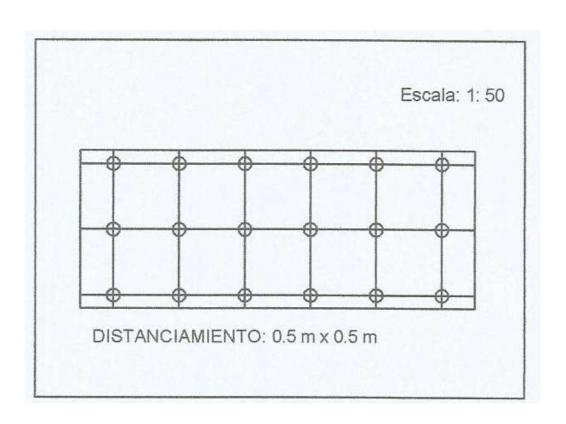
La Banda de Shilcayo, 16 de agosto del 2016.

Nota: el laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte

ANEXO V: DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL



## ANEXO VI: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



## ANEXO VII: FOTOS DE LA EVALUACIONES REALIZADAS















