



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 006-2016-DEFPA-FA-UNAP.

En Iquitos a los 16 días del mes de AGOSTO del dos mil dieciséis, a horas 5:00 pm al Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, integrado por los docentes que a continuación se indica.

Ing. Victoria Rastegui Quispe, Dra.	Presidente
Ing. Fidel Aspajo Varela, M. Sc.	Miembro
Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.	Miembro

Se constituyeron al Auditorium de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "Dosis de Superfosfato triple y su efecto en las Características Agronómicas y Bromatológicas del forraje de la *Cenavalia ensiformis* L. "CANAVALLIA" en Yurimagues, Perú - 2015", presentado por la Bachiller Jodie Sally Stefany Meléndez Fasanando, para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

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

El Jurado después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a la siguiente conclusión:

La Tesis ha sido: APROBADA POR UNANIMIDAD

Siendo las 7:00 pm se dio por terminado el acto FELICITANDO a la sustentante por su trabajo.

Ing. Victoria Rastegui Quispe, Dra.
Presidente

Ing. Fidel Aspajo Varela, M. Sc.
Miembro

Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.
Miembro



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



“Dosis de Superfosfato triple y su efecto en las Características Agronómicas y Bromatológicas del forraje de la ***Canavalia ensiformis*** L. “CANAVALLIA” en Yurimaguas, Perú – 2015”

T E S I S

Para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

JODIE SALLY STEFANY MELENDEZ FASANANDO

Bachiller en Ciencias Agronómicas

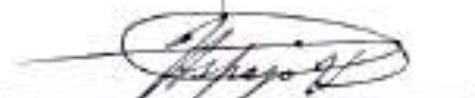
IQUITOS – PERU

2 0 1 6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

TESIS PRESENTADO EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 16 DE
AGOSTO DEL 2016; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR
LA FACULTAD DE AGRONOMIA.


ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE Dra.
PRESIDENTE


ING. FIDEL ASPAÑO VARELA M. Sc.
MIEMBRO.


ING. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ Dr.
MIEMBRO


ING. MANUEL C. AVILA FUCOS
ASESOR.


ING. DARVIN NAVARRO TORRES Dr.
DECANO



DEDICATORIA.

La presente Tesis se la dedico a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, dándome fuerzas para seguir adelante y no desfallecer ante las adversidades que se presentaban en el intento.

A mis padres Teobaldo Meléndez Fachín y Nancy Fasanando Ysuiza, porque ellos estuvieron a mi lado brindándome sus apoyo y consejos encaminándome hacia un buen camino para culminar mi carrera.

A mis abuelitos Hipólito, Enith, Crisanto, Fidelina, por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanza y amor.

A mis hermanos, tíos y primos, por estar siempre presentes con sus palabras y compañía. Al resto de mi familia y amigos que de una u otra manera han estado conmigo siempre.

A los docentes, gracias por su tiempo, apoyo, así como la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO.

Al Ing. Manuel C. Ávila Fucos por su acertado asesoramiento del presente trabajo de investigación.

A mis colegas que participaron muy activamente durante mi proceso de formación profesional y personal.

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

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	08
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	10
a) El problema	10
b) Hipótesis general	11
c) Identificación de las variables	12
1.2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.3. FINALIDAD E IMPORTANCIA	13
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	14
2.1. MATERIALES	14
2.1.1. Características generales de la zona	14
2.2. MÉTODOS	15
a) Diseño	15
b) Estadísticas	16
c) Conducción de la investigación	17
Trazado del campo experimental	17
Muestreo de suelo	17
Preparación del terreno	18
Parcelación del campo experimental	18
Incorporación de estiércol de vacuno	18
Siembra	18
Incorporación del Superfosfato Triple	19
Control de malezas	19
Control fitosanitario	19
Evaluación de los parámetros	19
a) Características agronómicas	19
Altura de la planta	19
Producción de materia verde	20
Producción de materia seca	20
Rendimiento de forraje	20
b) Evaluación nutricional	20
1. Grasa	21
2. Fibra	21
3. Proteínas	22
4. Ceniza	22
CAPÍTULO III: REVISIÓN DE LITERATURA	23
3.1. MARCO TEÓRICO	23
3.2. MARCO CONCEPTUAL	38
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	42
4.1. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	42
4.1.1. Altura de la planta (m)	42
4.1.2. Materia verde de planta (kg./m ²)	44
4.1.3. Materia seca de planta (kg./m ²)	46
4.1.4. Rendimiento	48
4.2. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES	49
4.2.1 Proteína (%)	49
4.2.2 Fibra (%)	51
4.2.3 Grasa (%)	53
4.2.4 Ceniza	55

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1. CONCLUSIONES	59
5.2. RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	66

INDICE DE CUADROS

CUADRO Nº 01: Tratamientos en estudio	16
CUADRO Nº 02: Análisis de variancia	17
CUADRO Nº 03: Composición proteica de <i>Canavalia ensiformis</i>	30
CUADRO Nº 04: Composición bromatológica de <i>Canavalia ensiformis</i>	31
CUADRO Nº 05: Grado de riqueza del estiércol de vacuno	38
CUADRO Nº 06: ANVA de altura de planta (m).	42
CUADRO Nº 07: Prueba de DUNCAN promedio de altura (m)	42
CUADRO Nº 08: ANVA de materia verde de planta (kg./m ²)	44
CUADRO Nº 09: Prueba de DUNCAN promedio de materia verde de planta (kg./m ²)	44
CUADRO Nº 10: ANVA de materia seca de planta (kg./m ²)	46
CUADRO Nº 11: Prueba de DUNCAN promedio de materia seca (kg./m ²)	46
CUADRO Nº 12: Rendimiento de Materia Verde	48
CUADRO Nº 13: ANVA de proteína (%)	49
CUADRO Nº 14: Prueba de DUNCAN promedio de proteína (%)	49
CUADRO Nº 15: ANVA de producción de fibra (%)	51
CUADRO Nº 16: Prueba de DUNCAN promedio de fibra (%)	51
CUADRO Nº 17: ANVA de producción de grasa (%)	53
CUADRO Nº 18: Prueba de DUNCAN promedio de grasa (%)	53
CUADRO Nº 19: ANVA de producción de ceniza (%)	55
CUADRO Nº 20: Prueba de DUNCAN promedio de ceniza (%)	55
CUADRO Nº 21: Altura de planta (m.)	68
CUADRO Nº 22: Materia verde de planta entera (kg./m ²)	68
CUADRO Nº 23: Materia seca de planta entera (kg./m ²)	68
CUADRO Nº 24: Proteína (%)	68
CUADRO Nº 25: Fibra (%)	69
CUADRO Nº 26: Grasa (%)	69
CUADRO Nº 27: Ceniza (%)	69

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 01: Altura de planta (m.)	43
Gráfico N° 02: Promedio de peso de materia verde de Planta (kg./m2)	45
Gráfico N° 03: Promedio de peso de materia seca (kg./m2)	47
Gráfico N° 04: Promedio de proteína (%)	50
Gráfico N° 05: Promedio de fibra (%)	52
Gráfico N° 06: Promedio de grasa (%)	54
Gráfico N° 07: Promedio de ceniza (%)	56

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I: DATOS METEOROLÓGICOS 2015	67
ANEXO II: DATOS DE CAMPO	68
ANEXO III: ANÁLISIS FÍSICO–QUÍMICO DEL SUELO	70
ANEXO IV: ANÁLISIS NUTRICIONAL	72
ANEXO V: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIÉRCOL DE VACUNO	73
ANEXO VI: DISPOSICIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL	74
ANEXO VII: PARCELA EXPERIMENTAL	75
ANEXO VIII: FOTOS DEL EXPERIMENTO	76

INTRODUCCION

El potencial productivo de las leguminosas en granos y forrajes de alto contenido de sustancias nitrogenadas y, en general, de alto valor nutritivo y por consiguiente elevadas producciones de nutrimentos por área, es ampliamente reconocido, ello hace que estas representen una alternativa para la obtención de alimentos de alto valor nutritivo y el desarrollo de sistemas de producción animal económicamente viables y sostenibles en el trópico.

Bajo este contexto ***Canavalia ensiformis***, leguminosa anual originaria de América, con atributos forrajeros debido a su eficiencia fotosintética y consecuente acumulación de biomasa en forma de forraje verde disponible, con alto valor proteico (13 – 25% de proteína cruda) y 62% de digestibilidad. Tanto su follaje como los granos, especie que se ha adaptado y responde favorablemente a las condiciones climáticas de nuestra zona, demostrando rusticidad y resistencia a plagas y enfermedades, lo que nos sirve para considerarla como una especie forrajera promisoría en la alimentación animal, ya que por su rusticidad se puede producir con bajos insumos (materia orgánica) de fácil manejo y el ganadero lo puede utilizar como parte de la alimentación de sus hatos.

En estos tiempos de globalización, donde el hombre está en búsqueda de nuevas alternativas alimenticias, de bajo costo, abundantes y de gran valor nutritivo para las producciones ganaderas, que mitiguen las necesidades alimentarias y nutricionales de la humanidad, se han venido introduciendo alternativas no convencionales como es el caso de fabáceas forrajeras, especialmente en épocas de escases de alimentos.

El presente trabajo contribuye a una alternativa de desarrollo, en el manejo de forraje de la ***Canavalia ensiformis*** en la alimentación del ganado de la región, con la evaluación agronómica y nutricional de este forraje, según la Red Internacional de Evaluación de Pastos y Forrajes, en lo que respecta el efecto de las dosis de superfosfato triple en Yurimaguas – Perú.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.

a) El problema.

En el trópico, los rumiantes se alimentan fundamentalmente de gramíneas y subproductos agroindustriales de bajo valor nutritivo; mientras que los no rumiantes dependen de alimentos que, en su mayoría, son importados. Ambos requieren alimentos con altos contenidos de sustancias nitrogenadas, los cuales son los más escasos y costosos, por lo que prácticamente resultan prohibitivos para la economía de los países tropicales.

Por su alto valor nutritivo y elevada producción de biomasa, muchas especies de fabáceas pueden mejorar la calidad de la dieta de los animales, satisfacer la demanda de alimento en especial la fuente de proteína en la región no se trabaja ni investigan estas posibles leguminosas.

Los suelos amazónicos de altura son de baja fertilidad y uno de los elementos es el fósforo que se encuentra unido con el hierro ó aluminio, es uno de los problemas que debemos solucionar y buscar especies de forraje que se puedan adaptar y producir en ellas.

La canavalia (***Canavalia ensiformis*** L.) es una planta introducida en nuestra región que muy poco se viene utilizando en la alimentación para el ganado vacuno a pesar que tiene buena digestibilidad, adaptabilidad, rusticidad y contenido de proteína. El ganadero de la zona poco conoce

la aplicación de esta fabácea en la alimentación como forraje y complemento proteico a las gramíneas.

La información y aplicación de la biomasa aérea de esta fabácea en la alimentación de los rumiantes debe ser una alternativa como fuente de proteína ya que se adapta muy bien a la región amazónica por captura de nitrógeno por medio de las bacterias del género de los Rhizobium.

Cuando los suelos son de baja fertilidad, se debe utilizar fertilizantes que puedan utilizar esta fabácea para su desarrollo y crecimiento en la producción de biomasa aérea que sirva como forraje en la alimentación del ganado de doble propósito en la región.

¿En qué medida las dosis de fertilizante, influye en las características agronómicas y Bromatológicas del forraje de *Canavalia ensiformis* L. "CANAVALLIA"?

b) Hipótesis general.

- La mayor dosis de superfosfato triple influye directamente sobre las características agronómicas y nutricionales del forraje *Canavalia ensiformis* "CANAVALLIA".

Hipótesis específica

- Al menos una de las dosis de superfosfato triple influye en las características agronómicas del forraje *Canavalia ensiformis* "CANAVALLIA".

- Al menos una de las dosis de superfosfato triple influye en los análisis nutricionales del forraje *Canavalia ensiformis* "CANAVALLIA".

c) Identificación de las variables.

Variable independiente.

X = Dosis de superfosfato triple

Fuente	Dosis
Dosis de fósforo	0 kg P ₂ O ₅ /ha
	50 kg P ₂ O ₅ /ha
	100 kg P ₂ O ₅ /ha
	150 kg P ₂ O ₅ /ha

Variable dependiente.

Y1 = Rendimiento

Y_{1.1} = Altura de Planta. (m).

Y_{1.2} = Materia Verde planta (Kg/m²).

Y_{1.3} = Materia Seca de planta (Kg/m²).

Y_{1.4} = Rendimiento de Forraje (Kg/ha)

Y2 = Análisis Bromatológico.

Y_{2.1} = Proteína (%).

Y_{2.2} = Fibra (%).

Y_{2.3} = Grasa (%)

Y_{2.4} = Ceniza (%)

1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

a) Objetivo General.

- Determinar el efecto de la dosis óptima de superfosfato triple sobre las características agronómicas y nutricionales del forraje de ***Canavalia ensiformis*** "CANAVALLIA".

b) Objetivos Específicos.

- Determinar el efecto de cada una de las diferentes dosis de superfosfato triple en las características agronómicas del forraje ***Canavalia ensiformis*** "CANAVALLIA".
- Determinar el efecto de cada una de las diferentes dosis de superfosfato triple en los análisis nutricionales del forraje ***Canavalia ensiformis*** "CANAVALLIA"

1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.

La finalidad del presente trabajo de investigación en el cultivo de Canavalia (***Canavalia ensiformis***), orientado a buscar el uso de fertilizante fosforado en la producción de forraje en nuestra zona amazónica y que aseguren sus necesidades nutricionales básicas de mantenimiento, producción y reproducción del ganado en el trópico.

La importancia de este trabajo está en contar con información en el uso del fertilizante fosforado en la ***Canavalia ensiformis*** que es una fuente de proteína que se pueda usar en la alimentación del ganado doble propósito ya que se adapta muy bien a nuestros sistemas agroecológicos.

CAPITULO II

METODOLOGIA.

2.1 MATERIALES.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.

UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El presente trabajo se efectuará en el fundo Agroecológico, a tres kilómetros de la ciudad de Yurimaguas 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., con coordenadas UTM de 373177 este y 9344863 norte.

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

Historia del Terreno:

El terreno donde se realizó el trabajo es una purma de dos años de descanso.

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 Martín, nos dio los resultados y su interpretación.

En el terreno donde se evaluó el presente experimento tiene una textura franco arcillosa, con materia orgánica de 5.21%, con un potencial de hidrogeno (pH) de 5.91 que es moderadamente ácido, con una fertilidad

media debido a que en potasio tiene 125 ppm está en un rango medio que es de 100 a 240 ppm.

Datos Meteorológicos:

Se tomó los datos de los meses que duro el experimento de SENAMHI - Yurimaguas.

2.2 MÉTODOS

a.- Diseño

a. De las parcelas.

- i. Cantidad. : 16
- ii. Largo. : 3 m
- iii. Ancho. : 1.2m
- iv. Separación. : 0.5 m
- v. Área. : 3.6 m²

b. De los Bloques.

- i. Cantidad. : 4
- ii. Largo. : 15 m
- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 1 m
- v. Área. : 18 m²

c. Del campo Experimental.

- i. Largo. : 17 m
- ii. Ancho. : 8.3 m
- iii. Área. : 141.1 m²

b. Estadísticas

1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron dosis de superfosfato triple y su efecto en las características agronómicas y bromatológicas del forraje de *Canavalia ensiformis* L., los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 01: Tratamientos en estudio.

Tratamiento		DOSIS	Dosis de Superfosfato Triple
Nº	Clave		
01	T1	0 kg de P ₂ O ₅ /hectárea	0 kilos/hectárea
02	T2	50 kg de P ₂ O ₅ /hectárea	109 kilos/hectárea
03	T3	100 kg de P ₂ O ₅ /hectárea	218 kilos/hectárea
04	T4	150 kg de P ₂ O ₅ /hectárea	327 kilos/hectárea

2. Diseño Experimental

Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

3. Análisis de Variancia (ANVA)

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

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

CUADRO Nº 02: Análisis de variancia

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

c. Conducción de la investigación.

Trazado del campo experimental:

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

Muestreo del suelo:

Se procedió a tomar muestra antes de la incorporación del fertilizante. Se realizó varios muestreos en el área experimental con una profundidad de 0.20 m, y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo de muestra. El cual se envió al laboratorio del Instituto de Cultivos Tropicales (I.C.T.), laboratorio de análisis de suelo, planta, agua, fertilizantes y alimentos en la ciudad de Tarapoto, para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

En el terreno donde se evaluó el presente experimento tiene una textura franco arcillosa, con una alta capacidad de materia orgánica por estar en un rango mayor del 4 %, con un potencial de hidrogeno (pH) de 5.91

que según la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor es moderadamente acida, con una fertilidad media debido a que potasio tiene 125 ppm está en un rango medio que es de 100 a 240 ppm.

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.

Parcelación del campo experimental

Para llevar a cabo la parcelación del campo experimental se contó con las medidas diseñadas en gabinete, por ello se contó con Wincha, rafia de colores y jalones.

Incorporación de estiércol de vacuno

Se aplicó a todas las unidades experimentales dos kilos de estiércol de ganado vacuno como fertilización de fondo, la que servirá para la retención del fertilizante en el suelo.

Siembra:

La siembra se realizó con semillas botánicas del cultivo de ***Canavalia ensiformis***, con dos semillas por golpe a una distancia de 0.5 m x 0.5 m.

Incorporación del superfosfato triple:

Se distribuyó en forma uniforme y ordenadamente sobre la base de la planta la cantidad que indica los tratamientos, esto significa que por parcelas 1.2 x 3 m (3.6 m²), para T1 se aplicara 40 gramos, T2 de 80 gramos y T3 de 120 gramos de superfosfato triple. Solo el T0 no se aplicó por ser el testigo. Como abono de fondo se aplicó 2 kilos de estiércol de vacuno por metro cuadrado.

Control de malezas:

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

Control fitosanitario:

No se presentó ninguna incidencia de plagas en el trabajo de investigación.

Evaluación de los parámetros:

La evaluación se realizó a la 9na semana de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra). La metodología tomada es de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (R.I.E.P.T.)

a. Características agronómicas

Altura de la planta:

La medición del parámetro se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta en la

9na. semana. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una wincha.

Producción de materia verde

El corte se realizó dentro del marco del metro cuadrado a 5 centímetros del suelo; tomándose el dato del peso de materia verde de planta. Se obtuvieron los parámetros pesando las biomásas cortadas en una balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos, dentro de un metro cuadrado.

Producción de materia seca

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramo de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenido en el campo y se procedió a llevarlo a la estufa a una temperatura de secado de 60 °C, hasta obtener el peso constante de materia seca.

Rendimiento de forraje

Este rendimiento se realizara por hectárea, con los datos tomados del metro cuadrado de materia verde.

b.- Evaluación nutricional

se realizó el análisis químico por instrumentación en el laboratorio de Análisis Químico Industrial de la Facultad de Ingeniería Química – UNAP

1.- Grasa

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

2.- Fibra

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

3.- Proteínas

Se procedió de la siguiente manera: En un balón de vidrio se colocó una mezcla de 1.5 gr de Sulfato de Potasio y 0.1 gr de Sulfato de Cobre, se vertió 0.1 gr aproximadamente de la muestra seca, a continuación se le añadió 5 ml de Ácido Sulfúrico, el balón fue llevado al digestor de ebullición, hasta el cambio de coloración a verde claro (30' aproximadamente), se dejó enfriar para luego añadir 30 ml de agua destilada. A esta nueva solución se llevó al destilador para la recuperación del amoníaco en Ácido Sulfúrico, posteriormente con Hidróxido de Sodio, calculando de esta manera el Nitrógeno presente en la muestra, luego se calculó el contenido de proteínas multiplicando el valor del nitrógeno por el factor 6.25.

4.- Ceniza

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

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEORICO.

a.- Generalidades.

Según **JARAMILLO (1983)**, esta planta desarrolla un sistema radicular extenso y profundo que le permite crecer en condiciones extremas de sequía y tolerar gran variedad de fertilidad u textura del suelo, crece desde suelos lavados y pedregosos hasta suelos arcillosos y húmedos; tolera muy bien la salinidad y los suelos ácidos. Se puede sembrar desde el nivel del mar hasta 1800 m.s.n.m. en temperaturas de 16°C a 35°C, lo cual demuestra un potencial de ser sembrada en climas o regiones donde no compite con el “frijol común”, por ser este incapaz de sobrevivir allí y que podría ser fuente adicional de proteína.

HERRERA (1983), señalo que *Canavalia ensiformis* es de adecuado comportamiento en condiciones extremas y es resistente a plagas y enfermedades, crece bien en suelos pobres y tiene un poder de germinación muy rápido de 48 a 72 horas.

b.- Trabajos realizados en el cultivo de *Canavalia ensiformis* L.

MORA et al (1983), en un ensayo realizado en Maracay (Venezuela), con dos parcelas en dos densidades de siembra 62500 y 31250

plantas/Ha, encontró un rendimiento total de materia seca de 20760 +/- 1884 y 10173 +/- 2000 kg/Ha, respectivamente

POUND, et al (1982), señalaron que el rendimiento de las semillas de ***Canavalia ensiformis*** depende de las condiciones de los cultivos; en un ensayo realizado en suelos fértiles lograron un rendimiento de 3,531 kg de semillas secas por hectárea, mientras que en suelos ácidos e infértiles el rendimiento fue de 2,500 kg/Ha.

c.-Sobre el pasto en estudio.

Canavalia “*Canavalia ensiformis* L”.

Especie anual trepadora, de crecimiento rápido, generalmente erecta y algunas veces arbustiva, alcanza 1 m de altura. Los estolones pueden tener algunas veces hasta 10 m de largo. De enraizamiento profundo y resistencia a la sequía. Las semillas son comestibles, pero algo tóxicas si se consumen en grandes cantidades. Principalmente se utiliza para alimento del hombre o abono verde, pero en algunos países se cultiva en regadío como forraje. El forraje sólo es apetecible cuando está seco. Debido a su toxicidad, hay que tener prudencia cuando se alimenta al ganado con herbaje de este frijol, y las harinas de legumbre y de semilla deben limitarse, como máximo, a un 30% de la ración total para los bovinos. Las semillas tratadas térmicamente y las legumbres son inocuas. En las raciones que contienen urea, no debe incluirse este frijol en crudo, ya que contiene ureasa, que libera rápidamente el amoníaco de la urea.

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/>

Origen:

<http://www.Ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/leguminosas.htm>

Canavalia ensiformis (L.) es una leguminosa distribuida en ambos hemisferios, por lo general en cultivos. Los nombres comunes más utilizados son los de fríjol de playa, judía de burro, mate de costa, poroto gigante, haba blanca, teijoco de puerco en habla hispana; chickasaro lima bean, gotami bean, horse gram, sword bean, Jack bean, one-eye bean en habla inglesa y fava brava, fava de quebranto, feijão bravo, feijão de cobra, y mangalo en portugués.

Características:

Es una leguminosa anual, vigorosa, trepadora y puede llegar a formar un arbusto leñoso. Trifoliada, con folíolos aovados o elípticos aovados, muy acuminada en el ápice, más o menos cuneiforme en la base, hasta de 20 centímetros de largo y 10 centímetros de ancho, lisa, con seis a siete pares de nervios laterales. Escasas flores rosas, malvas o blancas, con base roja sobre un eje robusto de unos 2.5 centímetros de largo. Vaina variable, ensiforme, alargada, de 30 centímetros de largo o más, con dos nervaduras longitudinales cerca de la sutura superior. Semillas estrechas y elipsoides, blancas, lisas. Cada semilla tiene un hilo pardo que se extiende por una cuarta parte de la misma.

Es una planta anual, robusta, resistente a la sequía y a la mayoría de las plagas. Se cultiva como forraje y abono verde. Posee crecimiento lento y

florece entre 90 a 100 días de sembrada. Se han alcanzado rendimientos de forraje entre 18 a 25 toneladas de materia seca. Se utiliza preferentemente como abono verde en cultivos por ejemplo de caña de azúcar. El forraje tiene aceptabilidad, concepto no compartido por todos. Las vainas jóvenes y las semillas inmaduras se utilizan con fines culinarios y las semillas maduras se muelen para consumo de animales. Debe tenerse cuidado con el exceso del consumo de granos en rumiantes pues los mismos, poseen un diaminoácido básico, la canavanina, que puede hidrolizarse en urea y catalizarse mediante una enzima contenida en el extracto de hígado de cerdo. La semilla es una fuente importante de ureasa

d.- Producción

ESPINOSA (1972), en un ensayo de un sistema rotativo en suelos de sabana en el estado Mónagas (Venezuela) obtuvo para *Canavalia ensiformis* (Linneo) De Candolle, una producción total de raíces y follaje de 3.7 toneladas por hectáreas sin abono y de 8.98 toneladas con abono.

REYES y ORTA (1977), señalaron a *Canavalia ensiformis* como una alternativa para la producción agrícola de Venezuela e informaron las siguientes características de la planta.

Las plantas nunca llegan a alcanzar una altura superior al metro. A partir de la floración comienza la fructificación pero este proceso se mantiene durante cierto tiempo, encontrando que en determinadas épocas hay

plantas en floración y fructificación, aunque en el momento de la maduración de frutos, cesa el proceso de floración.

Los datos de producción son:

- 28 vainas secas forma 1 kg
- 1 kg de vainas secas equivalen a 600 gramos de semilla
- Para obtener 1 kg de semilla se requieren 55 vainas secas
- Cada vaina tiene un promedio de 12 semillas variando en el número de 8 a 15 semillas por vaina.
- El promedio de peso de una semilla es de 1.55 gramos

<http://www.bdigital.unal.edu.co/13070/2/110-1013-2-PB.pdf>

POUND, et al. (1982), señalaron que el rendimiento de las semillas de *Canavalia ensiformis* depende de las condiciones de los cultivares; en un ensayo realizado en suelos fértiles lograron un rendimiento de 3531 kg de semillas secas por hectárea, mientras que en suelos ácidos infértiles el rendimiento fue de 2500 kg/Ha.

MARIN (1982-1983), una práctica realizado a diferentes densidades de siembra obtuvo los siguientes resultados de rendimiento a 50000 plantas/Ha produjo 4606 kg/Ha de granos y 3857 kg/Ha a una densidad de 83333 plantas/Ha, encontrando que el número de frutos por planta tiene a disminuir con el aumento de densidad.

Toxicidad: Las semillas contienen factores antinutricionales, como un aminoácido libre, canavanina, y las proteínas concanavalina A y B. La

canavanina es similar al aminoácido esencial arginina y ocasiona la sustitución de éste en las proteínas, lo cual puede ser la causa de su efecto tóxico. Es soluble en agua y, por lo tanto, puede ser lavado mediante remojo de las semillas. La concanavalina A es una lectina con actividad hematoaglutinante; además, interfiere en la capacidad de absorción de nutrientes de los intestinos, ya que destruye las células de la mucosidad intestinal. Los granos requieren remojo prolongado antes de cocerlos. Para disminuir el riesgo de toxicidad, se recomienda eliminar la cáscara, cociendo un poco las semillas, escurriéndolas, quitando la mayor parte de la cáscara y, finalmente, terminando de cocerlas en agua. También se detoxifica por fermentación.

Valor nutritivo:

Los contenidos de proteína bruta en las hojas (17 a 24%), las legumbres (17,8 a 21,9%) y los granos (32,5 a 36,3%), así como la DIVMO (89%) y la DPB (75%) en los granos y la DIVMS en las hojas (60 a 68%) y los frutos (72 a 76%), indican que la *Canavalia ensiformis* posee un alto valor nutritivo (Mora *et al.*, 1982;; Mora *et al.* (1983); Pound *et al.*, 1982; Contreras y Viera, 1983). aunque se señala por escobar *et al.* (1984) que el grano posee un bajo contenido de lípidos (4%) y que al igual que muchas otras leguminosas. presenta deficiencia en aminoácidos azufrados, mientras que las variedades pueden presentar variaciones considerables en el valor nutritivo (León *et al* 1989). Skerman (1977) encontró un bajo consumo de forraje, lo cual fue ratificado por Hughes-Jones, Encarnación y Preston (1981), quienes hallaron una baja

palatabilidad que afectó el consumo; sin embargo, Escobar *et al.* (1984) informan un buen consumo en animales bien acostumbrados y recomiendan que estos deben tener un período de adaptación de alrededor de 30 días.

ANGELUCCI (1998), describe el método Kjeldhal, muy utilizado para determinar proteínas en los alimentos, como aquella alimentación en que los compuesto nitrogenados calentados cada ácido sulfúrico concentrado a elevadas temperaturas en presencia de un catalizador, se descompone con formación de amoniaco, que es fijado por el ácido en forma de Ion amonio

KEFTASA (1990), relacionó el incremento de fibra cruda al avanzar la madurez de los pastos, con el mayor desarrollo de los tallos, senescencia de las hojas y acumulación de material muerto, componentes que poseen un alto contenido de fibra y lignina, los que disminuyen la digestibilidad del pasto.

MORA et al (1985), indico que el contenido de proteína cruda en porcentaje de materia seca para diferentes partes de la planta, así: hojas 22.16 - 23.51%, tallos 3.71 - 3.97%, pecíolos 5.43 - 5.66%, pericarpios inmaduros 2.78 - 3.06%, granos 26.96 - 27.20%, legumbre inmaduras 18.00-18.86%, planta entera 14.86 - 16.27% de la materia seca.

PARRA, et al (1988). Citan el contenido de proteína cruda de los granos de *Canavalia ensiformis* y de la planta entera como 31% y 19.7% respectivamente.

VIERA, et al (1981), presenta el contenido de proteína cruda contenida en diferentes partes de la planta:

CUADRO N° 03: Composición proteica de *Canavalia ensiformis*

PARTE DE LA PLANTA	PROTEINA CRUDA
Hojas.	20.4
Tallos.	6.9
Pecíolos.	8.9
Legumbres.	21.9
Granos.	31.0
Pericarpios.	2.8
Legumbres inmaduras.	19.0
Planta entera.	19.1

ARANGO & MENDOZA (1984). Presento la composición bromatología de forraje y semillas de *Canavalia ensiformis* (Linneo) De Candolle.

CUADRO N° 04: Composición Bromatológica de *Canavalia ensiformis*

MATERIA	FORRAJE FRESCO (%)	SEMILLA (%)
Materia seca	23.2	91
Nitrógeno	23	33-34
Fibra Bruta	27	8-11
Extracto etéreo	2	2
Extracto libre de nitrógeno	36	50-54
Cenizas	12	3

LESS (1987), indica que las grasas son constituyentes de alimentos que contienen principalmente ésteres de propanotriol y ácidos grasos. Se presenta como compuestos de protección de los vegetales siendo una de las más importantes sustancias de reserva. Su evaluación se realiza por la determinación del contenido de sustancias de reserva. Su evaluación se realiza por la determinación del contenido de sustancias solubles de éter de petróleo, luego de ser desecado previamente. Asimismo, afirma que las paredes celulares de las plantas son unas estructuras complejas, formadas por fibrillas lineales tejidos en una matriz de polisacáridos ramificados e infiltrados como residuos aromáticos en la célula. Estos componentes aparecen en contenido variable, conforme al tipo, edad, su determinación se realiza evaluando el residuo resultante de la digestión de una muestra con una solución de ácido sulfúrico al 1,25% y luego una solución de hidróxido de sodio al 1,25%.

SUPERFOSFATO TRIPLE

El superfosfato triple (SFT) fue uno de los primeros fertilizantes fosfatados con alto contenido de fósforo (P) que se utilizó ampliamente en el siglo 20. Técnicamente, se conoce como fosfato diácido de calcio y como fosfato monocálcico $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$. Es una excelente fuente de P, pero su uso ha disminuido al volverse más populares otros fertilizantes fosfatados.

Uso agrícola

El SFT tiene varias ventajas agronómicas que lo hicieron una fuente de P popular durante muchos años. Tiene el mayor contenido de P de los fertilizantes sólidos que no contienen nitrógeno (N). Más del 90% del P total en el SFT es soluble en agua, por lo que se vuelve rápidamente disponible para las plantas. A medida que la humedad del suelo disuelve los gránulos, la solución del suelo concentrada se vuelve ácida. El SFT también contiene un 15% de calcio (Ca), proporcionando un nutriente adicional para las plantas.

Un uso importante del SFT se da en situaciones en las que varios fertilizantes sólidos se mezclan para ser aplicados al voleo en la superficie del suelo o para su aplicación en una banda concentrada debajo de la superficie. También es aconsejable para la fertilización de los cultivos de leguminosas, tales como la alfalfa o porotos (frijoles), donde no se necesita fertilización nitrogenada adicional para complementar la fijación biológica del Nitrógeno.

[https://www.ipni.net/publication/nss-es.nsf/0/A9E420198D408C1985257BBA0059C636/\\$FILE/NSS-ES-14.pdf](https://www.ipni.net/publication/nss-es.nsf/0/A9E420198D408C1985257BBA0059C636/$FILE/NSS-ES-14.pdf)

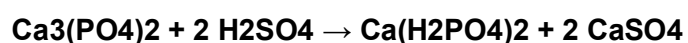
Fertilizante que estimula la producción de flores y frutos de plantas, también ayuda al fortalecimiento de tallos y hojas. Su alto contenido de fósforo promueve el crecimiento y desarrollo de raíces en todos los vegetales.

El fósforo es un elemento que está presente en las membranas celulares, en compuestos de reserva en semillas, en importantes coenzimas y elementos fosforilados encargados de almacenar y transportar la energía que la planta requiere para desarrollar sus procesos vitales, como la síntesis de proteínas, azúcares, lípidos, clorofilas, carotenoides, etc.

Composición

Contiene un 46% de Fósforo

El **superfosfato** es un tipo de fertilizante a base de fósforo y calcio. Su fórmula química es **Ca(H₂PO₄)₂**. Se prepara del mineral apatita **Ca₃(PO₄)₂** que se deja reaccionar con ácido sulfúrico. La reacción es necesaria porque el mineral propio no es soluble en agua, lo que lo hace inútil como fertilizante.



El superfosfato es uno de los compuestos químicos más producidos en el mundo y para fabricarlo se utiliza la mayoría del ácido sulfúrico que se prepara.

Utilización

El superfosfato es la principal categoría de fertilizantes de fosfato, y es absorbido rápidamente por las plantas. Dan resultados superiores a los fosfatos simples, especialmente al comienzo de la vegetación, principalmente a causa de la difusión más perfecta en la capa arable del suelo del ácido fosfórico soluble, porque lo importante es poner el ácido donde pueda llegar a las raíces fácilmente.

Según la cantidad de fósforo, cuantificado en P_2O_5 , pentóxido de fósforo, existen el superfosfato simple SSP, el superfosfato enriquecido ESP y superfosfato triple TSP.

Se pueden utilizar en todo tipo de cultivos y en todos los tipos de suelo. Se emplean a razón de 200 a 500 kilogramos por hectárea.

<http://www.anasacjardin.cl/producto/fertilizantes-jarditec/superfosfato-triple-jarditec/>

ABONOS ORGÁNICOS

VALERIO (2000), dice, el abono orgánico es uno de los fertilizantes más antiguos, desde hace algunos años ha tomado relevancia el uso de este producto como fertilizante para la producción agrícola, particularmente a partir de la década de 1980, mediante el establecimiento de sistemas de desarrollo integrado de nutrición de plantas en los que se promueve el

empleo de fuentes orgánicas de nutrimentos, los materiales orgánicos no solo suplen nutrientes, sino que también mejoran las propiedades físicas y biológicas del suelo incrementando la productividad de los sistemas agrícolas en el tiempo (acción residual).

BARREIRA (1978), manifiestan que los abonos orgánicos son considerados también como enmiendas, por ser correctores de las propiedades físicas; aportan cantidades considerables que elementos nutritivos produciendo cambios químicos – biológicos en el suelo.

LAPEIRE et al (1973), mencionan que los suelos de las zonas tropicales baja del país, se caracterizan por ser ácidos, baja capacidad de cambios catiónicos, de bajo contenidos de materia orgánica. Asimismo muestran pobreza en elementos nutritivos siendo el P, Ca, Mg, K y N, los más deficientes, además presentan toxicidad de Al y Mn debido a sus altas concentraciones en la solución del suelo.

FAO (1971), una característica común de los suelos planos de la amazonia peruana es su baja fertilidad natural. El cuadro indica que el 65% de estos suelos ácidos infértiles son Ultisoles, el 3% Alfisoles, el 31% Entisoles e Inceptisoles.

ESTIÉRCOL DE VACUNOS

RIGAU (1965), indica así mismo, que el estiércol formado con el excremento del ganado es el más importante de los abonos orgánicos, ya que todas las sustancias orgánicas del estiércol se transforman en humus

y esto hace favorable las propiedades físicas del terreno, al que hace blando e hidrosópico.

FAO (1979), indica que estudios en países asiáticos nos reporta que el estiércol de vacuno es un buen abono y se usa directamente en zonas de cultivo intensivo y cultivos hortícolas. Además, incrementa el rendimiento del cultivo, mejora la estructura del suelo. En el laboratorio se determinó que el estiércol reduce la concentración de iones del Al y Fe, en la solución suelo, quizás debido a la quelación de estos compuestos.

CUBAS (1977), afirma que el estiércol es un abono bastante importante y que se pudiera afrontar con éxito en la selva, el hasta hace poco problema del Nitrógeno, que es el elemento que más se pierde en la quema del monte.

QUIROS (1998), manifiesta que el estiércol mejora la agregación del suelo, lo hace más absorbente para el agua de lluvias, mejora el drenaje y forma una capa superficial de humus que reduce la acción erosiva de las precipitaciones.

OCHESE et al (1965), menciona que el uso del estiércol, pastos y leguminosas en las rotaciones, también es ventajoso en el control de enfermedades y nematodos; esto debido a que aumenta la penetración del agua mediante residuos vegetales y también mejora la estructura del suelo para que no haya impedimento de drenaje. La utilización generalizada de estiércol de animales y otros materiales orgánicos va a

contribuir sin duda alguna a la falta de deficiencias de elementos en muchos países, eso sin contar la conservación de una estructura del suelo durante muchos años de cultivos

BURNETT (1974), manifiesta que hay que poner mucha atención en el uso combinado del abono orgánico y de los fertilizantes para aumentar la producción agrícola y mantener la fertilidad del suelo. Asimismo, manifiesta que el estiércol se utiliza sobre todo en los pastizales, jardines, huertos, pero es indudable que si se le enriquece con fertilizantes minerales, podría emplearse para cultivar de manera intensiva, cereales y tubérculos, además la ventaja de la acción de materia orgánica fresca es el aumento del humus del suelo.

GUERRERO (1996), los aportes del estiércol independientemente de su acción beneficiosa como enmienda orgánica, ponen a disposición del cultivo elementos fertilizantes que se liberan lentamente y que los cultivos aprovechan en sucesivos años, entre los estiércoles suelen haber bastante diferencias, en primer lugar por la especie animal de que proceden y también por el grado de humedad, tiempo de elaboración, forma en que está hecho.

BARDALES (2006), remite el análisis físico – químico de muestra del estiércol de vacuno, se indica en el siguiente cuadro:

CUADRO Nº 05: Grado de riqueza del estiércol de vacuno

ELEMENTOS	%
M.O.	52.2
Calcio	1.6
Nitrógeno	1.8
Magnesio	0.7
pH	8.8
Fósforo	4.9
Potasio	1.8

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

3.2.- MARCO CONCEPTUAL.

- **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.
- **Abono:** Producto que se añade a la tierra para mantener o incrementar su fertilidad.

- **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.
- **Fabáceas (Fabaceae) o leguminosas (Leguminosae)** son una familia del orden de las fabales. Reúne árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas. Es una familia de distribución cosmopolita con aproximadamente 730 géneros y unas 19.400 especies, lo que la convierte en la tercera familia con mayor riqueza de especies después de las compuestas (Asteraceae) y las orquídeas (Orchidaceae).

- **Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.
- **Fertilizante mineral** es un producto de origen inorgánico, que contiene, por los menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad máxima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que los nutrientes entran en forma pasiva y activa en la planta, a través del flujo del agua.
- **Fósforo:**
Después del N es el macronutriente en importancia; se utiliza para la formación de la molécula ATP, la cual interviene en los procesos metabólicos –respiración y fotosíntesis– y para la síntesis de nucleótidos ADN y ARN. Depende de la materia orgánica y del PH del suelo. Es un elemento poco móvil.

Función del (P) Fósforo:

- Favorece el desarrollo de las raíces y plántulas, mejorando su resistencia a las bajas T^o y a algunas enfermedades.
- Mejora la eficiencia del uso del agua.
- Neutraliza el N.

La carencia del P provoca un crecimiento limitado y lento, produciendo en los bordes de las hojas -generalmente viejas- un color rojizo dorado por acumulación de antocianinas, consecuentemente la floración disminuye de manera significativa.

- **Masa de Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación.
- **Matas:** Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante la cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.
- **Materia Orgánica:** Está compuesta por residuos animal o vegetal. Se trata de sustancias que suelen encontrarse en el suelo y que contribuyen a su fertilidad.
- **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.

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

4.1.1 Altura de la planta (m).

En el Cuadro N° 06, se reporta el resumen del análisis de varianza de la altura de planta (m.) del forraje *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de fertilización con superfosfato triple.

El coeficiente de variación para la evaluación es 8.04%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

CUADRO N° 06: ANVA de Altura de Planta (m)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.006	0.002	0.50N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.093	0.03	8.10**	5.41	3.26
ERROR	9	0.035	0.004			
TOTAL	15	0.133	0.01			
CV	8.04%					

NS: No significativo.

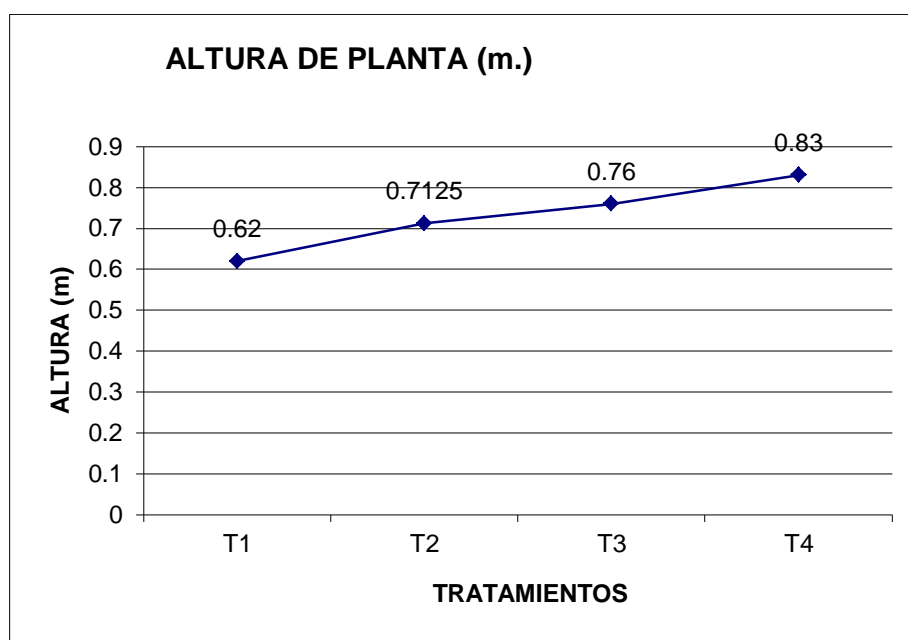
****:** Altamente Significativo

CUADRO N° 07: Prueba de DUNCAN Promedio de altura (m)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.83	a
2	T3	0.76	a b
3	T2	0.71	b
4	T1	0.62	c

Observando el Cuadro N° 07, se reporta la prueba Duncan a la 9na. Semana de evaluación, que la mayor altura se dio en el tratamiento T4 (150 kg de P₂O₅/hectárea) con un promedio de 0.83 m, y la menor altura se obtuvo con el tratamiento T1 (0 kg de P₂O₅/hectárea) con 0.62 m, con dos grupos homogéneos y un grupo estadísticamente heterogéneo.

GRAFICO N° 01: Altura de planta (m.)



En la Gráfico N° 01, se observa el incremento de altura conforme se incrementa la dosis del fertilizante superfosfato triple en el forraje de ***Canavalia ensiformis***, el incremento de la altura de planta entre los tratamientos evaluados.

4.1.2 Materia verde de planta (kg/m²).

En el Cuadro N° 08, se reporta el resumen del análisis de varianza de materia verde (kg/m².) del forraje *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de fertilización con superfosfato triple.

El coeficiente de variación para la evaluación es 4.12%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

CUADRO N° 08: ANVA de materia verde planta (Kg./m²)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.013	0.004	0.48N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	3.341	1.11	118.76**	5.41	3.26
ERROR	9	0.084	0.01			
TOTAL	15	3.439	0.23			
CV	4.12%					

NS: No significativo.

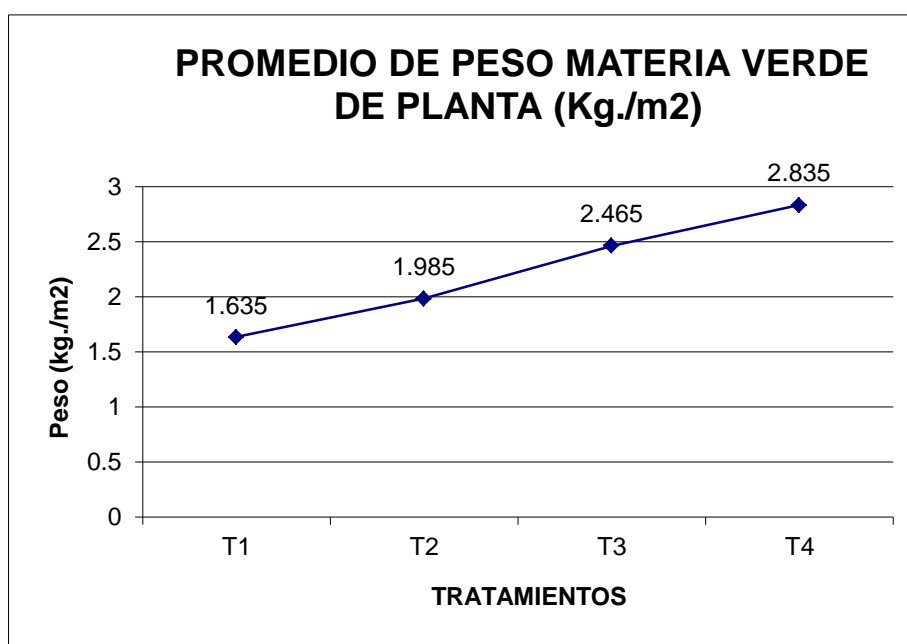
****:**Altamente Significativo

CUADRO N° 09: Prueba de DUNCAN Promedio de materia verde de planta (kg./m²)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)	Kilos/hectárea
1	T4	2.84	a	28,400
2	T3	2.47	b	24,700
3	T2	1.99	c	19,500
4	T1	1.64	d	16,400

En el cuadro N° 09, se reporta la prueba Duncan a la 9na. Semana de evaluación, que la mayor materia verde se dio en el tratamiento T4 (150 kg de P₂O₅/hectárea) con un promedio de 2.84 kg/m², y la menor cantidad de materia verde se obtuvo con el tratamiento T1 (0 kg de P₂O₅/hectárea) con 1.64 kg/m², con cuatro grupos estadísticamente heterogéneos.

GRAFICO N° 02: Promedio de peso de materia verde de planta (kg./m²)



El Gráfico N° 02, se observa el incremento de materia verde de los tratamientos conforme se va aumentando el fertilizante superfosfato triple en el forraje de *Canavalia ensiformis*.

4.1.3 Materia seca de planta (kg/m²)

En el Cuadro N° 10, se reporta el resumen del análisis de varianza de la altura de planta (m.) del forraje *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de fertilización con superfosfato triple.

El coeficiente de variación para la evaluación es 11.09%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

CUADRO N° 10: ANVA de materia seca de planta (Kg/m²)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.009	0.0030	0.85N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.083	0.03	7.76**	5.41	3.26
ERROR	9	0.032	0.004			
TOTAL	15	0.125	0.01			
CV	11.09%					

NS: No significativo.

****:** Altamente Significativo

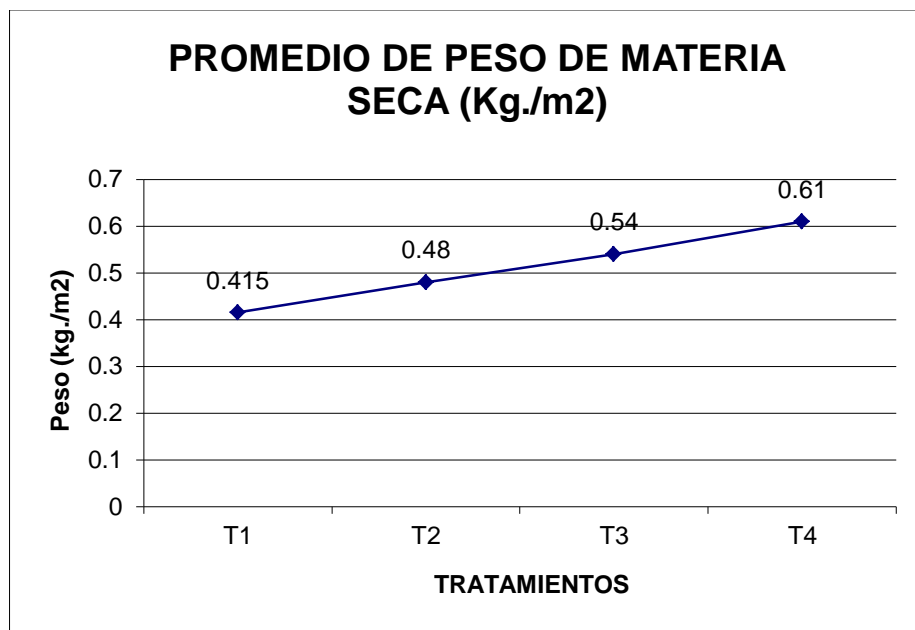
CUADRO N° 11: Prueba de DUNCAN Promedio de materia seca (kg/m²)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)	Kilos/hectárea
1	T4	0.61	a	6,100
2	T3	0.54	a b	5,400
3	T2	0.48	b	4,800
4	T1	0.42	c	4,200

En el Cuadro N° 11, se reporta la prueba Duncan a la 9na. Semana de evaluación, que la mayor materia seca se dio en el tratamiento T4 (150 kg de P₂O₅/hectárea) con un promedio de 0.61 kg/m², y la menor

cantidad de materia verde se obtuvo con el tratamiento T1 (0 kg de P_2O_5 /hectárea) con 0.42 kg/m², con dos grupo homogéneo y un grupo estadísticamente heterogéneo.

GRAFICO N° 03: Promedio de Peso de materia seca (kg/m²)



El Gráfico N° 03, se observa que la materia seca está directamente relacionada con la producción de la materia verde ya que el incremento de materia verde también se incrementa la materia seca, y esto se debe que a mayor dosis de fertilizante de superfosfato triple en el forraje de *Canavalia ensiformis*, este incremento de la biomasa seca, esto se refleja en los tratamientos evaluados.

4.1.4 Rendimiento

CUADRO N° 12: Rendimiento de Materia Verde

OM	TRATAMIENTO	MATERIA VERDE (Kg/m ²)	MATERIA VERDE (kg/parcela)	MATERIA VERDE (kg/ha)	MATERIA VERDE (kg/ha/año)
1	T1	1.64	5.90	16,400	82,000
2	T2	1.99	7.16	19,900	99,500
3	T3	2.47	8.89	24,700	123,500
4	T4	2.84	10.22	28,400	142,000

En el Cuadro N° 12, se puede mostrar el rendimiento por parcela, hectárea/corte y hectárea/corte/año en materia verde, pudiendo obtenerse de 16,400 kilos por corte sin fertilizante a 28,400 kilos con la aplicación de 150 kilos de P₂O₅ por corte. Esto nos indica que a mayor fertilización con superfosfato tripe mayor es el volumen de la biomasa verde que se puede obtener por área de superficie.

4.2 CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES.

4.2.1 Proteína (%)

En el Cuadro N° 13, se reporta el resumen del análisis de varianza de proteína (%) del forraje *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de fertilización con superfosfato triple.

El coeficiente de variación para la evaluación es 14.8%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

CUADRO N° 13: ANVA de Proteína (%)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.044	0.01	3.00N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.179	0.06	12.23**	5.41	3.26
ERROR	9	0.044	0.005			
TOTAL	15	0.266	0.02			
CV	14.8%					

NS: No significativo.

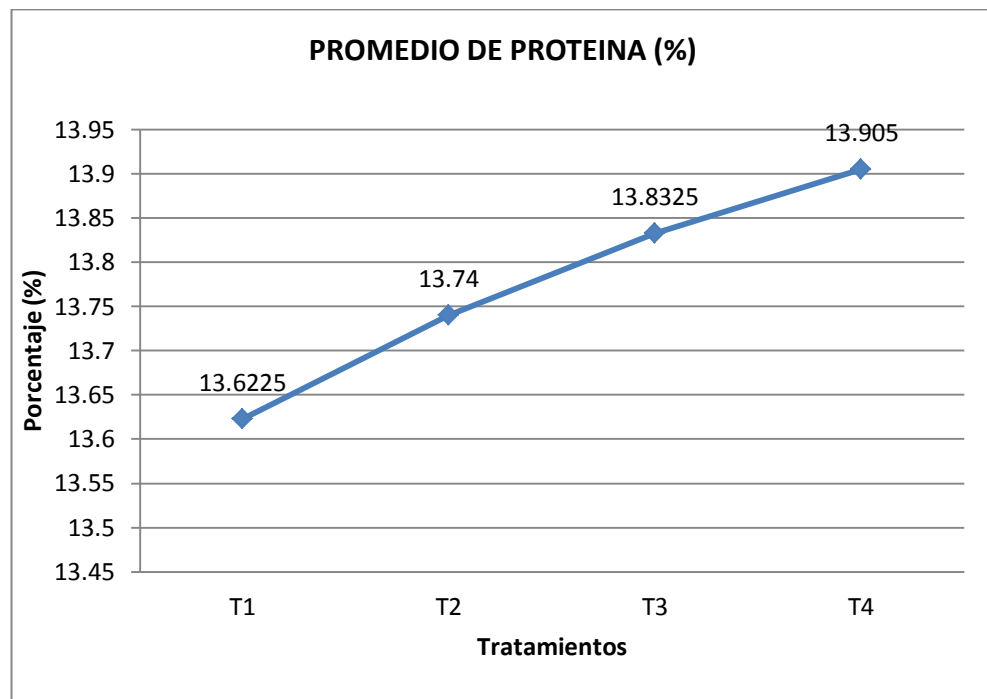
****:** Altamente significativo

CUADRO N° 14: Prueba de DUNCAN Promedio de Proteína (%)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	13.91	a
2	T3	13.83	a b
3	T2	13.74	b c
4	T1	13.62	d

En el Cuadro N° 14, se resume la prueba de Duncan de los promedios de proteína (%), evaluados a la 9na semana, donde en comparación entre los 4 tratamientos estudiados, se obtuvo que el T4 (150 kg de P_2O_5 /hectárea) con 13.91 % como mejor promedio de peso y al T1 (0 kg de P_2O_5 /hectárea) con 13.62% como el promedio más bajo. Se tiene dos grupos homogéneos y dos heterogéneos.

GRAFICO N° 04: Promedio de Proteina (%)



El Gráfico N° 04, se observa que a medida que se incrementa la dosis de fertilizante de superfosfato triple en los tratamientos a la 9na semana de evaluación, la proteína va en aumento.

4.2.2 Fibra (%).

En el Cuadro N° 15, se reporta el resumen del análisis de varianza de fibra (%) del forraje *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, ni para los tratamientos con la dosis de fertilización con superfosfato triple.

El coeficiente de variación para la evaluación es 2.41%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

CUADRO N° 15: ANVA de Producción de Fibra (%)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.013	0.004	0.84N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.037	0.01	2.41N.S.	5.41	3.26
ERROR	9	0.046	0.01			
TOTAL	15	0.096	0.01			
CV	2.41%					

NS: No significativo.

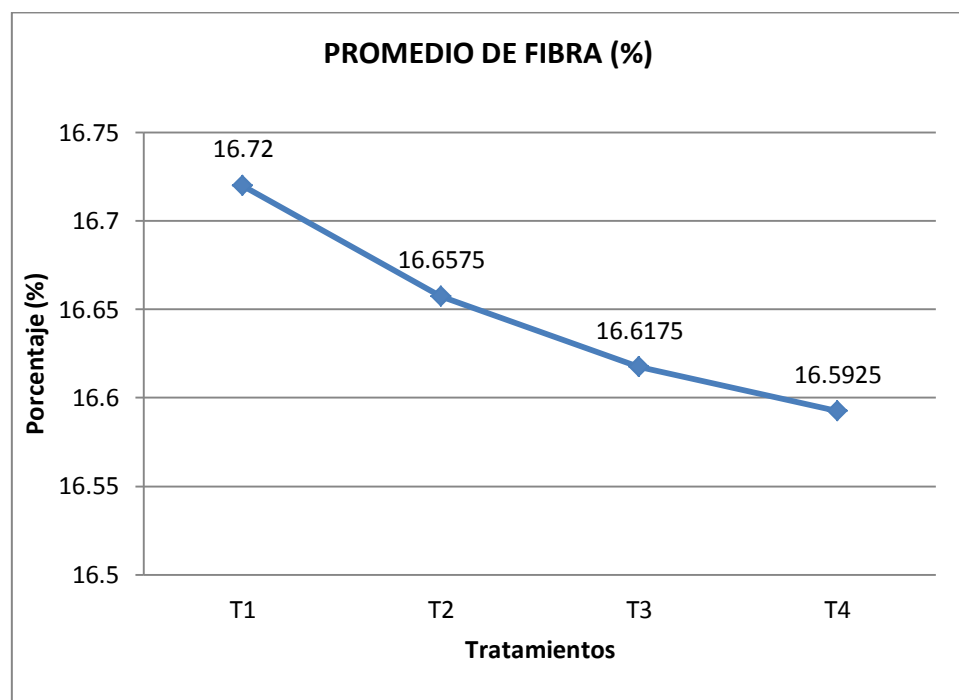
CUADRO N° 16: Prueba de DUNCAN Promedio de Fibra (%)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	16.72	a
2	T2	16.66	a
3	T3	16.62	a
4	T4	16.59	a

En el Cuadro N° 16, se resume la prueba de Duncan de los promedios de fibra (%), donde en comparación con los 4 tratamientos en estudios se obtuvo que el T1 (0 kg de P₂O₅/hectárea) con 16.72 % como mejor

promedio y al T4 (150 kg de P_2O_5 /hectárea) con 16.59 % como el promedio más bajo. Existiendo un solo grupo homogéneo, esto dice que estadísticamente los tratamientos son iguales.

GRAFICO N° 05: Promedio de Fibra (%)



El Gráfico N° 05, se observa que el tratamiento T1 (testigo) que no recibió ninguna dosis de fertilizante superfosfato triple tiene un ligero margen de mayor cantidad de fibra con 16.72 % y la mayor dosis de fertilizante superfosfato triple el T4 (150 kg de P_2O_5 /hectárea) con 16.5925 % de fibra.

4.2.3 Grasa (%)

En el Cuadro N° 17, se reporta el resumen del análisis de varianza de grasa (%) del forraje *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia significativa, respecto a dosis de fertilización con superfosfato triple.

El coeficiente de variación para la evaluación es 6.56%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

CUADRO N° 17: ANVA de producción de grasa (%)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.016	0.005	0.87n.s.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.064	0.021	3.37*	5.41	3.26
ERROR	9	0.057	0.006			
TOTAL	15	0.137	0.009			
CV	6.56%					

NS: No significativo.

***: Significativo**

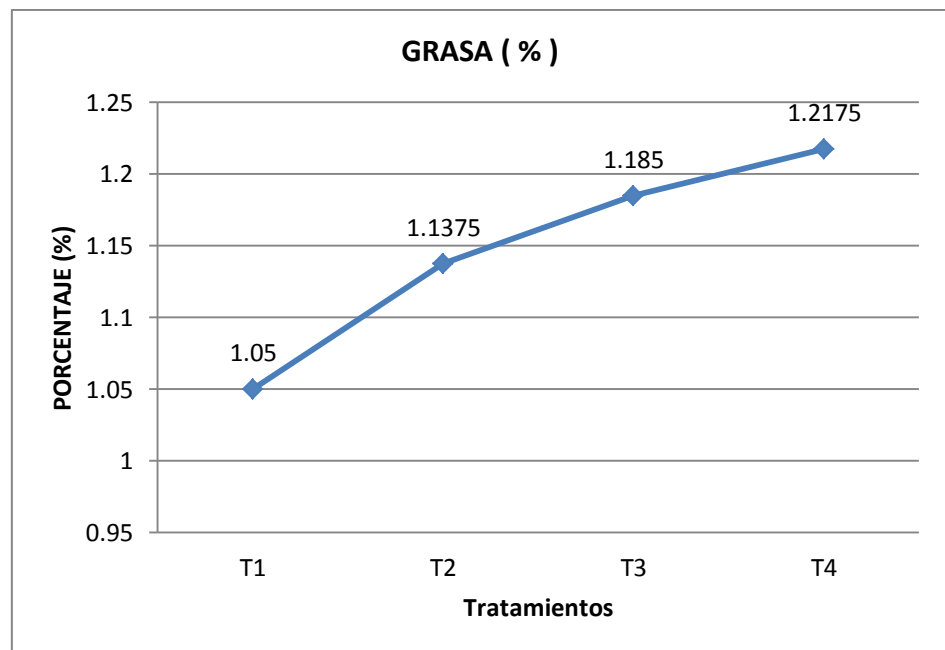
CUADRO N° 18: Prueba de DUNCAN Promedio de Grasa (%)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1.22	a
2	T3	1.19	a b
3	T2	1.14	b
4	T1	1.05	c

En el Cuadro N° 18, se resume la prueba de Duncan de los promedios del porcentaje de grasa, donde en comparación con los 4 tratamientos en

estudios se obtuvo que el T4 (150 kg de P_2O_5 /hectárea) con 1.22 % como mejor promedio de grasa y al T1 (0 kg de P_2O_5 /hectárea) con 1.05 % como el promedio más bajo de grasa. Mostrando dos grupo homogéneo y uno heterogéneo.

GRAFICO N° 06: Promedio de Grasa (%)



El Gráfico N° 06, se observa en los tratamientos que a medida que se aumenta la cantidad del fertilizante superfosfato triple, la grasa se va incrementando en el forraje de *Canavalia ensiformis*.

4.2.4 Ceniza (%)

En el Cuadro N° 19, se reporta el resumen del análisis de varianza de ceniza (%) del forraje *Canavalia ensiformis*, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques ni en tratamientos en la dosis de fertilización con superfosfato triple.

El coeficiente de variación para la evaluación es 2.73%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo

CUADRO N° 19: ANVA de producción de ceniza (%)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.031	0.0103	1.00N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	3	0.052	0.0173	1.69N.S.	5.41	3.26
ERROR	9	0.092	0.0103			
TOTAL	15	0.175	0.0117			
CV	2.73					

NS: No significativo.

***: Significativo**

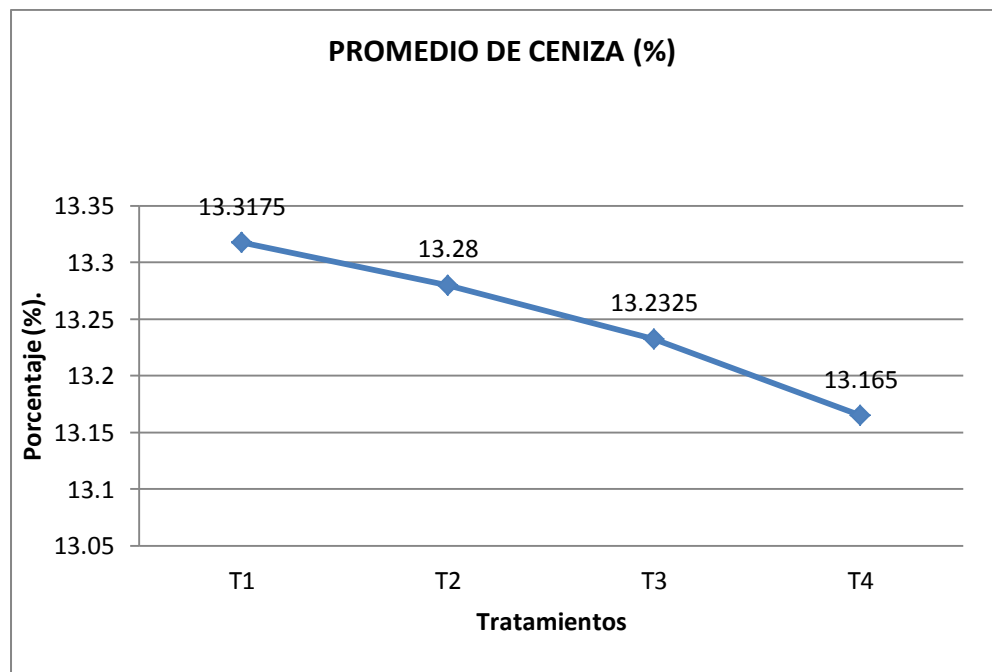
CUADRO N° 20: Prueba de DUNCAN promedio de ceniza (%)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	13.32	a
2	T2	13.28	a
3	T3	13.23	a
4	T4	13.17	a

En el Cuadro N° 20, se resume la prueba de Duncan de los promedios de fibra (%), donde en comparación con los 4 tratamientos en estudios se

obtuvo que el T1 (0 kg de P_2O_5 /hectárea) con 13.32 % como mejor promedio y al T4 (150 kg de P_2O_5 /hectárea) con 13.17 % como el promedio más bajo. Mostrándose un grupo homogéneo, la que nos dice que no existe diferencia estadística entre tratamientos.

GRAFICO N° 07: Promedio de Ceniza (%)



El Gráfico N° 07, se observa que el porcentaje de ceniza se incrementa matemáticamente pero estadísticamente son iguales al aplicar fertilizante superfosfato triple.

Discusiones generales de las características agronómicas.

Para el rendimiento en altura de planta, materia verde y materia seca; para todos estos indicadores la mayor dosis de Roca Fosfórica en este caso el Tratamiento T4 (150 kg P₂O₅/hectárea), se obtuvo los mejores resultados.

Los suelos ácidos, se caracterizan por su baja fertilidad, siendo P el nutriente menos asimilable por la planta. Para corregir éstas deficiencias se recurre a fertilizantes de alta solubilidad como fosfatos, que tienen costos cada vez más altos. El uso de la roca fosfórica como fertilizante fosfatado es una alternativa válida; sin embargo, tiene la limitación de su lenta solubilidad en el suelo, por lo que es poco eficiente para cultivos de ciclo corto. En suelos tropicales el contenido de Ca es bajo, y por esta condición presenta condiciones más favorables para la disolución de la Roca Fosfórica (**León, 1989**).

Para las características nutricionales como proteína, fibra, grasa y ceniza; para todos estos indicadores la mayor dosis de Roca Fosfórica en este caso el Tratamiento T4 (150 kg P₂O₅/hectárea), se obtuvo los mejores resultados.

Con esta respuesta se puede aseverar que la incorporación al suelo de este fertilizante mejora las propiedades químicas, mejorando el desarrollo de la planta de ***Canavalia ensiformis***, la que expresa en un mayor rendimiento de materia verde. El fósforo (P) es un nutriente considerado como esencial para el crecimiento de los cultivos; forma parte de ácidos nucleicos, proteínas y está directamente relacionado con la transferencia de energía en los procesos fisiológicos de las plantas. Los forrajes enriquecidos con fósforo, son más nutritivos y contribuyen a la buena formación y fortaleza del

esqueleto de los animales. El fósforo forma parte de moléculas de carácter energético como puede ser el ATP o el NADPH. En este último caso forma un enlace éster fosfórico con grupos hidroxilos y en el otro, en el ATP, forma enlaces tipo anhídrido de ácido ricos en energía.

inta.gob.ar/.../fertilizacion-fosforada.../INTA_Voces_y_Ecos_nro28_Fert

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

Según el desarrollo de trabajo de investigación se concluye:

1. De acuerdo a las condiciones del presente trabajo de investigación se puede concluir que a mayor dosis del fertilizante de superfosfato triple se mejora los rendimientos agronómicos de altura de planta, materia verde y materia seca.
2. En su valor nutritivo en proteína y grasa, en el tratamiento T4 (150 kilos de P_2O_5 /ha), se incrementa a medida que se aumenta la dosis del fertilizante. Para los indicadores fibra y ceniza la fertilización no es significativa esto quiere decir que estadísticamente son iguales entre los tratamientos.
3. Con respecto a las características agronómicas y parte de los indicadores nutricionales, a la 9na. semana podemos concluir que se acepta la hipótesis planteada.
4. Los indicadores de fibra y ceniza no se acepta la hipótesis planteada, por lo tanto tomamos la hipótesis nula o que todos los tratamientos son iguales.

5.2 RECOMENDACIONES.

1. Se sugiere utilizar el tratamiento T4 (150 kilos de P_2O_5 /ha), en condiciones que se desarrolló de clima y suelo por ser el que obtuvo los mejores resultados en los rendimientos agronómicos y nutricionales a la 9na semana de siembra con semillas botánicas de ***Canavalia ensiformis***.
2. En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo es recomendable realizar investigaciones con otros tipos de fertilizantes en el forraje de ***Canavalia ensiformis***.
3. Continuar el presente trabajo de investigación usando este forraje en la alimentación con ***Canavalia ensiformis*** en animales mayores y menores.

BIBLIOGRAFIA

1. **ARANGO, A.U. & P. CADAVID-M (1984)** La “canavalia” (***Canavalia ensiformis*** (L) DC), como alternativa en la alimentación pecuaria tropical. Seminario de tesis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Secc. Medellín. 88 pág.
2. **ANCELUCCI, E. (1987).**” Análisis Químico de Alimentos”. Campinas. Brasil. Pág. 3 – 48,78.
3. **BARDALES, O. J. (2006).** Efecto de dos abonos orgánicos en el rendimiento de Raphanus sativus L. (Rábano) en dos densidades de siembra en el Estrecho – Rio Putumayo, Tesis. Ing. Agrónomo U.N.A.P. 65 pág.
4. **BARREIRA, E. A. (1978).** Empleo de materiales para la agricultura. 1ra. Edición hemisferio sur S.A. argentina 152 pág.
5. **BURNETT, C. (1974).** Empleo de materiales orgánicos y fertilizantes. Boletín sobre suelos N°27 FAO Roma 5 pág.
6. **CALZADA B. (1970).** “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pág.
7. **CUBAS, V. (1977).** Ganado Amazonas Una Solución Peruana. Editorial Universo S.A. Lima – Perú 304 Pág.

8. **ESPINOSA, C.J. (1972)**, Ensayo de un sistema rotativo en los suelos de sabana: *canavalia ensiformis* para abono verde. "maíz fertilizado y "mani". Agronomía Tropical 22:133-148 pág.
9. **FAO (1971)**. Soil map of South America, boletín N° 09 Roma.
10. **FAO (1979)**. Organic. Resycling in Asia, Soil Boletín N° 36 Roma.
11. **GUERRERO H. J. ARROYAVE, H. HENAO, Y. LÓPEZ A. CERÓN, J. 1996**. Maralfalfa. Mitos y realidades. En: Despertar lechero, Volumen 22 (1). Pág. 79-88.
12. **HERRERA, G.F. (1983)**, Efecto de densidad de población sobre el rendimiento de semilla de *Canavalia ensiformis* (Linneo) de Candolle. Producción Animal Tropical 8:166-169.
13. **HOLDRIGE, L. (1987)**. Ecología Basada en Zonas de Vida. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
14. **HUTTON, M (1997)**. "Problemas y Éxitos en Praderas de Leguminosas y Gramíneas especial mente en América Latina Tropical con Producción de Pastos en suelos ácidos de los Trópicos.

15. **JARAMILLO, J.G. (1983)**, El "frijol canavalia" cultivo del futuro. El cacaotero colombiano 24:42-45.
16. **LAPEIRE et al (1973)**. Caracterización y clasificación de algunos suelos de Moyobamba, Tarapoto, Bellavista Dpto. de san Martin, Tesis Ing. Agrónomo, UNAP – la molina, lima – Perú 138 pág.
17. **LESS, J. (1987)**” Análisis de Alimento “. 2da Edición. Editorial Acribia. Zaragoza – España. 285 pp.
18. **LEON, TIBISAY; REINA, YURIMA; MONTILIA, J.; VIERMA, COROMOTO; VIERA, J & VARGAS, R. 1989**. Evaluación nutricional de cuatro cultivares de *Canavalia ensiformis* cruda en raciones para pollos de engorde. *IPA. Informe anual'87*. p.47.
19. **MORA, M.; ESCOBAR, A., PARRA, R. & PARRA, ORNELLA DE. 1983**. Comportamiento granero de *Canavalia ensiformis* en Rio Negro, Estado Miranda (Venezuela». *IPA. Informe anual'80*. p. 29
20. **MORA, A.M. (1985)**, *Canavalia ensiformis*: uso en rumiantes. Tesis de Postgrado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay-Venezuela. 182 p.

21. MARIN, D. (1982-1983), Efecto de diferentes densidades y arreglos especiales sobre el rendimiento y otras variables en ***Canavalia ensiformis*** (L) DC. Informe anual. Instituto de producción animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela p. 44-45.

22. PARRA, R., ET AL. (1988), Desarrollo de la producción y utilización comercial de ***Canavalia ensiformis*** en la alimentación animal. UCV. Facultad de Agronomía. Facultad de Ciencias Veterinarias. Convenio UCV-Fundación Polar. Informe del primer año de actividades. 141 p.

23. QUIROS, E. (1998) “Abono Verde: Una Alternativa para Mejorar la Fertilidad del Suelo”. Manual para Técnicos N° 01 Convenio CA-UE/ALA 88/23,25 Pág.

24. OCHESE (1965). Estudio detallado de suelos y reconocimiento de cobertura y uso de la tierra en Iquitos. Editorial ONERN. Lima – Perú- 30 Pág.

25. POUND, B., ET AL. (1982), Efecto de las frecuencias de corte en la producción de semilla y forraje de ***Canavalia ensiformis*** (L) DC. (Jack bean). Producción Animal Tropical 7:278-282.

26. RIGUA A, (1965). Los abonos, su preparación y empleo editorial síntesis. 3ra. Edición Barcelona 109 pág.

- 27. REYES, H. & C. ORTA (1977)**, El “haba de burro” (*Canavalia ensiformis*) una alternativa para la producción agrícola del país. MAC, CENIAP. Estación Experimental de Caucagua. 6 p.
- 28. SKERMAN, P.J. 1977**. Tropical forage legumes. FAO, Rome. 609 p.
- 29. VIERA, J.; J.J. MARIN & PARRA, R. (1985)**, Proyecto Canavalia: un enfoque interdisciplinario. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay-Venezuela. 24 p.
- 30. INTERNET**
- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/>
- <http://www.Ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/leguminosas.htm>
- [https://www.ipni.net/publication/nss-es.nsf/0/A9E420198D408C1985257BBA0059C636/\\$FILE/NSS-ES-14.pdf](https://www.ipni.net/publication/nss-es.nsf/0/A9E420198D408C1985257BBA0059C636/$FILE/NSS-ES-14.pdf)
- <http://www.anasacjardin.cl/producto/fertilizantes-jarditec/superfosfato-triple-jarditec/>
- inta.gob.ar/.../fertilizacion-fosforada.../INTA_Voces_y_Ecos_nro28_Fert

ANEXOS

ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS 2015**ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN RAMON - YURIMAGUAS**

MES	TEMPERATURAS		PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm)	HUMEDAD RELATIVA %
	MAXIMA	MINIMA		
Julio - 2015	32.8	23.3	137.2	74
Agosto - 2015	33.9	23.8	135.6	73
Setiembre - 2015	33.8	23.2	141.6	80
Octubre - 2015	33.7	23.9	148.5	83

Fuente: SENAMHI (2015)

ANEXO II: DATOS DE CAMPO.**CUADRO N° 21: Altura de Planta (m)**

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.65	0.76	0.83	0.78	3.02	0.76
II	0.52	0.65	0.78	0.88	2.83	0.71
III	0.62	0.73	0.73	0.79	2.87	0.72
IV	0.69	0.71	0.7	0.87	2.97	0.74
TOTAL	2.48	2.85	3.04	3.32	11.69	2.92
PROM	0.62	0.71	0.76	0.83	0.73	0.18

CUADRO N° 22: Materia verde de Planta entera (kg/m²)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.54	1.98	2.55	2.85	8.92	2.23
II	1.68	2.05	2.42	2.95	9.10	2.28
III	1.59	1.85	2.51	2.83	8.78	2.20
IV	1.73	2.06	2.38	2.71	8.88	2.22
TOTAL	6.54	7.94	9.86	11.34	35.68	8.92
PROM	1.64	1.99	2.47	2.84	2.23	0.56

CUADRO N° 23: Materia seca de planta entera (kg/m²)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.41	0.43	0.58	0.61	2.03	0.51
II	0.38	0.56	0.48	0.52	1.94	0.49
III	0.51	0.48	0.54	0.67	2.20	0.55
IV	0.36	0.45	0.56	0.64	2.01	0.50
TOTAL	1.66	1.92	2.16	2.44	8.18	2.05
PROM	0.42	0.48	0.54	0.61	0.51	0.13

CUADRO N° 24: Proteína (%)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	13.62	13.74	13.69	13.91	54.96	13.74
II	13.54	13.63	13.86	13.87	54.90	13.73
III	13.73	13.78	13.91	14.02	55.44	13.86
IV	13.60	13.81	13.87	13.82	55.10	13.78
TOTAL	54.49	54.96	55.33	55.62	220.40	55.10
PROM	13.62	13.74	13.83	13.91	13.78	3.44

CUADRO N° 25: Fibra (%)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	16.75	16.59	16.54	16.56	66.44	16.61
II	16.73	16.67	16.65	16.53	66.58	16.65
III	16.81	16.66	16.60	16.69	66.76	16.69
IV	16.59	16.71	16.68	16.59	66.57	16.64
TOTAL	66.88	66.63	66.47	66.37	266.35	66.59
PROM	16.72	16.66	16.62	16.59	16.65	4.16

CUADRO N° 26: Grasa (%)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.95	1.15	1.21	1.28	4.59	1.15
II	1.11	1.18	1.16	1.12	4.57	1.14
III	0.98	1.01	1.22	1.21	4.42	1.11
IV	1.16	1.21	1.15	1.26	4.78	1.20
TOTAL	4.20	4.55	4.74	4.87	18.36	4.59
PROM	1.05	1.14	1.19	1.22	1.15	0.29

Cuadro N° 27: Ceniza (%)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	13.45	13.21	13.18	13.21	53.05	13.26
II	13.23	13.32	13.38	13.10	53.03	13.26
III	13.28	13.41	13.21	13.29	53.19	13.30
IV	13.31	13.18	13.16	13.06	52.71	13.18
TOTAL	53.27	53.12	52.93	52.66	211.98	53.00
PROM	13.32	13.28	13.23	13.17	13.25	3.31

ANEXO III: ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL SUELO


INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

 INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA
 CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS
REPORTE DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

N° Solicitud : ASO182-16 FECHA DE MUESTREO: 26/07/2015
 SOLICITANTE : Jadié Sally S. Meléndez ~~Easanando~~ FECHA DE RECEP. LAB.: 01/06/2016
 PROCEDENCIA : Carr TPP-Yuri-Alto Amazonas-Loreto FECHA DE REPORTE : 08/06/2016
 CULTIVO : Pasto

Numero de Muestra				pH	CE d/sgl.	CaCO ₃ (%)	M.O (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO				CIC	CATIONES CAMBIABLES					Suma de Bases	% Sat. de Bases
Lab	Campo	18	12								Arena	Limo	Arcilla	CLASE TEXTURAL		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺⁺⁺		
				5.91	0.15	0.00	5.21	0.21	23	125	37.50	27.40	35.10	Fra-Arg	13.32	12.25	0.70	0.32		0.00	13.27	100.00

MÉTODOS:

TEXTURA	:	HIDROMETRO
pH	:	POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
CONDUCC. ELECTRICA	:	CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONATOS	:	GAS - VOLUMETRICO
FOSFORO	:	OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO ₃ +0.5M., pH 8.5 Esp. Vis
POTASIO	:	OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO ₃ +0.5M., pH 8.5 Esp. Absorción Atómica
MATERIA ORGANICA	:	WALKLEY y BLACK
CALCIO Y MAGNESIO	:	EXTRACT. KCl 0.1N ESPECT. Absorción Atómica
ACIDOS INTERC.	:	EXTRACT. KCl 1N. VOLUMETRIA

Nota: el laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte
 La Banda de Shilcayo, 8 de Junio del 2016.

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 YURI-ALTO AMAZONAS
 Enrique Arevalo Gardini, Ph. D
 COORDINADOR GENERAL

ANEXO IV: ANALISIS NUTRICIONAL



Facultad de
Ingeniería Química

RESULTADO DE ANALISIS

Muestra : Materia seca del forraje de ***Canavalia ensiformis***
 Solicitado por : Jodie Sally Stefany Meléndez Fasanando
 Fecha de Análisis : Del 09 al 12 de noviembre del 2015

Determinaciones	T1	T2	T3	T4
Proteína (%)	13,62	13,74	13,83	13,91
Fibra (%)	16,72	16,66	16,62	16,59
Grasa (%)	1,05	1,14	1,19	1,22
Ceniza (%)	13,32	13,28	13,23	13,17

Iquitos, 13 de noviembre del 2015


 Laura Rosa García Panduro
 Ing. Químico
 Reg. CIP 23782

ANEXO V: COMPOSICION QUIMICA DEL ESTIERCOL DE VACUNO

**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPE N° 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES**

N° Solicitud : Afer0022 FECHA DE MUESTREO: 28/09/2015
 SOLICITANTE : Jadié Sally S. Meléndez Fasanando FECHA DE RECEP. LAB.: 30/09/2015
 PROCEDENCIA : Carr. TPP-Yuri-Alto Amazonas-Loreto FECHA DE MUESTREO: 02/10/2015
 Tipo de Fertilizante: Vacaza

Número de Muestra				pH	CE dS/m	N %	P %	Potasio %	Calcio %	Magnesio %	M.Seca %
Laboratorio	Campo										
18	09	032	M1	8.81	7.30	0.82	0.72	0.52	0.92	0.32	97.12

MÉTODOS:

pH : Potenciometría (1:2)
 CONDUC. ELÉCTRICA : Conductimetría (1:2)
 NITRÓGENO : Kjeldahl
 FOSFORO : Digestión HNO₃/HClO₄ (4:1) / Espectro. UV-Vis (λ=420 nm)
 POTASIO, CALCIO, MAGNESIO : Digestión HNO₃/HClO₄ (4:1) / Espectr. Absorción Atómica
 MATERIA SECA : Gravimetría

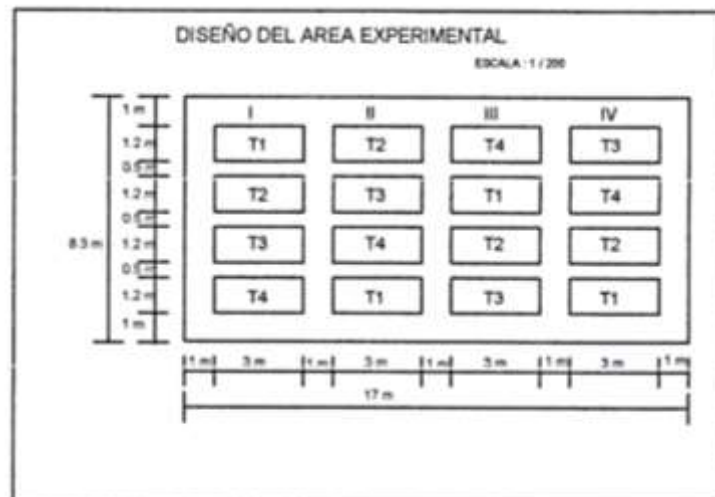
Nota: el laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente report

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TARIAPATA - PERÚ
 Enrique Arevalo Gardiner, Ph. D.
 COORDINADOR GENERAL

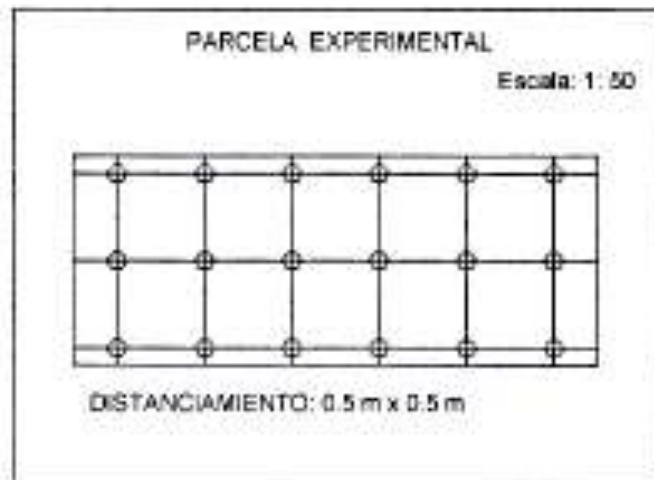
La banda Shilcayo, 02 de octubre del 2015.

ANEXO VI

DISPOSICION DEL AREA EXPERIMENTAL



ANEXO VII
PARCELA EXPERIMENTAL



ANEXO VIII: FOTOS DEL EXPERIMENTO

FOTO 01: TRATAMIENTO T1



FOTO 02: TRATAMIENTO T2



FOTO 03: TRATAMIENTO T3



FOTO 04: TRATAMIENTO T4



FOTO 05: PESAJE DE MATERIA VERDE



FOTO 06: PESAJE DE 250 GRAMOS DE MATERIA VERDE

