UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"Dosis de gallinaza y su efecto en las características agronómicas del forraje de ***Leucaema leucocephala*** cultivar "Cunningham en la comunidad de Zungarococha, Perú - 2016"

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRONOMO

Presentado por el Bachiller en Ciencias Agronómicas

VIORICA BEBERLY GARCIA COLLANTES

PROMOCION

IQUITOS-PERÚ

2017

ACTA DE SUSTENTACIÓN N°015-2017-DEFPA-FA-UNAP.

En Iquitos, a los 21..... días del mes de ...JULIO..... del dos mil diecisiete, a horas 11:00 a.m.... el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

Ing. Fidel Aspajo Varela, M. Sc.	**Presidente**
Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.	**Miembro**
Ing. Ranulfo Segundo Meléndez Celis	**Miembro**
Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos	**Asesor**

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "**Dosis de gallinaza y su efecto en las características agronómicas del forraje de *Leucaema leucocephala* cultivar "Cunningham en la comunidad de Zungarococha, Perú - 2016"**, presentado por la Bachiller **Viorica Beberly García Collantes**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO,** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

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

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

La Tesis ha sido ...APROBADA POR MAYORÍA.....

Siendo las 12:32 p. m.... se dio por terminado el acto....FELICITANDO..... a la sustentante por su trabajo.

Ing. Fidel Aspajo Varela, M. Sc.
Presidente

Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.
Miembro

Ing. Ranulfo Segundo Meléndez Celis
Miembro

Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PUBLICA EL DIA 21 DE JULIO DEL 2017; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

INGENIERO AGRÓNOMO

JURADO:

Ingº FIDEL ASPAJO VARELA M.Sc.
Presidente

Ingº RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ Dr.
Miembro

Ingº RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS M.Sc.
Miembro

Ingº MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
Asesor

Universidad Nacional de la Amazonia Peruana
Facultad de Agronomía
DECANO

Ingº DARVIN NAVARRO TORRES Dr.
Decano

DEDICATORIA

A mi gran y único amor en la vida, mis fuerzas y motivación mi hijo **FERNANDO SEBASTIAN**, por ti para ti siempre. Así sea.

Mi completo, total e infinito agradecimiento a mis madres **MARTHA INES Y MARTHA RUTH**, por el apoyo, fortaleza y persistencia brindada. A Dios gracias por ellas.

AGRADECIMIENTO

Al **Ing. Manuel Ávila Fucos**, asesor de mi Tesis y docente 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.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
INTRODUCCION	09
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.	10
a) EL PROBLEMA.	10
b) HIPÓTESIS.	11
c) IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	11
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.	12
1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.	13
CAPÍTULO II: METODOLOGIA.	15
2.1 MATERIALES	15
2.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.	15
A) Ubicación del campo experimental	15
B) Ecología	15
C) Condiciones climáticas	15
D) Suelo	16
2.2 MÉTODOS	16
A) Disposición experimental	16
B) Estadísticas	17
1. Tratamientos en estudio	17
2. Diseño experimental	17
3. Análisis de varianza (ANVA)	18
C) Conducción de la investigación.	18
Trazado del campo experimental	18
Muestreo de suelo	18
Preparación del terreno	19
Parcelación del campo experimental	19
Siembra	19
Incorporación de la gallinaza	19

Control de malezas 20
Control Fitosanitario 20
Evaluación de los parámetros 20
Altura de Planta 20
Porcentaje de cobertura 20
Producción de Materia Verde 21
Producción de Materia Seca 21
Rendimiento 21

CAPÍTULO III: REVISION DE LITERATURA 22
3.1 MARCO TEORICO. 22
3.2 MARCO CONCEPTUAL. 33

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACION Y DE LOS RESULTADOS 37
4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS. 37
4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm). 37
4.1.2 PORCENTAJE DE COBERTURA 39
4.1.3 MATERIA VERDE DE PLANTA ENTERA 41
4.1.4 MATERIA SECA DE PLANTA ENTERA 43
4.1.5 RENDIMIENTO PROMEDIO DE MATERIA VERDE Kg/ha 45
4.1.6 COSTO DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO 48

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 50
5.1 CONCLUSIONES 50
5.2 RECOMENDACIONES 50

BIBLIOGRAFIA **52**

ANEXOS **55**

CUADROS

Cuadro Nº 01: Tratamientos en estudio 17

Cuadro Nº 02: Análisis de varianza 18

Cuadro N° 03: Contenido nutrimental del estiércol bovino comparado con la gallinaza 31

Cuadro Nº 04: ANVA de altura de planta (cm). 37

Cuadro Nº 05: Prueba de Duncan Promedio de altura de planta en (cm) 38

Cuadro Nº 06: ANVA Porcentaje de Cobertura (%) 39

Cuadro Nº 07: Prueba de Duncan Promedio de Porcentaje de Cobertura (%) 40

Cuadro Nº 08: ANVA de materia verde de planta entera (Kg/m^2) 41

Cuadro Nº 09: Prueba de Duncan Promedio de Materia verde (Kg/m2) 42

Cuadro Nº 10: ANVA de materia seca planta entera (Kg/m^2) 43

Cuadro Nº 11: Prueba de Duncan Promedio de materia seca de Planta entera (Kg/m^2). 44

Cuadro Nº 12: ANVA de Rendimiento de Materia verde (Kg/ha) 45

Cuadro Nº 13: Prueba de Duncan promedio de Rendimiento de Materia verde (kg/ha). 46

Cuadro Nº 14: Rendimiento de Materia Verde por parcela, ha y ha/año 47

Cuadro Nº 15: Rendimiento de Materia Seca kg/parcela, ha y ha/año 47

Cuadro Nº 16: Costo de Producción por tratamiento 48

Cuadro Nº 17: Altura de planta (cm) 57

Cuadro Nº 18: Porcentaje de cobertura (%) 57

Cuadro Nº 19: Materia verde (kg/m2) 57

Cuadro Nº 20: Materia seca (kg/m2) 58

GRAFICOS

Gráfico Nº 01: Promedio de Altura de planta en (cm). 38
Gráfico Nº 02: Promedio de Porcentaje de Cobertura (%). 40
Gráfico Nº 03: Promedio de peso materia verde de planta entera (kg/m2) 42
Gráfico Nº 04: Promedio de Materia Seca de planta entera (kg/m2) 44
GRAFICO N° 5. Rendimiento de materia verde en Kg/ha. 46

ANEXOS

ANEXO I: DATOS METEREOLOGICOS.2016 56
ANEXO II: DATOS DE CAMPO. 57
ANEXO III: COMPOSICION QUIMICA DE LA GALLINAZA 59
ANEXO IV: ANÁLISIS DEL SUELO: CARACTERIZACION 61
ANEXO V: DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL 62
ANEXO VI: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL 63
FOTOS DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO 64

INTRODUCCION

La alimentación en la explotación bovina ha llevado a que actualmente se planteen alternativas no convencionales de producción. Dentro de estas los sistemas silvopastoril han surgido como una herramienta de uso del suelo, potencialmente productivo, sostenible y aceptable socialmente, que pueden proveer beneficios ecológicos y económicos a los sistemas ganaderos de la región.

Hasta hace poco los árboles como recurso alimenticio habían sido ignorados por científicos debido al conocimiento inadecuado de su uso potencial y a la carencia de iniciativa para desarrollar sistemas alimenticios más innovadores **(Rosales *et al.* 1998).** Está el aporte de fuentes forrajeras con alto valor proteico durante cualquier época del año. Esto es importante dadas las disminuciones en la eficiencia productiva (peso al destete, ganancia de peso por día) y reproductiva (intervalo entre partos, tasas de concepción), que sufren los bovinos por falta de proteína. Las leguminosas arbustivas contienen y conservan niveles aceptables de proteínas y minerales disponibles cuando el animal las consuma, el crecimiento de la Leucaena demanda una cantidad de nutrientes para su producción de biomasa si va ser usado como banco de proteína.

La gallinaza se utiliza tradicionalmente como abono, su composición depende principalmente de la dieta y del sistema de alojamiento de las aves. La gallinaza obtenida de explotaciones en piso, se compone de una mezcla de deyecciones y de un material absorbente que puede ser viruta, La gallinaza obtenida de las explotaciones de jaula, resulta de las deyecciones, plumas, residuo de alimento y huevos rotos, que caen al piso y se mezclan. Este tipo de gallinaza tiene una alta concentración de sales y materia orgánica.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE

a) EL PROBLEMA

Los suelos amazónicos de altura son de baja fertilidad y con un pH ácidos a muy ácidos, **Fenster y León (1979)** afirman que en los suelos ácidos (pH 4,0-5,5) esta baja disponibilidad está asociada con altos contenidos de óxidos e hidróxidos libres de Fe y Al, los cuales tienden a fijar con rapidez cantidades apreciables de fósforo.

La ganadería es una actividad que fija al hombre en su tierra, pero esta actividad es extraente de nutrientes del suelo, la que hace que cada vez deforestemos más en busca de estos nutrientes para nuestros pastos contar con forraje que nos permita aportar una fuente proteínica e incrementar la producción de carne y el volumen de la leche sin tener que utilizar más áreas y votar más árboles es un reto que se debe asumir.

En nuestra región no usamos las especies arbóreas forrajeras que se adaptan a los sistemas agrosilvopastoril tropicales y que sirvan como parte de la alimentación permanente del ganado, a pesar que conocemos que nuestros suelos después de la quema rápidamente pierde su fertilidad, debido a la erosión, lixiviación, etc.

La producción avícola intensiva, genera desperdicios con alto contenido de nutrientes y material orgánico, que causan la contaminación de suelos y aguas, emiten olores desagradables y altas concentraciones de gases,

además de propiciar la proliferación de vectores y microorganismos patógenos; todo ello con un impacto negativo en el medio ambiente

¿En qué medida la dosis de gallinaza influyen en las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** **cultivar "cunningham"**?.

b) HIPOTESIS

Hipótesis general

- La aplicación de diferentes dosis de gallinaza mejoran las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham

Hipótesis específica

- Que al menos uno de las dosis de gallinaza mejoran las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham

c) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

X = Dosis de gallinaza

Fuente	Tratamiento	Dosis
Dosis de gallinaza	T0	0 kg gallinaza/ha
	T1	10,000 kg gallinaza/ha
	T2	20,000 kg gallinaza/ha
	T3	30,000 kg gallinaza/ha
	T4	40,000 kg gallinaza/ha

Variable Dependiente.

Y1 = Características Agronómicas.

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

Y1.2 = Cobertura (%).

Y1.3 = Materia verde (kg/m2).

Y1.4 = Materia seca (kg/m2)

Y2 = Rendimiento

Y2.1 = Kilogramo/parcela

Y2.2 = Kilogramo/Ha

Y2.3 = Kilogramo/Ha/año

1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

a) Objetivo General

- Determinar las dosis de gallinaza que mejoran las características agronómicas del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham

b) Objetivos Especificos

- Evaluar 0 kg gallinaza/m2 (testigo), y su efecto en las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham

- Evaluar 1 kg gallinaza/m2 y su efecto en las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham
- Evaluar 2 kg gallinaza/m2 y su efecto en las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham
- Evaluar 3 kg gallinaza/m2 y su efecto en las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham
- Evaluar 4 kg gallinaza/m2 y su efecto en las características agronómicas del forraje ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham.

1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA

FINALIDAD

La finalidad del presente trabajo de investigación en el forraje de Leucaena (***Leucaena leucocephala***), es buscar técnicas en el uso adecuado de la dosis de gallinaza para obtener la mayor biomasa verde comestible para la alimentación del ganado vacuno, bubalino, etc., de la zona amazónica que se pueda usar posteriormente como fuente de proteína, cerco vivo y leña.

IMPORTANCIA

La importancia de este trabajo está en el aprovechamiento del estiércol de las gallinas de postura (gallinaza) y su efecto que tiene al utilizar en esta fabácea forrajera que es la Leucaena, para lograr un mayor rendimiento de biomasa verde comestible que pueda servir como alimento y fuente de proteína del hato y otros usos como cercos vivos, sombra y mejorando los suelos por ser una planta que puede obtener nitrógeno del medio por sus bacterias que es Rhizobium.

CAPITULO II

METODOLOGIA

2.1 MATERIALES

2.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

A) Ubicación del campo experimental.

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

ESTE : 681838

NORTE: 9576124

ALTITUD: 121 m.s.n.m

B) Ecología

El Fundo Experimental de Zungarococha de la Facultad de Agronomía 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.

C) Condiciones climáticas

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos

meteorológicos delos meses en estudio proporcionados por la Dirección Regional Agraria Loreto, la misma que se registra en el anexo I.

D) Suelo

El terreno donde se ejecutó el presente trabajo tiene una textura arena franca, un pH de 4.81 esto nos indica que es fuertemente acido, con un porcentaje de materia orgánica de 1.78%, fosforo con 13.5 ppm y potasio de 54 ppm, esto implica que la fertilidad del suelo es bajo. (Ver anexo III).

2.2 MÉTODOS

A) Disposición experimental:

a. De las parcelas.

i. Cantidad. : 20

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. : 10 m

iii. Área. : 170 m2

B) Estadísticas

1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fue dosis de gallinaza sobre las características Agronómicas del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar Cunningham, que se instaló en el proyecto vacuno, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.

.

CUADRO Nº 1: Tratamientos en estudio

Tratamiento		TRATAMIENTOS
Nº	**Clave**	**(Dosis de gallinaza)**
1	**T0**	**0 kg gallinaza/m2 (testigo)**
2	**T1**	**1 kg gallinaza/m2**
3	**T2**	**2 kg gallinaza/m2**
4	**T3**	**3 kg gallinaza/m2**
5	**T4**	**4 kg gallinaza/m2**

2. Diseño Experimental

Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco (5) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

3. Análisis de Varianza (ANVA)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se sometieron a análisis de comparación utilizando 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 varianza

Fuente Variación	**G L**		
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	= 5x4 -1	= 19

C) Conducción de la investigación.

En el proyecto vacuno de la facultad de Agronomía se instaló las parcelas experimentales, La evaluación se realizó a la 10ma semana de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra), el número de plantas evaluadas por tratamiento fue de 16, las labores realizadas fueron los siguientes.

Trazado del campo experimental:

Consisto en la demarcación del campo, de acuerdo al diseño experimental planteado; delimitando el área del experimento.

Muestreo del suelo:

Se procedió a tomar muestra antes de la incorporación del abono orgánico. Se realizó un muestreo por cada parcela de 1.2 x 3 m a una

profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 20 sub muestra y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo, el cual, se envió al laboratorio del suelo para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

Preparación del terreno

Para este labor se contó con personal para diseñar las camas de 1.2 x 3 m , posteriormente se procedió 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 respectivas medidas diseñadas en gabinete, por ello se utilizó Wincha, rafia de colores y jalones.

Siembra:

La siembra fue con plantones de 30 días de germinación del cultivo de Leucaena, con una altura promedio de 10 centímetros, las que germinaron en camas del mismo proyecto vacunos.

Incorporación de la gallinaza:

Se incorporó al momento de realizar las camas, según los tratamientos la cantidad de 1, 2, 3 y 4 kilos por metro cuadrado, esto significa que por parcelas 1.2 x 3 m (3.6 m2), se aplicó la cantidad de 3.6, 7.2, 10.8 y 14.4

kilos de gallinaza, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Al tratamiento T0 no se aplicara nada de gallinaza (testigo).

Control de malezas:

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

Control fitosanitario:

No fue necesario realizar la aplicación de pesticidas debido que no se presentó problemas fitosanitarios.

Evaluación de parámetros:

La evaluación se realizó a la 10ma semana después de la siembra de los plantones en el trabajo de investigación.

Altura de planta:

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una wincha, el resultado fue expresado en centímetros (cm).

Porcentaje de cobertura

Para medir el porcentaje de cobertura se utilizó el metro cuadrado, la que está dividido en 25 espacios y cada espacio equivale a uno, esto será multiplicado después por 4 para sacar el 100 % de cobertura.

Producción de materia verde

El corte se realizó a 30 cm del nivel del suelo y se tomaron los datos de planta entera, hojas y tallos que están sobre esta altura. Para medir este parámetro se pesó la biomasa cortadas dentro del metro cuadrado, la medida se realizó en una Balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos (kg/m2).

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 obtenida en el campo para proceder a llevarlo a la estufa a 60 ºC hasta obtener el peso constante. El resultado final fue expresado en kg/m2.

Rendimiento

El rendimiento es el resultado final del que puede ser alcanzado por un cultivo determinado en un área específica, en este caso para obtener este dato, los resultados obtenidos de la producción de materia verde/m2 (kg/m2), se proyectaron a: rendimiento/parcela, rendimiento/hectárea y rendimiento/hectárea/año**.**

CAPITULO III:

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEORICO

Generalidades

Leucaena es un género de cerca de 24 especies de árboles y arbustos, distribuidos de Texas, EE. UU. a Perú , Paraguay. Pertenece a la subfamilia de las Mimosoideae de la familia de leguminosas Fabaceae.

Algunas especies (Como la ***Leucaena leucocephala***) tiene frutos y semillas comestibles, usadas en alimentación forrajera animal, en abonos verdes, conservación de suelos, semillas para collares, fuente vegetal de aceite combustible para energía (1 millón de barriles de aceite/año (de 120 km²), antielmíntico en Sumatra, Indonesia.

Leucaena leucocephala

Clasificación científica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Mimosoideae

Género: Leucaena Benth.

Especies: leucocephala

Etimologia:

Leucaena: nombre genérico que procede del griego leukos, que significa "blanco", refiriéndose al color de las flores.

file://localhost/H:/Leucaena%20-%20Wikipedia,%20la%20enciclopedia%20libre.mht

LEUCAENA CUNNINGHAM - FICHA TECNICA

Nombre Científico ***Leucaena leucocephala*** **cultivar CUNNINGHAM**

Nombre Vulgar: Leucaena, Chamba, Guaje, Acacia forrajera

Origen / Liberado: Perú México y Centro América / Brasil 1975

Tiempo de Vida: Arbusto o árbol permanente (Perenne)

Hábito de Crecimiento: Erecto. Arbustos 2 - 3 metros / Arboles 10 metros según manejo

Relación Tallo/Hojas: Elevado predominio de hojas

Producción de Materia Verde: 35 Toneladas/Hectárea/Año.

Producción Materia Seca de Hojas: Hasta 25 Toneladas Hectárea / Año

Contenido de Proteína Cruda: Hasta 30 % en las hojas. 10 % en tallos a 60 días del rebrote

Soportabilidad: 4 cabezas /Ha. / Año

Condiciones Ideales de Suelo: Todo tipo de suelo / Baja / Mediana fertilidad / Bien drenados / PH: 5 a 7.5

Tolerancia/Resistencia: Precipitación, Sequía, Salivazo, Frío, Sombra, Mediana a la humedad

Palatabilidad (Aceptación): Alta todo el año para vacunos y rumiantes menores.

Digestibilidad (DIVMO): Elevada 64 % a 87 % / NDT = 67.9 % en harina

Fijación de Nitrógeno Atmosférico: 500 – 600 Kg. Hectárea / Año (Banco de Proteínas)

Tamaño de Semilla:

Grande : 20 semillas por gramo

: 47.95 gramos = 1,000 semillas

Densidad de Siembra: 10 Kg. de Semilla/Hectárea Asociada en Hileras: 500 gramos/Hectárea (En Vivero y posterior trasplante)

Tiempo de Establecimiento: 180 días post emergencia

Temperatura/Precipitación: 22 a 30 Grados C. / 700 a 4,000 mm. / Año

Altitud: De 100 a 1,800 msnm.

Pastoreo o Corte: Cuando alcance 1.20 m. hasta 20 cm. de altura sobre el suelo (Corte mecánico) Ramoneo de hojas y ramas verdes cada 45 – 60 días (En asociación)

Utilización: Ramoneo – Pastoreo Rotativo Restringido si es puro / Al Corte como Pasto Verde entero / Harina / Cerco Vivo / Barrera Cortavientos / Ornamental

Asociación: Brachiaria brizantha, Brachiaria xaraés, Tanzania, Kudzu tropical

http://www.huallamayo.com.pe/leucaena.htm

LEUCAENA CUNNINGHAM es una LEGUMINOSA tropical arbórea o arbustiva perenne de raíces profundas, nativa de Perú, Centroamérica y México donde se le encuentra en forma natural en regiones secas y muy secas. Introducida al Brasil desde 1975 se adapta bien desde el nivel del

mar hasta 1,800 m.s.n.m (Colombia hasta 2,000 m.s.n.m) con temperaturas promedio de 20 a 35º C. Crece muy bien con precipitaciones entre 600 y 1,500 mm. / Año y aun superiores (Indonesia 3,900mm.) Bien establecida tolera períodos prolongados de sequía, creciendo y manteniéndose verde mucho tiempo después de terminadas las lluvias. Su aporte de Nitrógeno y Materia Orgánica aseguran una pastura Sostenible.

Su elevado contenido de Proteína Cruda de hasta 30% en las hojas, de Energía 68% de Nutrientes Digestibles Totales y su elevada digestibilidad (76%) la convierten en una fuente ideal para la suplementación estratégica de Proteína y Energía capaz de reemplazar a los alimentos concentrados en animales de mediano rendimiento, logrando ganancias de peso promedio de 930 gramos/cabeza/día y una producción lechera de 12 litros diarios, mejorando sustancialmente la tasa de nacimientos y el número de terneros destetados por año. Asimismo se evita la caída en la ganancia de peso que se produce al destete. Suple la escasez de pastos en la época seca (Pastoreo Diferido) y permite prolongar los altos niveles de producción de leche que se obtienen en los primeros 60 días de lactación en vacas Doble Propósito. Sembrada en hileras asociada a gramíneas, proporciona sombra parcial para el ganado y el pasto, incrementando su consumo y calidad nutricional. Por contener MIMOSINA su consumo debe ser restringido al 30% del total de la dieta diaria.

Se adapta a suelos de medianamente ácidos a ligeramente alcalinos. Es algo exigente en textura, estructura y fertilidad. Extrae del aire hasta 600 Kg.

de Nitrógeno Atmosférico por hectárea al año (equivalente a la aplicación de 1,300 Kg. de Urea Agrícola) y la incorpora al suelo para su propio aprovechamiento y de los cultivos asociados.

METODO DE SIEMBRA

Usar bolsas de plástico perforadas de 1 - 2 Kg. (20 x 25 cm.). Preparar el sustrato mezclando tierra, aserrín y estiércol seco a partes iguales. Llenar las bolsas. Poner la semilla que se va a sembrar en el día, en un recipiente y agregar agua hirviendo (1 parte de semilla por 3 partes de agua). Remover 5 minutos fuera del fuego. Lavar con agua fría, escurrir y sembrar de inmediato. Sembrar 3 a 4 semillas por bolsa a 4 – 5 cm. de profundidad. Cubrir con sombra parcial de ramas o malla Raschel al 50%. Mantener humedad constante en las bolsas. Cuando la planta tenga 80 cm. de altura transplantar a campo definitivo (hileras cada 8 metros orientadas al Norte, y 1 metro de distancia entre plantas) preparando los hoyos con la misma mezcla del sustrato. Sembrar entre las hileras Brizantha Marandu, Brizantha Xaraés o Tanzania. Para Cerco Vivo o Barrera Cortavientos sembrar directamente en campo 3 hileras al trebolillo a 50 cm. de distancia entre hileras y golpes. Para prevenir la erosión en laderas y cursos de agua sembrar en hilera doble cada 10 m. en curvas a nivel. También puede ser usada como fuente de abono permanente y sombra para cultivos permanentes (Café, Cacao) y se está evaluando como cobertura de suelo en el cultivo de Café Orgánico.

http://www.huallamayo.com.pe/leucaena.htm

CULTIVO

Aspectos del cultivo. La ***Leucaena leucocephala*** no debe plantarse arriba de los 900 ó 1,000 m de elevación, es posible que la temperatura se vuelva un factor limitante para su buen desarrollo. Utilizar semilla mejorada para maximizar los rendimientos. El sitio de plantación debe quedar libre de malezas durante los primeros meses de crecimiento para evitar la competencia. El espaciamiento de la plantación varía según el objetivo de la misma; para leña y varas (tutor) se planta a 2 x 2 m. Para forraje se debe plantar a 0.5 x 0.5 m ó 0.5 x 1 m. Para acelerar el desarrollo de las plantas en vivero, llenar las bolsas de polietileno (7 x 20 cm) con una mezcla de suelo (pH entre 6 y 7), materia orgánica y arena (3:1:1) o utilizar un buen suelo sin mezclar y colocarlos a sombra parcial durante los primeros 8 días. En tres meses y medio, las plantas están listas para llevarlas al campo, una vez que hayan alcanzado una altura promedio de 35 cm. Si la plantación se establece por siembra directa, es conveniente roturar el suelo y hacer un buen control de malezas, para asegurar un buen prendimiento y desarrollo inicial de la plantación. Se recupera rápidamente del corte y del pastoreo. Tolera la defoliación regular.

PROPAGACION

Reproducción sexual.

1. Semilla (plántulas).

2. Regeneración natural.

3. Siembra directa. La producción alta de semilla y el alto porcentaje de germinación, permiten utilizar esta técnica de siembra directa en el campo.

Reproducción asexual.

1. Brotes o retoños (tocón).

Alta capacidad de rebrote, lo que le permite ser utilizada para producir diversos productos (leña, forraje) en períodos relativamente cortos.

2. Estacas. Se ha reportado que la propagación con estacas tiene una baja sobrevivencia y crecimiento lento.

3. Cultivo de tejidos. La propagación *in vitro* aún no ha sido plenamente desarrollada, el inconveniente se ha presentado en la dificultad de la esterilización de los explantes, además los brotes de callo frecuentemente no enraizan o no sobreviven al trasplante.

4**.** Injerto de yema. (**Zárate 1987).**

PRODUCCION ANIMAL

El potencial de producción se estima en ganancias diarias de peso por animal de 900 gr. de carne, soportando una carga diaria de 5.7 animales/ha. Cuando se asocia con pastos, se logran ganancias de 490 gr. diarios por animal. Los rendimientos se incrementan cuando esta leguminosa es pastoreada solo por periodos de 2 a 3 horas diarias, logrando producir ganancias de 700 gr diarios. La producción de leche se incrementa de un 13.3 a 21.3% cuando se pastorea una gramínea más Leucaena, en relación la gramínea sola. (**Zárate 1987).**

PRODUCCION Y CALIDAD DE FORRAJE

En terrenos de riego se pueden levantar cosechas superiores a las 50 toneladas de forraje verde al año en terrenos de temporal con periodos

secos de 200 días produce alrededor de 34 ton de forraje por hectárea año. La calidad de forraje alcanza valores de 20 a 27% de proteína y 60% de digestibilidad. **BOTERO (1998)**

FORRAJE

Su contenido de proteína bruta está por encima del 20%, esto es muy importante, pues al asociarlo con las gramíneas con la mejor época de crecimiento, se puede de esta manera aumentar dicho contenido hasta lograr la ración recomendada; a esto debemos agregar su alta palatabilidad que la hace muy apetecida por el ganado y su exuberante producción de masa verde que la vuelve importante en la producción de forraje en calidad y cantidad. La mimosina (un alcaloide tóxico) siempre ha sido una de las barreras para el consumo intensivo y exclusivo de la leucaena, sin embargo existen hoy día variedades con menor contenido, y quién sabe si en poco tiempo más ya tengamos una variedad sin mimosina. No obstante, si se piensa en la alimentación del ganado con la leucaena, se recomienda que no pase del 40% dentro de la ración diaria del ganado; mas considero que esto es relativo, pues al mezclarlo con las diferentes gramíneas, sean estas el camerún picado, la caña de azúcar picada, los pastos de pisoteo u otros, su efecto negativo va disminuyendo y no se observan problemas de intoxicación. **SALINAS (2002)**

DE LA GALLINAZA

THOMSON (1976); indica que el estiércol de las aves de corral, es más rico N, P y K, que el estiércol medio de la granja, es así que el estiércol de las

aves que se recoge sin la paja o cualquier tipo de cama contiene cerca de 9 kilos de N; 72 kilos de P2O5 y de 3.65 kilos de K2O, por tonelada métrica, de estiércol fresco.

THOMSON (1976); menciona que la gallinaza está constituida por los excrementos de las gallinas solos o unidos a los productos que se extienden sobre el suelo de los gallineros a modo de cama, constituyendo un apreciable fertilizante orgánico que se utiliza directamente o mezclado con otros estiércoles, además, debe usarse como enmienda, porque aporta materia orgánica al suelo, mejora la estructura y aporta nutrimentos.

GAYAN (1979), afirma que la gallinaza como fertilizante es uno de los abonos orgánicos de gran valor, por que produce efectos en la vegetación por la presencia de materiales hidrocarbonatos y amoniacales, además ayuda a disminuir la acides del suelo debido a su riqueza en ácido fosfórico y cálcico mejorando las propiedades físicas del suelo.

La gallinaza está constituida por el excremento de las gallinas, solos o unidos a los productos que extienden sobre el suelo a modo de camas, constituyendo un apreciable fertilizante orgánico que se usa directamente o mezclado con otros estiércoles; además debe usarse como enmienda por que aporta material orgánico al suelo, mejora el aprovechamiento de los fertilizantes sintéticos y aporta nutrientes.

Aporte nutrimental de la gallinaza

La gallinaza es un excelente fertilizante si se utiliza de manera correcta. Es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo.

Como ya se ha indicado, la calidad de la gallinaza y su potencial en el aporte de nutrientes depende de varios factores. Lo ideal es que antes de utilizar la gallinaza como fuente de nutrientes, se procure analizarla en un laboratorio de confianza. Al contar con un análisis químico robusto se puede conocer el aporte real esperado de un material en particular, además es una guía para definir la dosis de aplicación. La gallinaza en comparación con otros abonos orgánicos tiene un mayor aporte nutrimental, en el siguiente cuadro puede observarse un ejemplo.

Cuadro 3. Contenido nutrimental del estiércol de bovino comparado con la gallinaza.

Nutriente	Estiércol de Bovino	Gallinaza
	kg/Tonelada	
Nitrógeno	14.2	34.7
Fósforo (P2O5)	14.6	30.8
Potasio (K2O)	34.1	20.9
Calcio	36.8	61.2
Magnesio	7.1	8.3
Sodio	5.1	5.6
Sales solubles	50	56
Materia orgánica	510	700

Fuente: Castellanos (1980)

Cabe destacar que la gallinaza es también uno de los abonos orgánicos con mayor tasa de mineralización. Esto la hace una excelente fuente para el aporte de nitrógeno a los cultivos, pues tan solo en tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75 % aproximadamente. Por citar un ejemplo: si aplicáramos 10 toneladas de gallinaza con 80 % de materia seca (8 ton), 4 % de N (320 kg de N orgánico), y con un 75 % de mineralización, tendríamos un aporte de 240 kg de N disponible para el cultivo.

Una de las grandes cuestiones al aplicar gallinaza es si el fósforo que contiene está inmediatamente disponible para los cultivos. En este sentido, un estudio realizado por el **Dr. Castellanos en 1986**, donde cultivando alfalfa en macetas hizo cuatro diferentes aportes de fósforo utilizando tres diferentes fuentes, entre ellas la gallinaza. Los resultados indican que las plantas aprovechan de la misma manera cualquier fuente de fósforo.

https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante

TRABAJOS REALIZADOS

PEREZ P. (2016), Menciona que con dosis de nitrógeno a los 60 días se puede obtener para la variable altura, porcentaje de cobertura, materia verde de planta entera y materia seca en planta entera el tratamiento T4 (200 kg de N/hectárea), presento los mejores resultados con promedios de 108.41 cm, 91.61%, 645.49 gr/m^2 y 161.34 gr/m^2

SANDOVAL (2014), Menciona que con dosis de fosforo a los 60 días se puede obtener para la variable altura, porcentaje de cobertura, materia verde de planta entera y materia seca en planta entera el tratamiento T4 (200 kg de fosforo/hectárea), presento los mejores resultados con promedios de 157.84 cm, 91.95%, 0.71 kg/m^2 y 0.23 kg/m^2

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.

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

Enmienda mineral: cualquier sustancia o producto mineral, natural o sintético, capaz de modificar y mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo.

Enmienda orgánica: cualquier sustancia o producto orgánico capaz de modificar o mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo.

Fertilizante o abono: cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal.

Fertilizante o abono mineral: todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.

Fertilizante o abono mineral simple: producto con un contenido declarable en uno solo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.

Fertilizante o abono mineral complejo: producto con un contenido declarable de más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.

Fertilizante o abono orgánico: el que procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y nutriente, que para ellos se determinen en las listas de productos que sean publicadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Fertilizante o abono organo-mineral: producto obtenido por mezcla o combinación de abonos minerales y orgánicos.

Fertilizante o abono mineral especial: el que cumpla las características de alta solubilidad, de alta concentración o de contenido de aminoácidos que se determine por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

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

Gallinaza. Excretas de gallinas ponedoras que se acumulan durante la etapa de producción de huevo o bien durante periodos de desarrollo de este tipo de aves, mezclado con desperdicios de alimento y plumas. Puede o no considerarse la mezcla con los materiales de la cama.

Macroelementos: este grupo incluye a los macroelementos primarios (nitrógeno, fósforo y potasio) y a los secundarios (calcio, magnesio y azufre).

Microelementos: cada uno de los elementos químicos siguientes: boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno y cinc.

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.

Nutrientes Digestibles Totales (NDT). Es la sumatoria de todos los compuestos que hay en un alimento cualquiera, multiplicado por su coeficiente de digestibilidad.

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.

Pollinaza. Excretas de aves de engorda (carne), desde su inicio hasta su salida al mercado, mezclado con desperdicio de alimento, plumas y materiales usados como cama.

Ración Balanceada: Es aquella que contiene la proporción de nutrientes digestibles para alimentar correctamente a un animal durante las 24 horas.

CAPITULO IV:

ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm)

En el cuadro 04, se reporta el resumen del análisis de varianza de la altura de planta del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, se observa que si hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, también existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de gallinaza en los tratamientos.

El coeficiente de variación para la evaluación es 4.32%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 04: ANVA de Altura de Planta (cm)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	132.3775	44.12583	3.85*	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	27656.205	6914.05	603.34**	5.41	3.26
ERROR	12	137.515	11.46			
TOTAL	19	27926.098	1469.79			

C.V = 4.32%

NS: No significativo

****: Altamente Significativo**

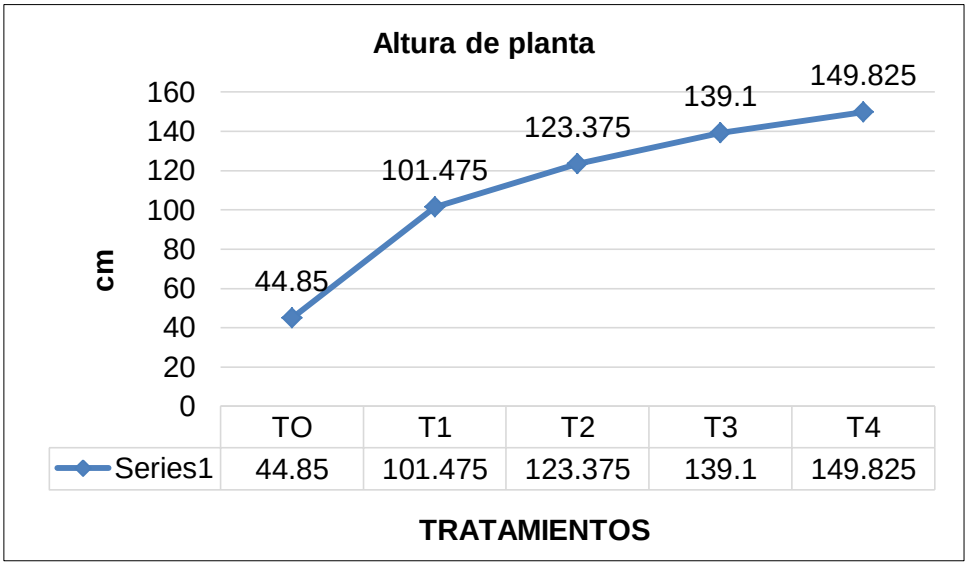
Cuadro 05: Prueba de Duncan Promedio de altura de planta en (cm)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)			
1	T4	149.83	a			
2	T3	139.10	a	b		
3	T2	123.38		b		
4	T1	101.48			c	
5	T0	44.85				d

Fuente: Elaboración propia. Tesista

Observando el Cuadro 04, se reporta la prueba Duncan a las 10ma semanas, la mayor altura se dio en el tratamiento T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea), con 149.83 cm, y la menor altura se obtuvo con el tratamiento T0 (testigo 0 kg de gallinaza/hectárea), con 44.85 cm, con dos grupos estadísticamente homogéneos y dos heterogéneos.

Grafico 01. Promedio de Altura de planta en (cm).



Fuente: Elaboración propia. Tesista

En la gráfica 01 se observa el incremento de altura de planta conforme se incrementa las dosis de gallinaza, lo que significara el incremento en el forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM.

4.1.2 PORCENTAJE DE COBERTURA

En el cuadro 06, se reporta el resumen del análisis de varianza del Porcentaje de Cobertura (%) del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, se observa que no hay diferencia significativa para la fuente de variación de bloques y si existe una alta diferencia significativa para tratamientos, respecto a dosis de gallinaza.

El coeficiente de variación para la evaluación es 5.10 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 06: ANVA Porcentaje de Cobertura (%)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	49.7655	16.5885	1.14N.S	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	3116.488	779.12	53.34**	5.41	3.26
ERROR	12	175.272	14.606			
TOTAL	19	3341.526	175.87			

C.V. 5.10%

NS: No significativo.

****: Altamente Significativo**

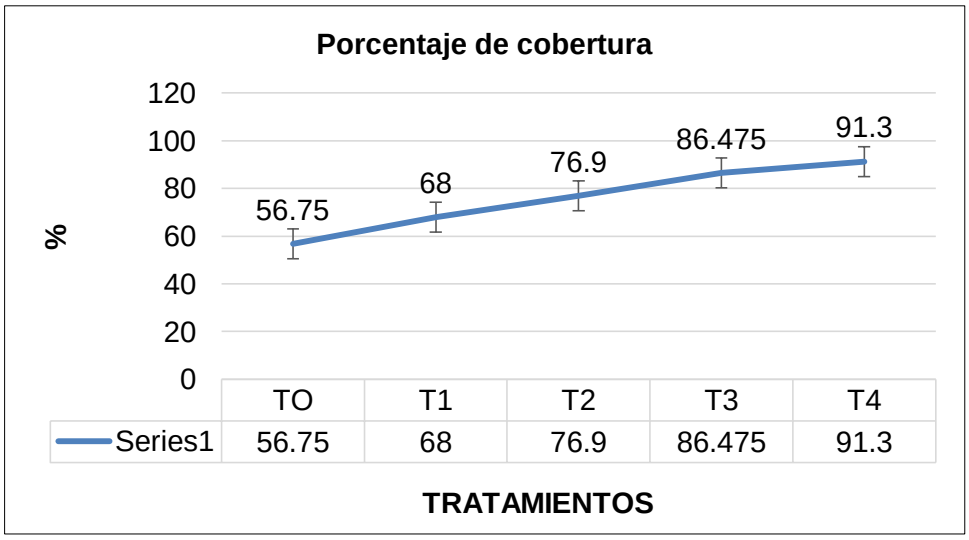
Cuadro 07: Prueba de Duncan Promedio de Porcentaje de Cobertura (%)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)			
1	T4	91.3	a			
2	T3	86.48	a	b		
3	T2	76.9		b		
4	T1	68			c	
5	T0	56.75				d

Fuente: Elaboración propia. Tesista

En el cuadro 07 se resume la prueba de Duncan de Porcentaje de Cobertura del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, a la 10ma semana, en la que se observa dos grupos estadísticamente homogéneos y dos heterogéneos, donde el tratamiento T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea), logro el mayor porcentaje de 91.30 (%) y el tratamiento T0 (testigo 0 kg de gallinaza/hectárea), obtuvo el menor porcentaje de cobertura con 56.75 %.

GRAFICO 02. Promedio de Porcentaje de Cobertura (%).



Fuente: Elaboración propia. Tesista

En la gráfica 02, se observa el incremento del Porcentaje de Cobertura a mayor concentración de las dosis de gallinaza en el forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM.

4.1.3 MATERIA VERDE DE PLANTA ENTERA

En el cuadro 08, se reporta el resumen del análisis de varianza de materia verde de planta entera (Kg/m2) del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, pero si una diferencia altamente significativa para tratamientos.

El coeficiente de variación para la evaluación es 2.75 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 08: ANVA de materia verde planta entera (Kg/m^2)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.01026	0.00342	1.54N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	6.596	1.65	740.60**	5.41	3.26
ERROR	12	0.027	0.002			
TOTAL	19	6.633	0.35			

C.V. 2.75%

NS: No significativo.

****: Altamente Significativo**

Fuente: Elaboración propia. Tesista

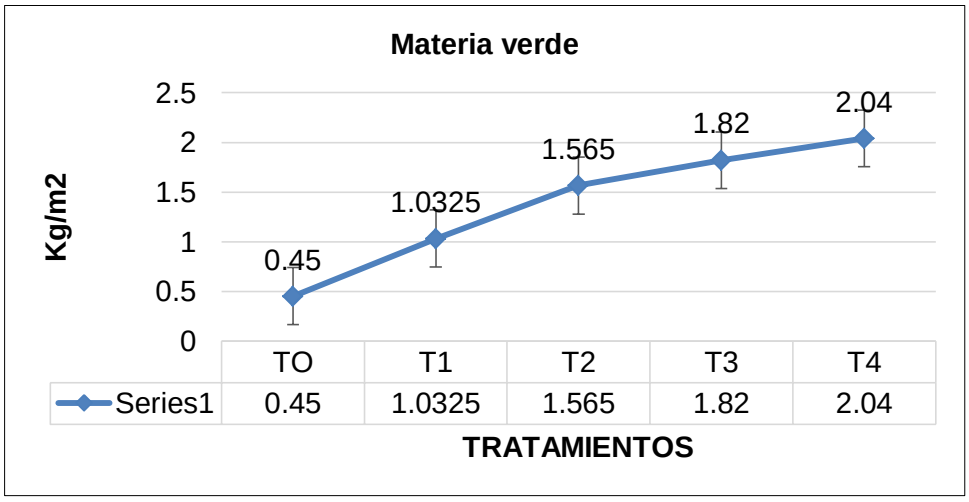
Cuadro 09: Prueba de Duncan Promedio de materia verde (Kg/m^2)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)			
1	T4	2.04	a			
2	T3	1.82	a	b		
3	T2	1.57		b		
4	T1	1.03			c	
5	T0	0.45				d

Fuente: Elaboración propia. Tesista

En el cuadro 09, se resume la prueba de Duncan de materia verde de planta entera del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, a la 10ma. Semana, en la que se observa dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos homogéneos, donde el tratamiento T4 (40,000 de gallinaza/hectárea), logro el mayor peso de 2.04 kg/m^2 y el tratamiento T0 (testigo 0 de gallinaza/hectárea), obtuvo el menor peso con 0.45 kg/m^2.

GRAFICO 03. Promedio de peso materia verde de planta entera (kg/m2)



Fuente: Elaboración propia. Tesista

En la gráfica 03, se observa el incremento de materia verde por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de gallinaza en el forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM

4.1.4 MATERIA SECA DE PLANTA ENTERA

En el cuadro 10, se reporta el resumen del análisis de varianza de la materia seca de planta entera del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa en tratamientos, respecto a dosis de nitrógeno.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.99 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 10: ANVA de materia seca de planta entera (Kg/m^2)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.00092	0.00031	1.48N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.419	0.1	507.19**	5.41	3.26
ERROR	12	0.002	0			
TOTAL	19	0.423	0.02			

C.V. 3.99%

NS: No significativo.
****: Altamente Significativo**

Fuente: Elaboración propia. Tesista

Cuadro 11: Prueba de Duncan promedio de materia seca planta entera (Kg /m^2)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)			
1	T4	0.53	a			
2	T3	0.48	a	b		
3	T2	0.41		b		
4	T1	0.28			c	
5	T0	0.13				d

Fuente: Elaboración propia. Tesista

En el cuadro 11, se resume la prueba de Duncan de Materia Seca en Planta Entera del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, a la 10ma. Semana, en la que se observa dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos grupos homogéneos, donde el tratamiento T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea), logro el mayor peso de materia seca de 0.53 kg/m^2 y el tratamiento T0 (testigo 0 kg de gallinaza/hectárea), obtuvo el menor peso con 0.13 kg/m^2.

GRAFICO 04. Promedio de Materia Seca de planta entera (kg/m2)

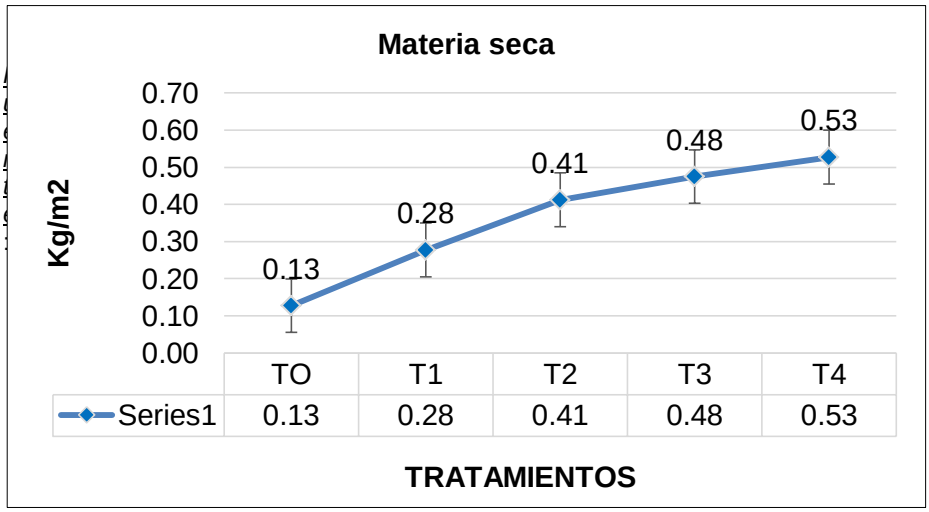


gráfico Nº 04, se observa el incremento del peso por metro cuadrado conforme se incrementa la dosis de gallinaza en el forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM

4.1.5 RENDIMIENTO PROMEDIO DE MATERIA VERDE Kg/Ha.

En el cuadro 12, se reporta el resumen del análisis de varianza del rendimiento promedio de materia verde en Kg/ha del forraje de Leucaena leucocephala cultivar CUNNINGHAM, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa en tratamientos, respecto a dosis de gallinaza.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.42 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 12: ANVA de Rendimiento de materia verde (Kg/Ha)

FV	SC	GL	CM	F	Sig.
Bloques	1025500.00	3	341833.33	1.53N.S	.256
Tratamientos	659628000.00	4	164907000.00	740.60**	.000
Error	2672000.00	12	222666.67		
Total	4480410000.00	20			

C.V. 3.42%
Fuente: Elaboración propia. Tesista

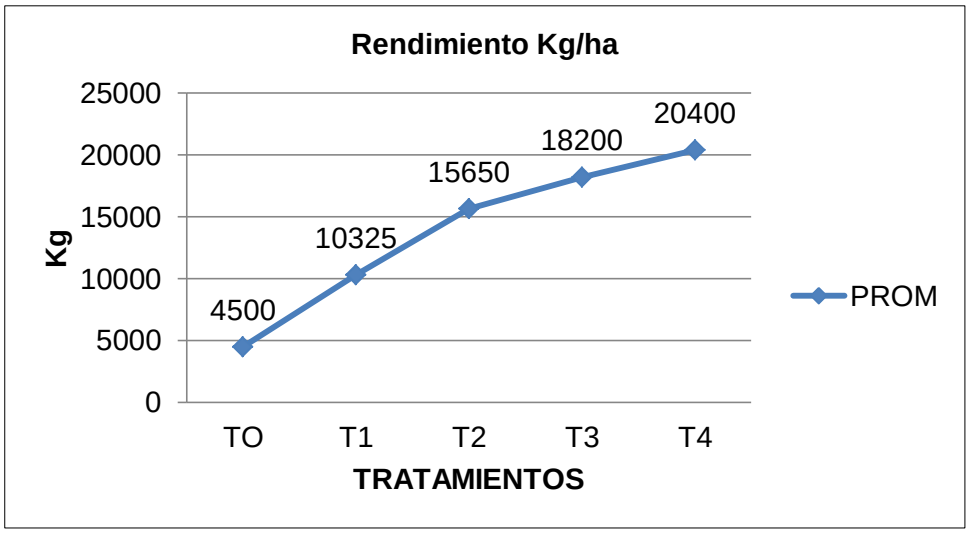
Cuadro 13: Prueba de Duncan promedio de Rendimiento Materia verde (Kg /ha)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)				
1	T4	20400.0	a				
2	T3	18200.0		b			
3	T2	15650.0			c		
4	T1	10325.0				d	
5	T0	4500.0					e

Fuente: Elaboración propia. Tesista

En el cuadro 13, se resume la prueba de Duncan del rendimieto de materia verde en Kg/ha del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, a la 10ma. Semana, en la que se observa cinco grupos estadísticamente heterogéneos, donde el tratamiento T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea), logro el mayor endimineto de forraje verde con 20400.0kg/ha y el tratamiento T0 (testigo 0 kg de gallinaza/hectárea), obtuvo el menor rendimiento de forraje con 4500.0 kg/ha.

GRAFICO N° 5. Rendimiento de materia verde en Kg/ha.



Fuente: Elaboración propia. Tesista

El gráfico Nº 05, se observa que el rendimiento por hectárea, se conforme se va aumentando las dosis de gallinaza en el forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM

Cuadro Nº 14: Rendimiento De Materia Verde por parcela, ha y ha/año

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO (kg/parcela)	PROMEDIO (kg/hectárea)	PROMEDIO (t/ha/año)
1	T4	7.34	20,400	122.4
2	T3	6.55	18,200	109.2
3	T2	5.65	15,700	94.2
4	T1	3.71	10,300	61.8
5	T0	1.62	4,500	27

Fuente: Elaboración propia. Tesista

En el cuadro N° 14, se puede ver el rendimiento por parcela, hectárea y corte por año, mostrando el mayor rendimiento de biomasa a medida que más se aplica el abono de gallinaza.

Cuadro Nº 15: Rendimiento de Materia Seca kg/parcela, ha y ha/año

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO (kg/parcela)	PROMEDIO (kg/hectárea)	PROMEDIO (kg/Ha/año)
1	T4	1.91	5,300	31,800
2	T3	1.73	4,800	28,800
3	T2	1.48	4,100	24,600
4	T1	1.01	2,800	16,800
5	T0	0.47	1,300	7,800

En el cuadro N° 12, la materia seca está relacionada directamente con el peso de la materia verde y a medida que se incrementa por efecto del macronutriente nitrógeno, se incrementa la materia seca.

4.1.6 COSTO DE PRODUCCION POR TRATAMIENTO

Cuadro Nº 16: Costo de producción por tratamiento

MATERIA VERDE

Tratamientos	Producción/m^2	Producción/ha/corte	Costo de producción en soles/ha	Costo de un Kg de forraje en S/.
T0	0.45 kilos	4500 kilos	2,000	**0.45**
T1	1.03 kilos	10300 kilos	2,700	**0.26**
T2	1.57 kilos	15700 kilos	3,400	**0.22**
T3	1.82 kilos	18200 kilos	4,100	**0.23**
T4	2.04 kilos	20400 kilos	4,800	**0.24**

Fuente: Elaboración propia. Tesista

En el cuadro N° 13, se puede observar que el costo de producción es menor con la aplicación del tratamiento T2 en la producción de forraje verde con un costo de 0.22 soles el kilo.

Discusiones generales de las características agronómicas.

Para la variable altura, porcentaje de cobertura, materia verde de planta entera y materia seca en planta entera el tratamiento T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea), presento los mejores resultados con promedios de 149.83 cm, 91.30%, 2.04 kg/m^2 y 0.53 kg/m^2. En terrenos de riego se pueden levantar cosechas superiores a las 50 toneladas de forraje verde al año en terrenos de temporal con periodos secos de 200 días produce alrededor de 34 ton de forraje por hectárea año. La calidad de forraje alcanza valores de 20 a 27% de proteína y 60% de digestibilidad **BOTERO (1998).** El trabajo realizado con el T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea), podemos tener un rendimiento de 122.4 toneladas de forraje verde al año, que es mayor en lo que menciona **BOTERO (1998)**, esto es debido al suelo que se ha trabajado que tiene una baja fertilidad.

Si comparamos con PEREZ Y SANDOVAL, podemos decir que estamos en el promedio de estos dos en altura (108.41, 157.84 cm) y cobertura (91.61 – 91.95 %) de planta. En materia verde y materia seca el presente trabajo supera a los otros dos autores.

El cultivo de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM responde positivamente al abonamiento con gallinaza en las características agronómicas para la producción de forraje verde, altura, materia seca y porcentaje de cobertura. La gallinaza es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo.

https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Tiene una respuesta positiva a la dosis creciente de gallinaza en las características agronómicas evaluadas.

- ✓ Que el tratamiento T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea) fue el que ocupo el primer lugar en las características agronómicas del forraje de ***Leucaena leucocephala*** cultivar CUNNINGHAM, a la 10ma semana de corte.

- ✓ Que se puede tener un costo de producción de forraje de 0.45 nuevos soles por kilogramos de materia verde con el tratamiento T0 (testigo) y con el tratamiento T2 (20,000 kg de gallinaza/ha) de 0.22 nuevos soles por kilo en un periodo de corte de 10ma semanas, según las condiciones de suelo y clima.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere emplear el tratamiento T4 (40,000 kg de gallinaza/hectárea) por que fue el que obtuvo los mejores resultados en las Características Agronómicos a la 10ma semana de corte, según las condiciones agroclimáticas del lugar.

- ✓ Probar con asociación con poáceas o gramíneas como el Maralfalfa por tener un buen contenido de nitrógeno y carbohidratos.
- ✓ Realizar trabajos en otros lugares con diferentes tipos de texturas de suelo y otras fabáceas o leguminosas.
- ✓ Seguir con la investigación de este forraje en alimentación de animales menores y mayores.

- ✓ Continuar el presente trabajo de investigación en diferente frecuencia de corte y altura de corte.

BIBLIOGRAFIA

BOTERO, R. & RUSSO, R.O. (1998). Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. En: «Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica «. (Conferencia electrónica). (M. Rosales, H. Osorio, M.D. Sánchez y A. Speedy, Eds.). FAO. Roma. 11 p.

http://lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia1/botero8.htm

CALZADA, B,J. (1970), Métodos Estadísticos para la Investigación, 3ra. Edición, editorial Juridicas S.A. Lima – Perú, 643 p.

CARIOLA, ALEJANDRO. (2012). Nutrición y Alimentación de Bovinos. Curso de Nutrición. ISEA – 2012. 26 p.

CASTELLANOS, J.Z.; PRATT, P.F. 1981. Mineralization of Manure Nitrogen-Correlation with Laboratory Indexes. Soc. Am. J. 45: 354-357.

FENSTER Y LEON (1979).”Edafología. el suelo en relación con la producción”. 1era. Edición. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. Perú. 191P.

GAYAN, M,M. (1979). Horticultura general y especial, 1ra. Edición, bibliografía agrícola española, Madrid - España 350 pág.

HERNÁNDEZ, I.; BENAVIDES, J.E. & SIMÓN, L. 2000. Utilización de L. leucocephala, A lebbeck y B. purpurea en sistemas silvopastoriles. Memorias. IV Taller Internacional Silvopastoril «Los árboles y arbustos en la ganadería tropical». EEPF «Indio Hatuey». Matanzas, Cuba. p. 284

HOLDRIGEL, L. (1987).”Ecología Basada en Zonas de Vida”. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. IICA. San José – Costa Rica.215p.

ROSALES MM. (1998), Mezcla de forrajes, uso de la biodiversidad forrajera tropical en sistemas agroforestales; Memorias de una Conferencia Electrónica; Agroforesteria para la Producción Animal en Latinoamérica; FAO-CIPAV; Cali, Colombia .

SALINAS ALFREDO (2002) Leucaena: Cultivo y utilización en la ganadería bovina tropical. Técnico Proyecto Dermasur y Prof. UNP.

PEREZ P. (2016), “Evaluación de cinco dosis de Nitrógeno y su efecto en las Características Agronómicas del pasto Leucaena leucocephala cultivar “cunningham” en Zungarococha – San Juan Bautista - Perú”. Tesis. UNAP. Agronomía. Pág. 78

SANDOVAL (2014) “Dosis de Fosforo (0-46-0) y su efecto en las Características Agronómicas del pasto Leucaena leucocephala cultivar “cunningham” en Zungarococha – Iquitos - Perú”. Tesis. UNAP. Agronomía. Pág. 69

THOMPSON, L, M. (1976), El suelo y su fertilidad 3ra. Edición. Barcelona. Editorial reverte S.A. Barcelona – España 407 pág.

ZARATE (1987) Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit subsp. glabrata — MIMOSACEAE — (Rose) S. Zárate (1987). Publicado en: Phytologia 63(4): 304-306. 1987

INTERNET

file://localhost/H:/Leucaena%20%20Wikipedia,%20la%20enciclopedia%20libre.mht

http://www.huallamayo.com.pe/leucaena.htm

https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante

ANEXOS

ANEXO I: DATOS METEOROLÓGICOS 2016

DATOS METEOROLÓGICOS: ESTACION

METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS

DATOS METEOROLÓGICOS JULIO – SETIEMBRE 2016

Meses	Temperaturas	Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.		
AGOSTO	33.66	24.5	269.8	95
SETIEMBRE	33.38	24.4	294.3	93
OCTUBRE	32.29	25.3	302.9	93

FUENTE: SENAHMI-IQUITOS-2016

ANEXO II: DATOS DE CAMPO

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

Cuadro 17: Altura de planta (cm)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	46.2	93.6	119.8	136.1	142.9	538.6	107.72
II	43.6	104.8	127.4	143.2	152.8	571.8	114.36
III	44.1	109.1	124.4	137.8	152.3	567.7	113.54
IV	45.5	98.4	121.9	139.3	151.3	556.4	111.28
TOTAL	179.4	405.9	493.5	556.4	599.3	2234.5	446.9
PROM	44.85	101.475	123.375	139.1	149.825	558.63	111.725

Cuadro 18: Porcentaje de cobertura (%)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	61.5	69.2	81.6	88.2	91.2	391.7	78.34
II	53.5	66.1	79.4	89.4	88.7	377.1	75.42
III	57.4	65.2	79.2	85.5	91.8	379.1	75.82
IV	54.6	71.5	67.4	82.8	93.5	369.8	73.96
TOTAL	227	272	307.6	345.9	365.2	1517.7	303.54
PROM	56.75	68	76.9	86.475	91.3	379.425	75.885

Cuadro 19: Materia verde (kg/m^2)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.41	1.04	1.54	1.79	1.97	6.75	1.35
II	0.48	0.98	1.61	1.78	2.02	6.87	1.374
III	0.48	0.99	1.52	1.85	2.11	6.95	1.39
IV	0.43	1.12	1.59	1.86	2.06	7.06	1.412
TOTAL	1.8	4.13	6.26	7.28	8.16	27.63	5.526
PROM	0.45	1.0325	1.565	1.82	2.04	6.9075	1.3815

Cuadro 20: Materia seca (kg/m^2)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.12	0.28	0.39	0.47	0.51	1.77	0.354
II	0.14	0.26	0.43	0.46	0.52	1.81	0.362
III	0.13	0.27	0.41	0.48	0.55	1.84	0.368
IV	0.12	0.3	0.42	0.49	0.53	1.86	0.372
TOTAL	0.51	1.11	1.65	1.9	2.11	7.28	1.456
PROM	0.1275	0.2775	0.4125	0.475	0.5275	1.82	0.364

ANEXO III:

Facultad de

Ingeniería Química

RESULTADO DE ANALISIS

Muestra : Composición química de la gallinaza

Solicitado por : Viorica Beberly García Collantes

Fecha de Análisis : Del 13 al 16 de octubre del 2016

DETERMINACIONES	GRADO DE RIQUEZA
C.E. *	7.63 dS/m
pH	6.52
Nitrógeno	1.61%
Fosforo	0.79%
Potasio	1.08%
Calcio	1.41%

Iquitos, 16 de Octubre del 2016

Laura Rosa García Panduro
Ing. Químico
Reg. CIP 23792

I. LABORES CULTURALES	TRATAMIENTOS									
A). ACTIVIDADES	T0		T1		T2		T3		T4	
	Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL	Nº JORNAL	SUB TOTAL
Rozo y Nivelación	20	200	20	200	20	200	20	200	20	200
Demarcación	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
Preparación de terreno	40	400	40	400	40	400	40	400	40	400
Siembra de leucaena	30	300	30	300	30	300	30	300	30	300
Deshierbo	20	200	20	200	20	200	20	200	20	200
Aplicación de Pesticidas	5	50	5	50	5	50	5	50	5	50
Aplicación de gallinaza	0	0	10	200	20	400	30	600	40	800
Cosecha de forraje	20	200	20	200	20	200	20	200	20	200
Sub Total	**145**	**1450**	**155**	**1650**	**155**	**1850**	**155**	**2050**	**155**	**2250**
II. BIENES Y SERVICIOS										
	CANTIDAD	**SUB TOTAL**	**CANTIDAD**	**SUB TOTAL**	**CANTIDAD**	**SUB TOTAL**	**CANTIDAD**	**SUB TOTAL**	**CANTIDAD**	**SUB TOTAL**
Semillas de leucaena (kg)	10	500	10	500	10	500	10	500	10	500
Pesticidas		50		50		50		50		50
Gallinaza (tonelada)	0	0	10	500	20	1000	30	1500	40	2000
Sub Total		**550**		**1050**		**1550**		**2050**		**2550**
Total	**2,000.00**		**2,700.00**		**3,400.00**		**4,100.00**		**4,800.00**	

ANEXO IV

ANALISIS DEL SUELO: CARACTERIZACION

Solicitante : Viorica B. García Collantes

Departamento: LORETO

Distrito : SAN JUAN BAUTISTA

Referencia : H.R. 55481-125C-16 Bolt.: 13453

Provincia : MAYNAS

Predio :

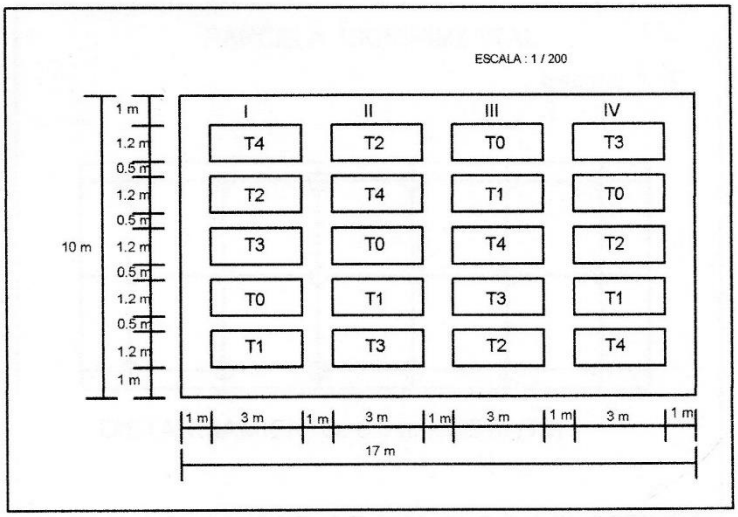
Fecha : 01/08/2016

Número de Muestra		pH	C.E.	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves	(1:1)	(1:1) dS/m	%	%	ppm	ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	Al^{+3} + H^{+}			
												meq/100g								
11026		4.81	1.19	0	1.78	14	54	85	10	5	A.Fr.	6.08	1.58	0.35	0.31	0.2	0.3	2.74	2.44	40

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

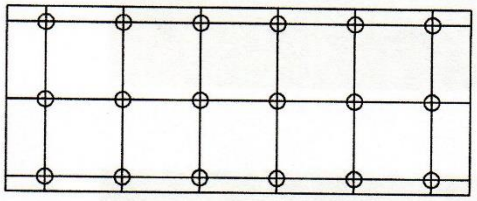
ANEXO V: DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL



ANEXO X: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

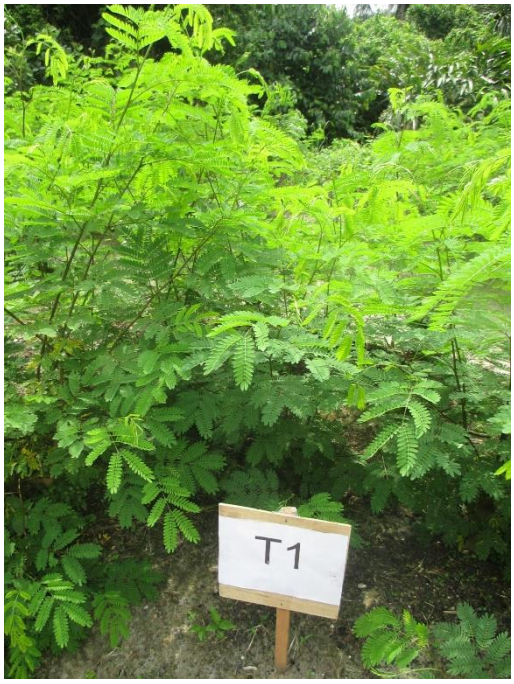
PARCELA EXPERIMENTAL

Escala: 1: 50



DISTANCIAMIENTO: 0.5 m x 0.5 m (T5)

FOTOS DE LOS TARTAMIENTOS EN ESTUDIO



T2

T3

T4

T3

STRONG

T4