



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE KUDZÚ (*Pueraria phaseoloides*) Y
CROTALARIA (*Crotalaria juncea*) EN EL CANTÓN LA MANÁ RECINTO SELVA
ALEGRE.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero/a Agrónomo/a

AUTOR/ES:

Haro Mora Karen Dayana

Vizcaino Yepez Agnerys Esther

TUTOR:

MSc. Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo

LA MANÁ – ECUADOR

AGOSTO-2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA


Nosotros, Haro Mora Karen Dayana y Vizcaino Yepez Agnerys Esther, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE KUDZÚ (*Pueraria phaseoloides*) Y CROTALARIA (*Crotalaria juncea*) EN EL CANTÓN LA MANÁ RECINTO SELVA ALEGRE, siendo el M.Sc. Ing. Ricardo Luna Murillo tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink that reads "Karen Haro". The signature is enclosed within a hand-drawn oval.

Haro Mora Karen Dayana

C.I: 1805231212

A handwritten signature in blue ink that reads "Agnerys Esther Vizcaino". The signature is written in a cursive style.

Vizcaino Yepez Agnerys Esther

C.I: 1205441544

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte: Haro Mora Karen Dayana C.C. 1805231212 de estado civil soltera/os y con domicilio en Valencia y Vizcaino Yepez Agnerys Esther con C.C. 1205441544, de estado civil soltera/os y con domicilio en La Mana, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. Ph. D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: **“Respuesta agronómica del cultivo de Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) en el cantón La Maná recinto Selva Alegre”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Agosto 2015- agosto 2021

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo MSc.

Tema: **“Respuesta agronómica del cultivo de Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) en el cantón La Maná recinto Selva Alegre”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LOS CEDENTES** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LOS CEDENTES**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LOS CEDENTES** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LOS CEDENTES** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LAS CEDENTES** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de

obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 24 días del mes de septiembre del 2021.



Haro Mora Karen Dayana

LA CEDENTE



Vizcaino Yopez Agnerys Esther

LA CEDENTE

Ing. Fabricio Tinajero Jiménez Ph. D

EL CESIONARIO

La Maná, 20 de Julio 2021

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “**RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE KUDZÚ (*Pueraria phaseoloides*) Y CROTALARIA (*Crotalaria juncea*) EN EL CANTÓN LA MANÁ RECINTO SELVA ALEGRE**” , de Haro Mora Karen Dayana y Vizcaino Yopez Agnerys Esther de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.



M.Sc. Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo

C.I: 0912969227

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto los postulantes: Haro Mora Karen Dayana y Vizcaino Yopez Agnerys Esther, con el título de Proyecto de Investigación: RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE KUDZÚ (*Pueraria phaseoloides*) Y CROTALARIA (*Crotalaria juncea*) EN EL CANTÓN LA MANÁ RECINTO SELVA ALEGRE, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del proyecto.

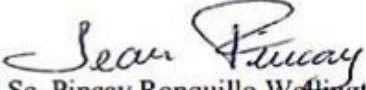
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 19 Agosto 2021


Para constancia firman:


M.Sc. Espinosa Cunuhay Kleber
C.I: 0502612740

LECTOR (PRESIDENTE)


M.Sc. Pincay Ronquillo Wellington
C.I: 1206384586

LECTOR 1 (MIEMBRO)


M.Sc. Tapia Ramirez Cristian
C.I: 0502784416

LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Agradecerle principalmente a Dios por permitirme estar con salud y vida, en esta situación difícil que el mundo está pasando y poder cumplir todos mis objetivos.

Mi agradecimiento infinito a mis padres quienes estuvieron siempre impulsándome y apoyándome en cada momento incondicionalmente, y a pesar de todo no abandonarme sino brindarme todo su amor.

A Karen Haro mi compañera de proyecto que se unió a mí en esta aventura de conocimientos, aparte de ser amigas siempre estamos en las buenas y malas con la finalidad de culminar nuestro trabajo.

Nunca es demasiado el agradecimiento a quien no te abandono en tus peores momentos, Ing. Ricardo Luna Murillo nunca cambie y siga siendo esa persona divertida y amable gracias por ser parte de este proyecto.

Agnerys

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino.

A mi madre, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no rendirme ante nada.

A mi hija agradezco por ayudarme a encontrar el lado dulce y no amargo de la vida fuiste mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.

A mi tía y hermana por su apoyo incondicional.

Al Ing. Ricardo Luna, director de la tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que me ayudaron directa o indirecta en la realización de este proyecto.

Karen

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Victoria Yopez y José Vizcaino quienes con tanto esmero y sacrificio me apoyaron sin pedir nada a cambio simplemente que yo sea feliz.

A mi hija Josabeth Vizcaino que llego a mi vida en el momento perfecto para darme felicidad y paz.

A mis hermanas: Maria Vizcaino y Jamileth Vizcaino que siempre están hay apoyándome y diciéndome tu eres una guerrera tú puedes hermanita tu eres el ejemplo de la casa.

Agnerys

Esta tesis está dedicada principalmente a Dios, a mi madre Lolita quien ha sido el pilar tan importante de mi formación profesional, y que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades. A mi hija Leia por ser la motivación más grande para concluir con éxito este proyecto. A mi tía Mónica, a quien quiero como una madre, por compartir momentos significativos y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A mis tíos y Abuelo por su apoyo incondicional, durante todo este proceso. A Karlita, porque te amo infinitamente hermanita.

A mi mamita Rosa, por apoyarme cuando más la necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, y aunque ya no estés siempre te llevare en mi corazón.

Finalmente quiero dedicar esta tesis

Karen

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: Respuesta agronómica del cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) en el Cantón La Maná recinto Selva Alegre.

Autores:

Haro Mora Karen Dayana

Vizcaino Yepez Agnerys Esther

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó en el cantón La Maná recinto Selva Alegre. Con la finalidad de conocer a las forrajeras kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*), se estableció una investigación cuyos objetivos fueron , evaluar la respuesta agronómica del cultivo de kudzu y crotalaria esta exploración se fomenta en el estudio indicando las variables de crecimiento de las leguminosas en los diferentes estados de madurez de las forrajeras, tiene como otras aptitudes la incorporación de fijación de nitrógeno al suelo, los tratamientos en estudio fueron kudzú y crotalaria a los 30, 60 y 90 días de estado de madurez para ello se empleó un diseño de bloques completamente al azar, está estructurada por 6 tratamientos, 8 repeticiones y dos unidades experimentales que se evaluaron, dando en total de 48 unidades las variables que se evaluaron son , las características físicas químicas del suelo, concentración de elementos en los tejidos de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*), Análisis bromatológico, Análisis microbiológico de los cultivos , Altura de planta, Peso de la hoja (g), Peso de planta completa (g), Número de vainas por planta , Análisis económico, en la práctica de campo se tomaron datos Morfométricos de las leguminosas . Obteniendo como resultado un pH de Crotalaria de 6,01 lig. ácido y kudzú con 5,75 med. Ácido, en cuanto a la proteína bruta el cultivo de crotalaria tiene valores superiores 24.19%, a los que presentó kudzú con un 19,25% en los 90 días.

Palabras claves: leguminosas, forrajeras, fijación.

ABSTRACT

This research project was conducted in Selva Alegre, La Maná Cantón. In order to know the forage kudzu (*Pueraria phaseoloides*) and crotalaria (*Crotalaria juncea*), an investigation was established whose objectives were to evaluate the agronomic response of the cultivation of kudzu and crotalaria, this exploration is promoted in the study indicating the variables of growth of legumes in the different stages of maturity of forage crops, The treatments under study were kudzu and crotalaria at 30, 60 and 90 days of maturity, for which a completely randomized block design was used, It is structured by 6 treatments, 8 replications and two experimental units that were evaluated, giving a total of 48 units, the variables evaluated are the physical and chemical characteristics of the soil, concentration of elements in the tissues of kudzu (*Pueraria phaseoloides*) and crotalaria (*Crotalaria juncea*), Bromatological analysis, microbiological analysis of crops, plant height, leaf weight (g), whole plant weight (g), number of pods per plant, economic analysis, in the field practice were taken morphometric data of legumes. As a result, the pH of Crotalaria was 6.01 lig. acid and kudzú with 5.75 lig. acid. In terms of crude protein, the crotalaria crop has values 24.19% higher than those presented by kudzú with 19.25% in the 90 days.

Keywords: legumes, forage, fixation.

AVAL DE TRADUCCIÓN

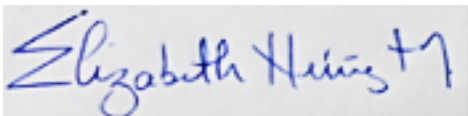
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE KUDZÚ (PUERARIA PHASEOLOIDES) Y CROTALARIA (CROTALARIA JUNCEA) EN EL CANTÓN LA MANÁ RECINTO SELVA ALEGRE.” presentado por: Haro Mora Karen Dayana, Vizcaíno Yopez Agnerys Esther, egresados de la Carrera de: Agronomía, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuaria y Recursos Naturales, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, Agosto 19 del 2021

Atentamente,



Lic. Wendy Núñez Moreira
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0925025041

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.....	4
6. OBJETIVOS	5
6.1 Objetivo General	5
6.2 Objetivos Específicos	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
8.1 Importancia de las leguminosas.....	6
8.2 Mecanismos por los cuales las leguminosas ofrecen mayores ventajas.....	7
8.2.1 Recuperan la fertilidad del suelo.....	7
8.2.2. Reducción de poblaciones de malezas a niveles no perjudiciales para cultivos posteriores.	8
8.3 Descripción de las leguminosas.....	8
8.3.1 Taxonomía de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).....	8
8.3.2 Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).	9
8.3.2.1 Requerimiento de clima	9
8.3.2.2 Establecimiento.....	9
8.3.2.3 Adaptación.....	10
8.3.2.4 Usos.....	10
8.3.2.5 Plagas y Enfermedades	11
8.3.2.6 Calidad nutricional del Kudzú.....	11
8.4 Cultivo de crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	11
8.4.1 Descripción de Botánica	12
8.4.2 Aporte de Nitrógeno de Crotalaria.....	12
8.4.3 Fibra de Crotalaria	13
8.4.4 Forraje de Crotalaria.....	13

8.4.5 Momento de incorporación de leguminosas	13
8.4.6 Plagas y Enfermedades.....	13
8.4.7 Productividad y rendimiento de la planta.....	14
8.4.8 Usos	14
9. PREGUNTA CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	15
10. METODOLOGÍA.....	15
10.1. Ubicación y duración del ensayo	15
10.2. Tipo de investigación	15
10.3 Condiciones agrometeorológicas	15
10.4 Materiales y equipos.....	16
10.5. Tratamientos.....	16
10.6 Esquema del experimento	17
10.7 Análisis de varianza.....	17
10.8 Manejo de la investigación	18
10.8.1 Siembra	18
10.8.2 Labores preculturales	18
10.8.3 Arado y surcado	18
10.8.4 Trasplante	18
10.8.5 Labores culturales.....	19
10.8.6 Recopilación de datos.....	19
10.9 Variables a evaluadas	19
10.9.1 Características físicas químicas del suelo	19
10.9.2 Concentración de elementos en los tejidos de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	19
10.9.3. Análisis bromatológico	20
10.9.4. Análisis microbiológico de los cultivos	20
10.9.5. Altura de planta.....	20
10.9.6 Peso de la hoja (g)	20
10.9.7. Largo de planta (cm)	20
10.9.8. Número de vainas por planta.....	21
10.9.10. Análisis de costo.....	21
11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
11.1 Características físicas y químicas del suelo al inicio de la investigación	21
11.2 Características físicas y químicas del suelo de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	22
11.3 Concentración de elementos en los tejidos	23
11.3.1 Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	23
11.3.2 Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	24

11.4 Análisis bromatológico de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	25
11.4.1 Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).....	25
11.4.2 Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	26
11.5 Análisis microbiológico de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	26
11.6 Comportamiento agronómico.....	27
11.6.1 Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).....	27
1. Largo de planta (cm).....	27
2. Forraje (g).....	28
11.6.2 Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	28
1. Altura de planta (cm).....	28
2. Peso de hojas (g).....	29
3. Número de ramas.....	30
4. Número de vainas.....	30
11.7 Costos de los cultivos.....	31
12. IMPACTOS.....	31
13. PRESUPUESTO.....	32
14.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
14.1 Conclusiones.....	32
14.2 Recomendaciones.....	33
15. BIBLIOGRAFÍA.....	34
16. ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	6
Tabla 2. Taxonomía de Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	8
Tabla 3. Taxonomía de crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	12
Tabla 4. Condiciones agrometeorológicas del lugar del ensayo.	16
Tabla 5. Materiales y equipos utilizados en el proyecto.....	16
Tabla 6. Tratamientos	17
Tabla 7. Esquema del experimento.....	17
Tabla 8. Esquema de análisis de varianza	18
Tabla 9. Características del suelo inicial	22
Tabla 10. Características del suelo de Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	23
Tabla 11. Concentración de elementos en Kudzu (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	24
Tabla 12. Concentración de elementos en Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	25
Tabla 13. Análisis bromatológico de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	26
Tabla 14. Análisis bromatológico de Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>)	26
Tabla 15. Análisis microbiológico de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	27
Tabla 16. Costo de establecimiento de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	31
Tabla 17. Presupuesto de la investigación.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Largo de planta de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).....	27
Figura 2. Forraje (g) de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).....	28
Figura 3. Altura de planta de Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	29
Figura 4. Peso de hojas (g) Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	29
Figura 5. Número de ramas de Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	30
Figura 6. Número de vainas de Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>)	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del docente.....	39
Anexo 2. Hoja de vida del estudiante.....	41
Anexo 3. Hoja de vida del estudiante.....	42
Anexo 4. Croquis de campo	43
Anexo 5. Análisis de suelo	44
Anexo 6. Análisis de hojas de crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	45
Anexo 7. Análisis bromatológico de crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	46
Anexo 8. Análisis bromatológico de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	47
Anexo 9. Análisis foliar de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).....	48
Anexo 10. Análisis de suelo de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	49
Anexo 11. Análisis de suelo de crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	50
Anexo 12. Análisis Microbiológico de crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).....	51
Anexo 13. Análisis Microbiológico de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>).....	52
Anexo 14. Evidencias fotográficas.....	53

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Respuesta agronómica del cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) en el Cantón La Maná recinto Selva Alegre.

Tipo de proyecto: Investigación experimental

Fecha de inicio: abril 2021

Fecha de finalización: agosto 2021

Lugar de ejecución: Cantón La Mana, recinto Selva Alegre, Provincia Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado: Al sector agropecuario

Equipo de Trabajo: MSc. Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo
Karen Dayana Haro Mora- Estudiante
Agnerys Esther Vizcaino Yopez - Estudiante

Área de Conocimiento: Agricultura, Silvicultura y Pesca

Línea de investigación: Seguridad alimentaria

Sub línea de investigación: Producción Agrícola Sostenible

Línea de vinculación: Gestión de recursos naturales, desarrollo humano y social

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las leguminosas buscan diversificar la oferta forrajera para los sistemas de fijación de nitrógeno en el suelo, por medio de la evaluación de biomasa vegetal, de los cultivos forrajeros, explicando el funcionamiento agronómico para optimizar su producción, las leguminosas por sí solas o en asociación.

Las forrajeras conforman una fuente fundamental de proteína y admirable calidad en aminoácidos, aparte de exponer un elevado contenido de calcio. Las leguminosas muestran un beneficio adicional como mejoradoras del suelo a partir de la perspectiva de la fertilidad, debido a que poseen la propiedad de fijar el nitrógeno atmosférico en los nódulos radiculares. La fijación de nitrógeno que se hace en dichos nódulos, es aportada al suelo una vez han envejecido o muerto las raíces, siendo de forma sencilla aprovechado por otras plantas dependiendo del tipo de suelo y de la humedad disponible. Esta particularidad de fijar nitrógeno les da a las leguminosas la facultad de habitar en suelos de fertilidad pobre, sin que esto perjudique de manera significativa su producción y calidad de biomasa.

(Carolina, 2013), menciona que estas asociaciones permiten mantener la sustentabilidad de los sistemas agrícolas, beneficiando, no sólo a los rendimientos de los cultivos, sino también a las condiciones físico químicas de los suelos cultivados.

(Manrique A. A., 2012) refiere que la aplicación y las prácticas del cultivo de kudzu está siendo adoptada en los Estados Unidos por su singular peculiaridad de desarrollar un importantísimo papel en el ámbito agrícola de ciertas regiones de esta nación como el sur-este, utilizado esta planta para controlar principalmente la erosión del suelo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad existe un gran interés en las leguminosas tanto en los sistemas agropecuarios y agrícolas ya que dan gigantes porciones nutricionales con base a su alto contenido proteico, ayudan a integrar minerales al suelo en consideraciones aceptables,

sirven además de cobertura vegetal ayudando a retener el carbono en el suelo por más tiempo.

En el Ecuador existe diversidad de leguminosas introducidas desde especie herbáceas, arbustivas y arbóreas. Sin embargo, su comportamiento agronómico no se encuentra tan documentado. Particularmente, en el cantón La Maná, Cotopaxi, se ha introducido kudzu y crotalaria, pero los productores agropecuarios y agrícolas desconocen de su manejo, como su crecimiento, rendimiento y composición química. Por tanto, en la presente investigación se enfocará a estudiar la respuesta agronómica y contenido nutricional del cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) bajo las condiciones del cantón La Maná.

En La Maná sector selva Alegre su principal fuente de trabajo es en los sectores rurales, donde hoy en día existe baja producción de estos forrajes debido a los diferentes cambios brusco del ambiente o por el mal manejo que se les proporciona, recayendo esto en mayor costo para obtener una producción aceptable. Debido a que se emplean grandes cantidades de fertilizantes y pesticidas sintéticos para aumentar la producción, donde este empleo de químicos ha venido repercutiendo al deterioro de los suelos. Lo que nos guía a conocer el rendimiento y la composición bromatológica de nuevos recursos, también se detectara una producción agropecuaria más sostenible con el medio ambiente.

Lo que la agricultura moderna cada vez más se enfoca, en producir amigablemente con el medio ambiente. En los sistemas de producción de los trópicos ecuatorianos se ha encontrado unas alternativas para optimizar una producción amigable al utilizar leguminosas forrajeras, pero que también cubra con las exigencias del suelo al fijar nitrógeno y al reparar el suelo usando sus raíces que forman nódulos y ayudan al enriquecimiento, siendo unos cultivos de gran importancia.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios de esta investigación serán los productores agropecuarios, ya que unas de las propiedades más importantes de estos cultivos por ser de cobertura el kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*), aportan en la fijación de nitrógeno y recuperadoras de suelo, siendo una alternativa para la alimentación animal.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

Los sistemas de producción agrícolas en el cantón La Maná, se encuentran afectados, cada vez con mayor frecuencia, pero al conocer sobre estos nuevos cultivos de cobertura que los principales factores de las leguminosas es que cumplen un papel fundamental en la fijación de nitrógeno y recuperación de suelo pero el poco conocimiento en la localidad de las leguminosas y de su comportamiento agronómico, rendimiento y contenido nutricional, por esta razón se genera la idea de esta investigación, para ayudar a activar esta tecnología y deshacerse de los productos químicos.

De acuerdo con (Garduño, Arteaga, & Jim, 2016) ,la mayoría de los agricultores suele utilizar sustratos de origen sintético tipo fertilizantes y pesticidas para mejorar sus rendimientos, aunque esto también les ha conllevado a otros problemas como la erosión de los suelos. Donde cada vez se está enfatizando a buscar alternativas que resuelvan esta problemática, vías o tecnologías que sean amigables con el medio ambiente y económicas para el agricultor, esto tendría impacto social y económico dentro de los sistemas agrícolas.

(Carvalho, 1999) refiere que la sustentabilidad de las pasturas de gramíneas formadas en suelos de baja fertilidad natural, depende, en general, del incremento del suplemento de nitrógeno al suelo y de prácticas correctas de manejo. La adopción de estas medidas debe contribuir a mantener la cobertura vegetal del suelo y la disponibilidad de forraje en niveles adecuados.

(Reynolds, Portillo, Meneses, & Morales, 2000) mencionan que los forrajes constituyen la alternativa de alimentación predominante en los diferentes sistemas de producción bovina a escala nacional, ya que constituyen la fuente más económica para satisfacer el consumo voluntario de los rumiantes, y son necesarios para garantizar su apropiada fisiología ruminal. Sin embargo, la alta variabilidad en el manejo de los forrajes disponibles para el pastoreo ha causado diferentes grados de degradación en praderas establecidas con pasto kikuyo [*Cenchrus clandestinus*], gramínea predominante en un 80 % de los sistemas de explotación lechera especializada del trópico alto; la cuenca lechera del departamento de Nariño no es ajena a esta problemática.

De acuerdo con (Rincón, Rodríguez, & Carulla Fornaguera& Lascano-Aguilar, 2018) una de las alternativas para perfeccionar la alimentación en los rumiantes es la introducción de leguminosas como fuente de proteína, lo que incrementa la disponibilidad de alimento, principalmente en regiones donde la sequía afecta negativamente la oferta en pastoreo, tal como sucede en el Caribe seco colombiano.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Evaluar la respuesta agronómica del cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) en el Cantón La Maná.

6.2 Objetivos Específicos

- ❖ Determinar el comportamiento agronómico de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*)
- ❖ Conocer la composición química de las dos leguminosas.
- ❖ Establecer los costos del manejo de siembra de los cultivos.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Determinar el comportamiento agronómico de las leguminosas	Labores culturales y creación de las parcelas experimentales	Obtener unidades altura de planta, y número de ramas	Libreta de campo y Monitoreo adecuado.
Analizar indicadores de crecimiento en plantas de kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).	Estimar el crecimiento de plantas medir las variables planteadas	Unidades formadoras de colonias, las variables de la composición química.	Análisis de suelo, bromatológico, foliar y microbiológicos
Establecer los costos del manejo de la siembra de los cultivos.	Cálculo de los costos	*Conocer los costos de producción de siembra de las leguminosas *Indicador de costos fijos y variables	*Sistema de Costos de producción. *Facturas y recibos de gastos

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Importancia de las leguminosas

La mayoría de la población viven en sector urbano, por lo que se genera una gran cantidad de sobreexplotación de los recursos naturales según Bernal & Graham, (2001) las leguminosas son una especie fundamental para la alimentación del ganado y conservan el suelo mejorando la estructura y protegen al suelo de la erosión, por la simbiosis de ciertas bacterias fijadoras de nitrógeno.

Según (Hargrove, 2001) explica que tanto las leguminosas como los cultivos de abonos verdes son una alternativa para incrementar el rendimiento de los cultivos plantados en rotación o asociación.

Según (Sancho, 1997) menciona que los cultivos de cobertura han sido utilizados durante décadas en Mesoamérica para el control de la erosión del suelo en laderas, aporte de materia orgánica en suelos degradados, manejo de malezas y aporte de nutrientes tales

como nitrógeno y potasio., se conoce como leguminosas de cobertura a aquellas plantas de la familia Fabaceae que, por su crecimiento acelerado, su alta área foliar y su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico en asociación con bacterias del suelo, son utilizadas como cultivos de cobertura en áreas agrícolas.

De acuerdo a (Kihara, 2010) la agricultura es la principal actividad que puede aportar de manera directa soluciones a problemas como: contaminación ambiental, degradación de suelos, desnutrición y otros, dado que es la fuente de la mayoría de alimentos, fibras y demás materias primas que son esenciales en la vida cotidiana de la población mundial, además se debe lograr la máxima eficiencia productiva e incrementar la superficie agrícola fértil mediante la incorporación de producciones alternativas, pues éstas ofrecen una amplia gama de cultivos capaces de adaptarse a diferentes ambientes, con buenos rendimientos y excelente calidad nutricional.

Por otra parte (Carvajal, 2015) comenta que los sistemas agrícolas especialmente los de clima templado tienden a depender de los insumos externos y el uso de este sistema de utilizar cultivos de cobertura para reducir el uso de los herbicidas o insumos químicos.

8.2 Mecanismos por los cuales las leguminosas ofrecen mayores ventajas

8.2.1 Recuperan la fertilidad del suelo.

(Ramírez, 2012) plantea que, mediante la simbiosis con bacterias nitrificantes, la gran mayoría de las leguminosas tienen la capacidad de fijar el nitrógeno del ambiente al suelo, formando nódulos que se adhieren sobre la superficie de las raíces de muchas de estas especies. Otras leguminosas se han asociado con hongos y han aumentado la absorción de fósforo, tales como algunos tipos de Acacias; posibilitando que se produzca una gran cantidad de biomasa en un corto tiempo.

Por lo tanto (Vargas, 2004), menciona que hay otras formas de recuperar la fertilidad del suelo es mediante la absorción de nutrientes por medio de las raíces más largas y grandes que tienen la capacidad de absorción en las zonas más profundas del suelo. Los nutrientes, almacenados en raíces, troncos, ramas y hojas al descomponerse son liberados al suelo

para ser tomados por los cultivos. De esa manera, otros nutrientes como fósforo, potasio, calcio y magnesio pueden aumentar sus concentraciones en la capa arable del suelo.

8.2.2. Reducción de poblaciones de malezas a niveles no perjudiciales para cultivos posteriores.

Según (Vargas, 2004), las leguminosas herbáceas de rápido crecimiento como el Kudzú (*Pueraria Lobata*) y la crotalaria (*Crotalaria juncea*), son muy eficientes para ocupar suelos desnudos, dificultando el crecimiento de malezas. De acuerdo a (Knowles, 2001) menciona que los árboles como la guaba por su rápido crecimiento, forman una copa tipo sombrilla que no permite la entrada de luz evitando que las malezas prosperen. Esta cualidad es importante cuando se quieren recuperar terrenos fuertemente degradados.

8. 3 Descripción de las leguminosas

Las leguminosas comprenden un grupo de plantas pertenecientes de la familia de las Fabáceas, con una cantidad muy numerosas de especies, algunas pueden ser árboles, arbustos e incluso enredaderas. (Castrejón & Corona, 2017)

8.3.1 Taxonomía de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

Tabla 2. Taxonomía de Kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
Filo:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Género:	Pueraria
Especie:	<i>Pueraria phaseoloides</i>

Fuente: (Sandoya, 2015)

8.3.2 Kudzú (*Pueraria phaseoloides*).

Según (Azurdia, 1986) este cultivo es nativo del sur este asiático de Malasia es de la familia de las Leguminosas herbáceas, vigorosa, voluble y trepadora de ciclo perenne. Presenta moderada tolerancia a sequías no muy prolongadas y heladas leves. Soporta el sombreado y encharcamiento. Sus tallos principalmente tienen 0.6 cm de diámetro y puede alcanzar hasta los 6 metros de largo, las hojas son largas y trifoliadas y nacen sobre el peciolo de 5 cm de longitud. Las flores suelen ser blancas y purpuras y se presentan en pares. Las vainas son curvas, pubescentes de 8 a 10 cm de largo con 10 a 20 semillas, La semilla de kudzú presenta la desventaja de tener altos porcentajes de dureza, las cuales son de color marrón y miden 3 mm el sistema radicular es profundo y vigoroso (Mayer, 2015) también indica que, el desarrollo inicial del Kudzú es lento, llegando a establecerse bien después de un período de 40 días.

8.3.2.1 Requerimiento de clima

Como expresa (Arbelaez, 1941) que al igual que en los suelos, el kudzú progresa bien en todos los climas, desarrollándose muy bien en los medianos y cálidos. Por su especial resistencia a la sequía como ninguna otra planta de su tipo, hace que sea el forraje ideal para las regiones semiáridas; pudiendo obrar en este caso como sucedánea de otros pastos que no pueden cultivarse en sitios de precipitación pluvial escasa e irregular

También (Badrayn, 1980) , dice que juegan un papel importante en la reducción de la lixiviación del nitrógeno durante el periodo de descanso, así mismo para limpiar el suelo (de plagas, enfermedades y malezas) cuando se los siembra en el intervalo entre los cultivos principales de una rotación.

8.3.2.2 Establecimiento

De acuerdo con (Franco & Schimt, 2003) el kudzú se puede propagar por semillas o por material vegetativo, ya que los estolones tienen la propiedad de producir raíces, pero lo usual es por semilla, es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente), el crecimiento inicial es lento, pero una vez establecido, cubre rápidamente, ayuda a la protección del suelo por su hábito de crecimiento postrado y estolones enraizados. El

kudzú también se puede propagar a través de material vegetativo utilizándose las nudosidades de donde nacen las hojas. Para este fin se debe utilizar las que están en contacto con el suelo. Para la siembra, el espaciamiento debe ser de 1 m entre planta y de 2 a 3 m entre hileras, la época de Siembra se realiza en verano, entre octubre y diciembre.

8.3.2.3 Adaptación

Según (Huallamayo, 2009), el kudzú (*Pueraria phaseoloides*) se adapta a diferentes tipos de suelo. Este cultivo prefiere suelos arcillosos y de textura media, con un pH entre 4.5 y 6.5, también tolera la acidez de la deficiencia de fosforo, se adapta en zonas húmedas, de preferencia con precipitaciones entre 1200 a 2000 mm. No tolera la salinidad. Está notablemente exenta de plagas y enfermedades y libre de principios tóxicos. Escasa tolerancia al fuego por lo que no se recomienda la quema. Se le considera una excelente forrajera para los trópicos húmedos, especialmente como alimento remanente para la estación seca.

8.3.2.4 Usos

(Manrique A. , 2012), recomienda que se puede utilizar para controlar la erosión, contra el viento, agua, suelos arenosos infértiles y en reforestación de campos que han sufrido la erosión, esta planta puede prestar gran ayuda, encontrándose difícilmente otra que la pueda igualar para este efecto entre nosotros.

Según (Gonzales, 2019) es utilizada principalmente en bancos de proteína y pastoreo rotacional para la alimentación de los animales. También se puede utilizar como abono verde ya que cuando está comenzando a dar frutos el material se incorpora al suelo mejorando la fertilidad y estructura del terreno, además se puede utilizar para fertilizar el terreno gracias a su capacidad de fijar nitrógeno al suelo, lo que disminuye los costos.

(Arbelaez, 1941) menciona que la kudzú da heno de buena calidad, por su costo nutritivo y palatabilidad para todo tipo de ganados. Se debería recordar, que para que una planta de kudzú se encuentre en condiciones de ser usado para este impacto, debería haberse extendido y multiplicado bastante.

8.3.2.5 Plagas y Enfermedades

Como señala (Manrique A. , 2012) el kudzú es susceptible a los nemátodos, que causan nudos en sus raíces. Estos insectos reducen el vigor de las plantas, aunque no la matan. Sin embargo, es una plaga seria. Para controlarse, basta no utilizar para la siembra raíces de plantación infectadas. Los saltones o saltamontes, pueden causarle daño comiéndose las hojas, pero éstos usualmente atacan al final de la estación de lluvias, cuando la planta repone rápidamente el follaje, también menciona (Gonzales, 2019) que la incidencia de plagas y enfermedades son pocos. No obstante, algunas especies de coleópteros pueden generaren la producción pérdidas considerables ya que consumen las hojas en su totalidad.

8.3.2.6 Calidad nutricional del Kudzú

(FAO, 2004) plantea que la calidad nutricional es alta, en cuanto a proteína, consumo y digestibilidad se habla. Su contenido de Proteína cruda oscila entre 18 – 22 % y una digestibilidad entre 55 – 60%.

(Fernandez, 2007) menciona que la fertilización dependerá en gran medida del resultado que arroje el análisis de suelos, se puede recomendar aplicar fósforo al momento de la siembra y realizar una fertilización de mantenimiento con potasio, fósforo, magnesio anualmente.

8.4 Cultivo de crotalaria (*Crotalaria juncea*)

Tabla 3. Taxonomía de crotalaria (*Crotalaria juncea*)

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faboideae
Tribu:	Crotalarieae
Género:	Crotalaria L.

Fuente: (Alipi & Pichardo, 2009)

8.4.1 Descripción de Botánica

Como plantea (Veliz, 2018) la crotalaria jucea es una planta que su hábito de crecimiento es sub arbustivo es una leguminosa anual que posee tallos fibrosos y erectos de 6 a 8 pies (1.8 a 2.4 m) de alto. Tiene una raíz pivotal larga y un sistema radical bien ramificado. Las raíces forman nódulos en una relación simbiótica con bacterias beneficiosas que fijan nitrógeno atmosférico. La planta es sensible al fotoperiodo, floreciendo en días cortos, aunque hay selecciones que no son afectadas por el fotoperiodo. Las flores son grandes y amarillas, y atraen diferentes polinizadores. Las pequeñas semillas germinan rápidamente (3 a 4 días) y las plántulas que emergen crecen con mucho vigor. La planta es resistente a la sequía y se adapta a lugares cálidos.

(Schipper, 2004) menciona que la elevación es hasta 2000 mm y se adapta 0-1000 msnm. En cuanto a la temperatura tolera condiciones muy secas, el tipo de suelo es incierto, esta planta no tolera heladas y soporta sequías. Y el ciclo completo es de 180 días.

8.4.2 Aporte de Nitrógeno de Crotalaria

De acuerdo con (Brunner, Martinez, & Flores, 2009) crotalaria es un excelente cultivo de cobertura. Germina y se desarrolla rápidamente, tiene un hábito de crecimiento denso que suprime las malezas, reduce la población de nematodos en el suelo, fija nitrógeno atmosférico y produce abundante materia orgánica. Puede producir de 5,000 a 12,500

lb/acre (5,600 a 14,000 kg/ha) de biomasa seca y aportar hasta 182 lb/acre (204 kg/ha) de nitrógeno.

8.4.3 Fibra de Crotalaria

(Veliz, 2018) menciona que una de las fibras más antiguas, es fuerte aun cuando se moja y resiste los hongos, la humedad y el agua salada. La fibra de crotalaria se usa para elaborar cordón, alfombras, papel, redes de pesca, sacos, lona y medios de siembra.

8.4.4 Forraje de Crotalaria

De acuerdo con (Garcia, Alvarez, & Treto, 2002) dicen que el forraje de crotalaria fresco no es recomendable que los animales lo consuman por el alto contenido de alcaloides, pero una vez se realice el proceso de secado es muy manipulado para alimento de ovejas y para el ganado, aunque no se encomienda dar a caballos ni cerdos esta leguminosa.

8.4.5 Momento de incorporación de leguminosas

(Carranza, 2004) afirma que el mejor momento para incorporar las plantas como abonos verdes es antes de dar sus frutos, cuando se ven algunas flores y hasta que todo el terreno está floreciendo. Esta etapa se caracteriza por una mayor producción de follaje, además las hojas están suaves y tienen el mayor contenido de nutrientes. Siempre es recomendable incorporar las plantas en este tiempo, pero hay casos en que un productor puede hacer un uso múltiple de esta siembra.

8.4.6 Plagas y Enfermedades

Como expresan (Yuncong, Wang, Klassen, & Edward, 2015) existen varias especies de insectos que pueden atacar a crotalaria, pero éstas generalmente no causan pérdidas económicas sustanciales que justifiquen tratamiento químico. Sin embargo, crotalaria cultivada en suelos húmedos es susceptible frente a *Pythium* spp. y *Fusarium* spp., patógenos que pueden causar pérdidas significativas de rendimiento. Por lo tanto, para obtener una producción adecuada de biomasa es necesario un buen drenaje del suelo.

Además, dado que crotalaria es resistente al nematodo del nudo radical y al nematodo quiste de la soja, la adición de crotalaria a la rotación de cultivos con cultivos comerciales susceptibles a nematodos puede beneficiar sustancialmente a estos cultivos comerciales al reducir la presión de nematodos.

8.4.7 Productividad y rendimiento de la planta.

Según (Romero, 2014) los valores máximos de productividad de *C. juncea* en materia verde se encuentran en el rango de 5- 18 (27) t/ha y en materia seca de 12.5- 14 t/ha con las aplicaciones de fertilizantes que requiere el cultivo, la fijación de nitrógeno: 180 kg/Ha/ año estos rendimientos los cuales son comparables con los señalados para otras leguminosas en cultivos muy intensivos. El rendimiento en grano varía con las condiciones ambientales, el manejo y las variedades. Para la cosecha de semillas las plantas se dejan en el campo hasta que las vainas empiezan a secarse en un lugar protegido y bien ventilado. Cada vaina contiene aproximadamente 6 semillas y hay alrededor de 14,000 a 16,000 semillas por libra. La semilla seca se puede guardar por varios años bajo refrigeración sin la pérdida de viabilidad. A un nivel de humedad de 6.3%, la semilla mantiene viabilidad por más de 7 años, aún a temperatura ambiente.

8.4.8 Usos

(Schippers, 2004) refiere que se usa más frecuentemente como remediadora de suelo como forraje, fijación de nitrógeno, control de nematodos, subsolado natural. También como cultivo de cobertura de abono verde, mejora la nutrición del suelo entre cultivos al sembrarse en rotación con otros cultivos comerciales. Como cultivo forrajero, las hojas y tallos jóvenes y tiernos pueden suplementar la alimentación animal hasta un 10% (debe prestarse atención particular a limitar la ingesta de flores y semillas ya que contienen cantidades aún más altas del alcaloide antinutritivo que también se encuentra en *C. juncea*).

9. PREGUNTA CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ho: Los cultivos de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) no tiene optimo crecimiento y no fijan nitrógeno al suelo en las condiciones del Cantón la Maná Recinto Selva Alegre.

Ha: Los cultivos kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) tienen optimo crecimiento y fijan nitrógeno al suelo en las condiciones del Cantón La Maná Recinto Selva Alegre.

10. METODOLOGÍA

10.1. Ubicación y duración del ensayo

La presente investigación se desarrolló en la provincia de Cotopaxi, Cantón La Maná recinto Selva Alegre, Parroquia Guasaganda. Sur-Oeste de Latacunga, a una distancia de 150 km. Y se ejecutara en los meses de abril y agosto del año 2021.

10.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo:

Experimental. Debido a que se experimenta y se fundamenta bajo la línea de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, la cual se evaluó la respuesta agronómica del cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*), las cuales son manipuladas en condiciones controladas.

Descriptiva. Se describe a través de estudio y control, observando e identificando los efectos dependientes de cada variable con la finalidad de buscar la causa o efecto del estudio.

10.3 Condiciones agrometeorológicas

En la tabla 4 se presentan las condiciones meteorológico.

Tabla 4. Condiciones agrometeorológicas del lugar del ensayo.

Parámetros	Promedios
Precipitación (mm/año)	3119,32
Altitud (msnm)	220,00
Temperatura (°C)	25,00
Heliofanía (horas/luz/año)	828,92
Humedad (%)	98,00

Fuente: Estación de Meteorología e Hidrología (2020)

10.4 Materiales y equipos

Tabla 5. Materiales y equipos utilizados en el proyecto.

RECURSOS MATERIALES	CANTIDAD
Materiales de campo	
Semillas (kg)	2
Identificaciones	2
Cinta métrica	1
Machetes	2
Azadón	2
Palas	2
Fundas de papel	1
Funda herméticas	1
Cuerda	1
Equipos	
Regaderas	2
Balanza de precisión	1
Insecticida	1
Cal	1
Bioabono	3

Elaborado por: Vizcaino & Haro (2021).

10.5. Tratamientos

En la presente investigación se evaluó la respuesta agronómica de dos tipos de cultivo el Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y Crotalaria (*Crotalaria juncea*).

La unidad experimental es básica la cual se realizó una medición del experimento donde se analizó y estudio las variables que se investigan y está estructurada por las dos leguminosas en sus tres estados de madurez.

Tabla 6. Tratamientos

Orden	Tratamiento
1	T1= Kudzú 30 días
2	T2=Kudzú 60 días
3	T3= Kudzú 90 días
4	T4= Crotalaria 30 días
5	T5= Crotalaria 60 días
6	T6= Crotalaria 90 días

Elaborado por: Vizcaino & Haro (2021).

10.6 Esquema del experimento

La investigación está estructurada por 6 tratamientos, 8 repeticiones y dos unidades experimentales que se evaluaron, dando en total de 48 unidades evaluadas como se especifica en la tabla 7.

Tabla 7. Esquema del experimento

Tratamientos	Estado De Madurez (días)	Repeticiones	Unidad experimental	Plantas
Kudzú	30	8	2	16
	60	8	2	16
	90	8	2	16
Total				48
Crotalaria	30	8	2	16
	60	8	2	16
	90	8	2	16
Total				48

Elaborado por: Vizcaino & Haro (2021).

10.7 Análisis de varianza

El análisis de varianza corresponde a un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad y cualquier otra prueba que permita la mejor interpretación de los resultados.

Tabla 8. Esquema de análisis de varianza

Fuente de varianza		Grado de Libertad
Repeticiones	(r-1)	7
Tratamientos	(t-1)	5
Error experimental	(t-1) (r-1)	35
Total	t.r -1	47

Elaborado por: Vizcaino & Haro (2021).

10.8 Manejo de la investigación

10.8.1 Siembra

La siembra se realizó directamente en fundas de 13cm x 20cm se aplicó materia orgánica y se rego frecuentemente evitando producir encharcamientos y controlando la humedad relativa del suelo.

10.8.2 Labores preculturales

Las labores preculturales lo primero que se realizó fue el deshierbe lo cual consiste en eliminar hierbas o malezas en el terreno seleccionado para los cultivos seguido de la respectiva limpieza y desinfección del terreno con cal agrícola.

10.8.3 Arado y surcado

Se realizó el arado manualmente removiendo el suelo antes de la siembra, el surcado se trazó líneas guías hacia arriba y hacia abajo hasta cubrir toda el área con la finalidad de que no exista encharcamiento y tenga un buen drenaje el terreno.

10.8.4 Trasplante

Se realizó cuando las plántulas tuvieron las hojas verdaderas se trasplanto al sitio elegido, el suelo debe estar mullido y húmedo para que la raíz de la plántula se desarrolle con

facilidad y de manera homogénea, se sembró en horas de la mañana para evitar el estrés del cultivo.

10.8.5 Labores culturales

Las labores culturales que se realizó fueron el aporque a los 10 días de haberla traspalando y consiste en recoger tierra en el entorno de la planta y amontonarla junto a ella. El control de malezas fue de manera manual, se realizó cuando se observó incremento de estas. El riego se realizó manualmente ya que estos cultivos no necesitan cantidades altas de agua solo se aplicó lo justo y necesario. El tutorado se estableció en el cultivo de kudzu ya que esta planta es rastrera, se utilizó piolas de lana que no causan lesiones en la planta

10.8.6 Recopilación de datos

La recopilación de datos en el campo se realizó a los 30, 60 y 90 días a partir del trasplante observando las variables de crecimiento del cultivo de kudzú y (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*).

10.9 Variables a evaluadas

10.9.1 Características físicas químicas del suelo

Fueron interpretada a partir de un análisis de suelo realizado por el laboratorio AGROLAB de Santo Domingo, las muestras fueron tomadas desde una profundidad de 0-10cm. A partir de los resultados de laboratorio se realizó la interpretación de los macroelementos del suelo.

10.9.2 Concentración de elementos en los tejidos de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*).

Para el estudio de la concentración de elementos absorbidos se realizó un análisis foliar de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*), en los 30, 60 y 90 días, elaborado por el laboratorio AGROLAB. Una vez obtenidos los resultados fueron

interpretados cualitativamente, para el efecto se emplearon los valores mínimos y máximos de concentración de cada elemento de las leguminosas.

10.9.3. Análisis bromatológico

El análisis bromatológico se realizó en los dos cultivos en los 30, 60 y 90 días y elaborado por el laboratorio AGROLAB, donde se permite conocer la calidad de cada una de las mismas como forraje y su oferta potencial en función a sus propiedades y calidad de nutrientes.

10.9.4. Análisis microbiológico de los cultivos

Se realizó un análisis microbiológico del suelo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*), a los 90 días para determinar la población de bacterias y hongos en laboratorios AGROLAB Santo Domingo.

10.9.5. Altura de planta

Se procedió a medir la altura de la planta del cultivo de crotalaria (*Crotalaria juncea*) en los 30, 60 y 90 días, las medidas se las realizó con cintra métrica, va desde la base de la planta hasta la zona apical.

10.9.6 Peso de la hoja (g)

Estos datos se tomaron cada 30,60 y 90 días, de las dos leguminosas utilizando una gramera digital y determinar el peso fresco en gramos

10.9.7. Largo de planta (cm)

Para determinar el largo del cultivo de kudzú se utilizó un flexómetro se realizó en los 30, 60 y 90 días, por ser una planta rastrera se mide la longitud del cultivo.

10.9.8. Número de vainas por planta

En cuanto al número de vainas se registró en cultivo de crotalaria (*Crotalaria juncea*) al momento de tener los 30,60 y 90 días, se contabilizaron las vainas por las unidades experimental, y expresando en unidades, no se tomaron datos del cultivo de kudzu por su lento crecimiento y no presentó vainas en los días establecido.

10.9.10. Análisis de costo.

Se verificaron los costos estipulado en cada tratamiento.

Los costos de producción se calcularon en base a la siguiente fórmula:

$$CT=X+ PX$$

Dónde:

CT= Costo total.

X= Costo Variable.

PX= Costo fijo.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1 Características físicas y químicas del suelo al inicio de la investigación

En la tabla 9 se observa las características que poseía el suelo al inicio de la investigación en donde mantiene un pH de 5,23 ácido con valores medio de los macronutrientes NH_4 con 31,05 ppm y potasio 0,36 meq/100 ml, con fósforo de 21,66 ppm, los cuales son similares a los reportados por (Briones, 2012) quien obtiene un pH de 5,82; NH_4 con 30,70 ppm, el potasio de 0,90 meq/100 ml y el fósforo con 20,38 ppm, también está en relación a lo manifestado por (Fernández, 2015) que indica que el pH que necesita el kudzú está entre 4,5 y 6,5.

Tabla 9. Características del suelo inicial

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALORES
pH		5,23 Ácido
CE	ds/m	0,20 No salino
Materia orgánica	(%)	3,80 Medio
NH ₄	ppm	31,05 Medio
P	ppm	21,66 Alto
K	meq/100ml	0,36 Medio
Ca	meq/100ml	9,00 Alto
Mg	meq/100ml	0,23 Bajo
S	ppm	7,28 Medio
Zn	ppm	8,60 Alto
Cu	ppm	5,40 Alto
Fe	ppm	191,00 Alto
Mn	ppm	32,30 Alto
B	ppm	0,35 Medio
Ca/Mg		39,13 Alto
Mg/K		0,64 Bajo
Ca+Mg/K		25,64 Óptimo

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

11.2 Características físicas y químicas del suelo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y Crotalaria (*Crotalaria juncea*).

Al finalizar la investigación se realizó un análisis de suelo en el lugar donde estaba sembrado el kudzú como la crotalaria notándose que el pH en la crotalaria fue de 6,01 y la materia orgánica de 3,82% existiendo un mejoramiento de 0,02% en relación al suelo inicial, el NH₄ y el fósforo estuvieron en 40,62 y 68,06 ppm existiendo un mejoramiento de estos elementos, el potasio sufrió una baja de 0,05 meq/100ml, lo que concuerda con (Chaves, Brenes, & Peña, 2018), quienes indican que el contenido óptimo de materia orgánica en los suelos es esencial para la nutrición de los forrajes, el uso de Crotalaria sirve como abono verde que aporta nitrógeno de forma natural, e incrementa los valores de materia orgánica mediante el proceso de fijación biológica. Lo que nos permite aceptar la hipótesis “Los cultivos kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) tienen óptimo crecimiento y fijan nitrógeno al suelo en las condiciones del Cantón La Maná recinto Selva Alegre”.

Tabla 10. Características del suelo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*).

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	Kudzú		Crotalaria	
		VALORES			
pH		5,75	Med. ácido	6,01	Lig. ácido
CE	ds/m	0,22	No salino	0,30	No salino
Materia orgánica	(%)	3,29	Medio	3,82	Medio
NH ₄	ppm	37,40	Medio	40,62	Alto
P	ppm	103,81	Alto	68,06	Alto
K	meq/100ml	0,37	Medio	0,31	Medio
Ca	meq/100ml	6,00	Medio	11,00	Alto
Mg	meq/100ml	1,48	Bajo	1,32	Bajo
S	ppm	15,16	Medio	17,53	Medio
Zn	ppm	4,90	Medio	6,4	Medio
Cu	ppm	4,90	Alto	4,70	Alto
Fe	ppm	72,20	Alto	136,50	Alto
Mn	ppm	23,30	Alto	21,7	Alto
B	ppm	0,60	Alto	0,12	Bajo
Ca/Mg		4,05	Óptimo	8,33	Alto
Mg/K		4,00	Óptimo	4,26	Óptimo
Ca+Mg/K		20,22	Óptimo	39,74	Óptimo

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

11.3 Concentración de elementos en los tejidos

11.3.1 Kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

Al realizar el análisis de tejidos del kudzú el mayor valor de nitrógeno y potasio se presentaron a los 60 días con 4,16 y 1,63%, el fósforo y el calcio a los 90 días con 0,55 y 0,98%, la mayor cantidad de hierro se registró a los 30 días con 402 ppm. Tabla 11

Tabla 11. Concentración de elementos en kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

Elementos	Kudzú		
	30 días	60 días	90 días
Nitrógeno (%)	3,20	4,16	3,08
Fósforo (%)	0,25	0,38	0,55
Potasio (%)	1,46	1,63	1,41
Calcio (%)	0,37	0,58	0,96
Mg (%)	0,36	0,54	0,25
Azufre (%)	0,15	0,06	0,12
Cobre (ppm)	13,00	9,00	14,00
Boro (ppm)	47,60	49,48	66,53
Hierro (ppm)	402,00	397,00	304,00
Zinc (ppm)	22,00	25,00	40,00
Manganeso (ppm)	67,00	69,00	80,00
Relaciones			
N/K	2,19	2,55	2,18
N/P	12,80	10,95	5,60
Mg/K	0,25	0,33	0,18
Ca/B	77,73	117,22	144,30
(Ca+Mg) /K	0,50	0,69	0,86

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

11.3.2 *Crotalaria (Crotalaria juncea)*

Los resultados de la tabla 12 presenta que la mayor concentración de nitrógeno y calcio se encuentran a los 60 días con 3,90 y 1,24% respectivamente, los mayores valores de fósforo y potasio se reportan a los 30 días con 0,61 y 1,25%. La mayor concentración de hierro se encuentra a los 90 días con 339 ppm. valores superiores a los reportados por (Jiménez, Fernando, & Morales, 2005) quienes obtienen valores para nitrógeno de 3,70% y calcio 0,78%; fósforo 0,36 % y potasio 2.20% al evaluar la biomasa seca y contenido de nutrientes de *Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea* y *Tephrosia candida* empleadas como abonos verdes en cafetales.

Es necesario indicar que el nivel alto del elemento nitrógeno permite que se obtenga valores aceptables de proteína bruta para esta forrajera y que ayude para ser utilizado en alimentación animal.

Tabla 12. Concentración de elementos en crotalaria (*Crotalaria juncea*)

Elementos	Crotalaria		
	30 días	60 días	90 días
Nitrógeno (%)	3,65	3,90	3,87
Fósforo (%)	0,61	0,48	0,22
Potasio (%)	1,25	0,91	0,85
Calcio (%)	1,16	1,24	0,84
Mg (%)	0,17	0,21	0,27
Azufre (%)	0,10	0,11	0,09
Cobre (ppm)	10,00	8,00	11,00
Boro (ppm)	53,55	41,26	34,27
Hierro (ppm)	110,00	87,00	339,00
Zinc (ppm)	22,00	25,00	27,00
Manganeso (ppm)	37,00	51,00	78,00
Relaciones			
N/K	2,92	4,29	4,55
N/P	5,98	8,13	17,59
Mg/K	0,14	0,23	0,32
Ca/B	216,62	300,53	245,11
(Ca+Mg) /K	1,06	1,59	1,31

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

11.4 Análisis bromatológico de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*).

11.4.1 Kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

Se puede observar en la tabla 13 en el ítem de proteína que existe una curva de los niveles de proteína a los 30 días presenta el valor de 20,00% asciende a 23,46% a los 60 días y decrece a los 90 días con 19,25% valores que son superiores a los reportados por (Briones, 2012) quien obtiene a los 45 días 7,50% y a los 75 días 6,25% de proteína al evaluar el comportamiento agronómico y valor nutricional de seis leguminosas.

Los datos de la investigación son superiores a los reportados por (Ludeña, 2011) quien obtiene a los 80 días 6,25%; a los 110 días 12,50% de proteína bruta.

Tabla 13. Análisis bromatológico de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

Parámetros	Kudzú		
	30 días	60 días	90 días
Humedad (%)	82,02	74,38	77,00
Proteína bruta (%)	20,00	23,46	19,25
Ext Etéreo grasa (%)	4,80	3,98	3,78
Ceniza (%)	8,57	9,48	8,44
Fibra bruta (%)	25,02	26,02	28,20
E.L.N.N (%)	41,61	37,06	40,33

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

11.4.2 Crotalaria (*Crotalaria juncea*)

El análisis bromatológico de crotalaria (*Crotalaria juncea*) dio como respuesta que durante los 30 días la proteína bruta fuera de 22,81% y a los 60 y 90 días se mantenga en 24,36 y 24,19% valores superiores a los que presentó kudzú a las mismas edades.

Tabla 14. Análisis bromatológico de crotalaria (*Crotalaria juncea*).

Parámetros	Crotalaria		
	30 días	60 días	90 días
Humedad (%)	80,39	82,67	83,31
Proteína bruta (%)	22,81	24,36	24,19
Ext Etéreo grasa (%)	3,23	3,56	3,99
Ceniza (%)	7,36	7,66	8,01
Fibra bruta (%)	9,20	12,5	14,02
E.L.N.N (%)	57,40	51,9	49,79

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

11.5 Análisis microbiológico de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*).

Al analizar la parte microbiológica de las dos forrajeras podemos observar que crotalaria posee el valor más alto de bacterias aerobias totales con $2,10 \times 10^6$ Unidades Formadoras de Colonia sobre gramo (UFC/g) y kudzú obtiene $4,50 \times 10^5$ (UFC/g) en relación al kudzú este valor es inferior al reportado por (Briones, 2012) quien obtiene $1,0 \times 10^6$ UFC/g a los 80 días de edad del cultivo y lo mismo de (Palomo, 2014) quien a los 75 días reporto $4,50 \times 10^6$ (UFC/g).

Los valores de Mohos y Levaduras en ambas leguminosas son similares con 2,10 y 2,10 x 10⁵ valor inferior al reportado por (Palomo, 2014) quien obtiene 1,60 x 10⁶ y (Briones, 2012) que reporta 7,20 x 10⁶

Tabla 15. Análisis microbiológico de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*)

Parámetro	Kudzu	Crotalaria
Bacterias aerobias totales	4,50 x 10 ⁵ UFC/g	2,10 x 10 ⁶ UFC/g
Mohos y Levaduras totales	2,10 x 10 ⁵ UFC/g	2,20 x 10 ⁵ UFC/g

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

UFC/g = Unidades Formadoras de Colonias por gramo

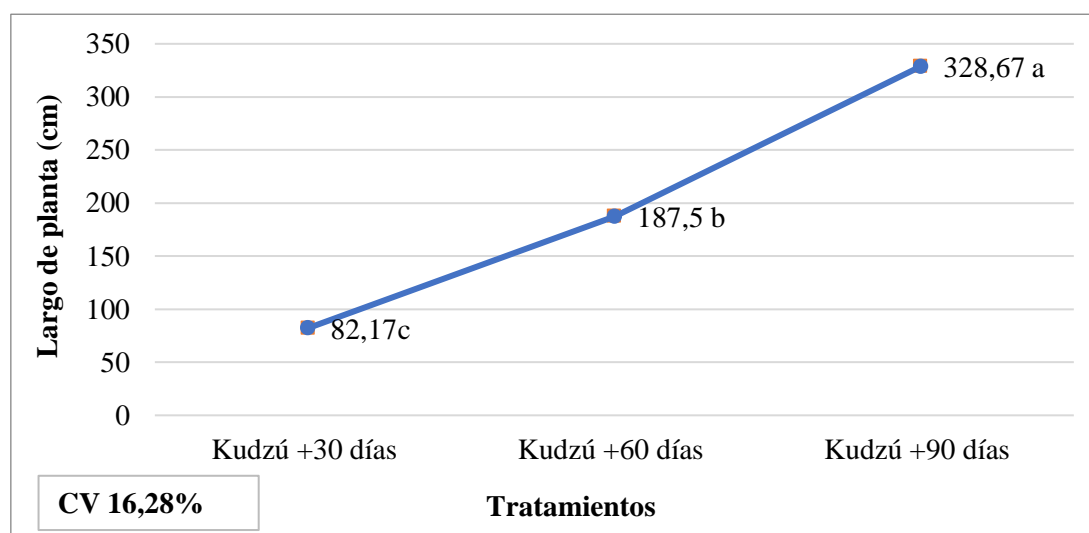
11.6 Comportamiento agronómico

11.6.1 Kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

1. Largo de planta (cm)

En el largo de planta se puede observar el crecimiento de forma lineal a los 30 días con 82,17 cm y a los 90 días con 328,67 cm, esto debido a su hábito rastrero que posee esta leguminosa.

Figura 1. Largo de planta (cm) de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

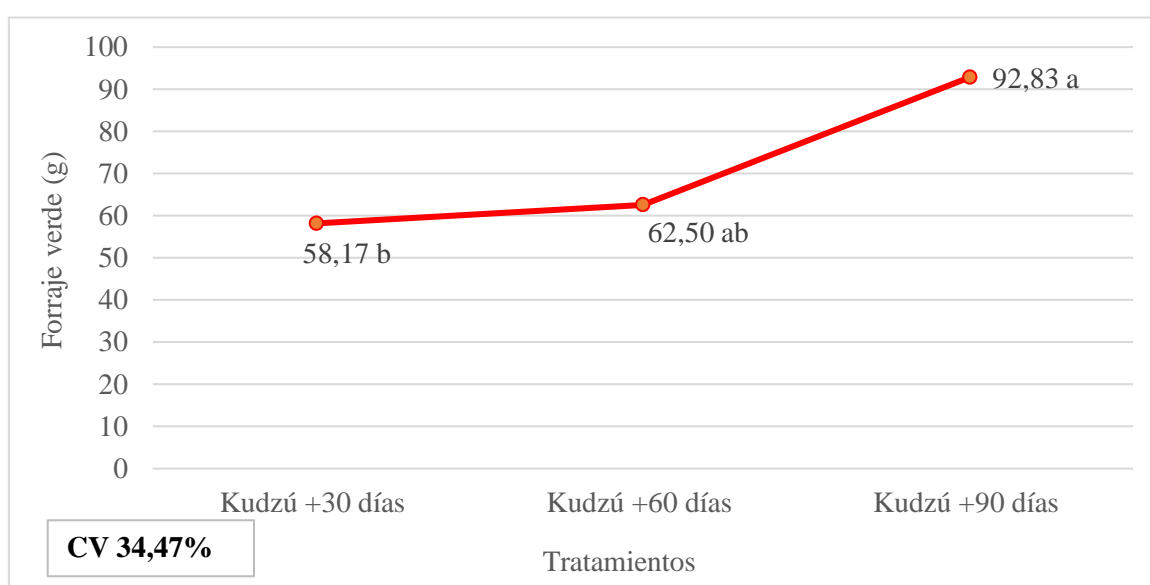


Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

2. Forraje (g)

En la figura 2 se observa que la mayor producción de forraje se reportó a los 90 días con 92,83 g valor inferior al reportado por (Palomo, 2014) quien obtuvo 124,10 g m² a los 75 días al evaluar la adaptabilidad y valor nutricional de las leguminosas kudzú (*Pueraria phaseoloides*), Centrosema (*Centrosema acutifolium*) y mucuna (*Mucuna pruriens*) en el campo experimental La Playita UTC- La Maná y superior a (Briones, 2012) quien obtiene a los 75 días presentó 48,00 g m².

Figura 2. Forraje (g) de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

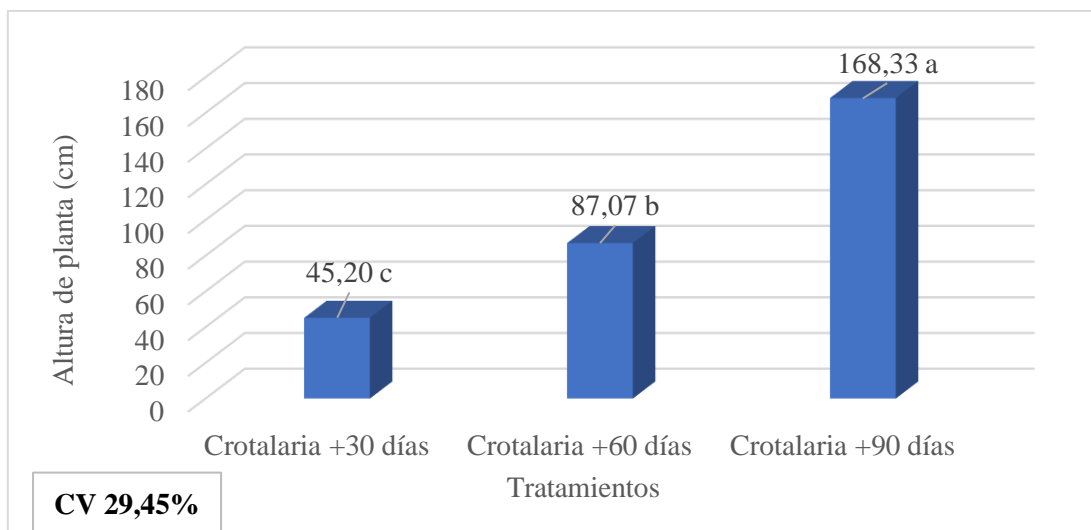


Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

11.6.2 Crotalaria (*Crotalaria juncea*)

1. Altura de planta (cm)

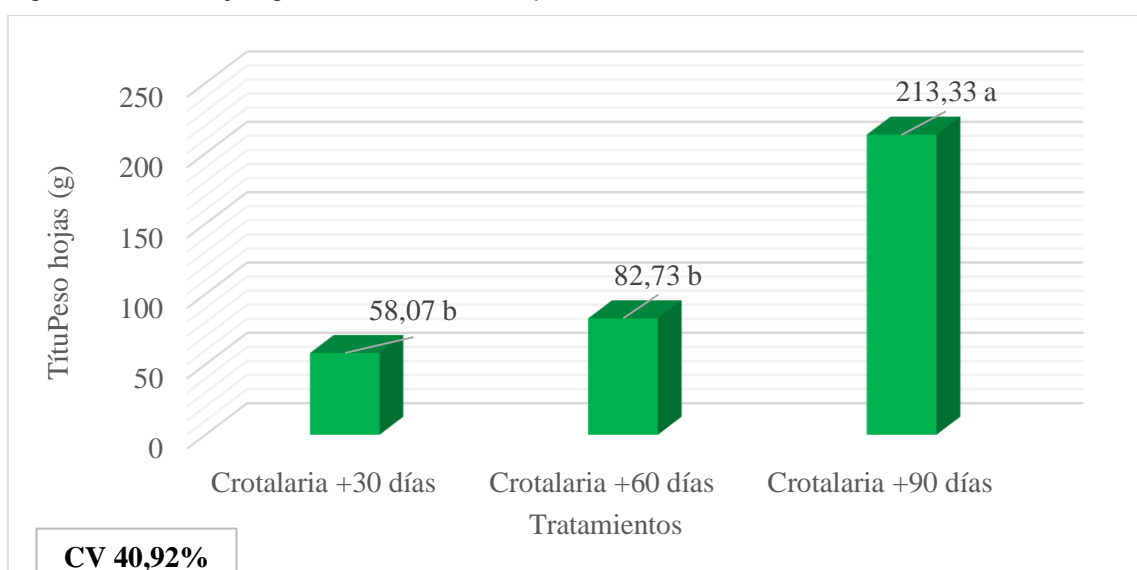
En la evaluación de la altura de planta de la Crotalaria la mayor altura se registró a los 90 días con 168,33 cm valor que es superior al reportado por (Martínez, 2012) quien obtiene como promedios de 155,00 cm en su libro Hierba mora, Chipilín (Crotalaria), Jícama y Bledo para alimentarse con calidad y economía. Figura 3.

Figura 3. Altura de planta de crotalaria (*Crotalaria juncea*)

Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

2. Peso de hojas (g)

A los 90 días el cultivo de *Crotalaria juncea* presento el mayor con 213,33 g y el menor valor a los 30 días con 58,07 g valor que es superior al reportado por (Clemente, 2014) quien obtiene 11,7 g por planta en la evaluación agronómica de la asociación *Sorghum bicolor* L Moench – *Crotalaria juncea* L para alimentación animal.

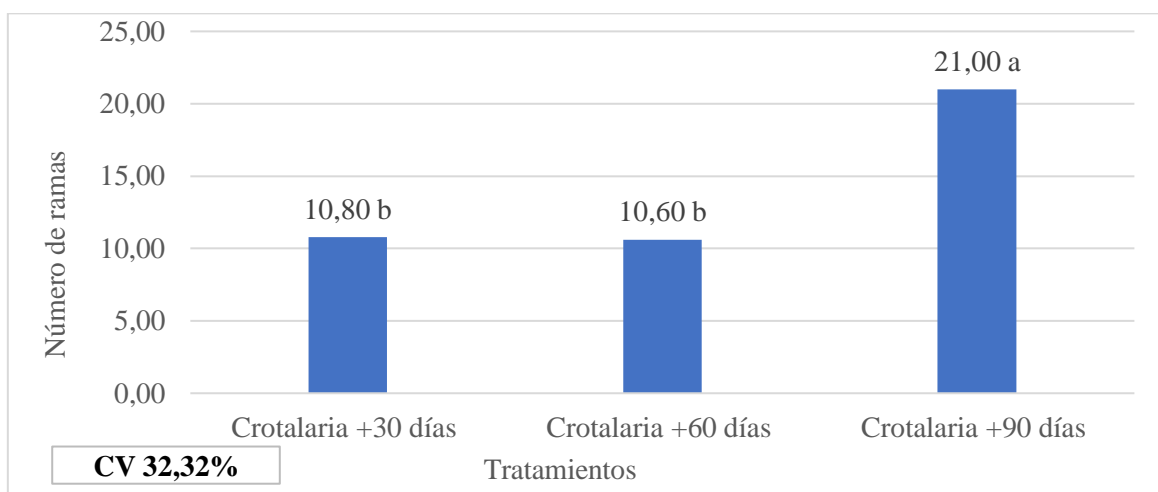
Figura 4. Peso de hojas (g) crotalaria (*Crotalaria juncea*)

Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

3. Número de ramas

A los 30 y 60 días el cultivo de crotalaria presentó un número de ramas similar con 10,80 y 10,60 respectivamente, a los 90 días se obtiene un total de 21 ramas esto es debido al desarrollo de la planta en las condiciones agroclimáticas del cantón La Maná.

Figura 5. Número de ramas de Crotalaria (*Crotalaria juncea*)

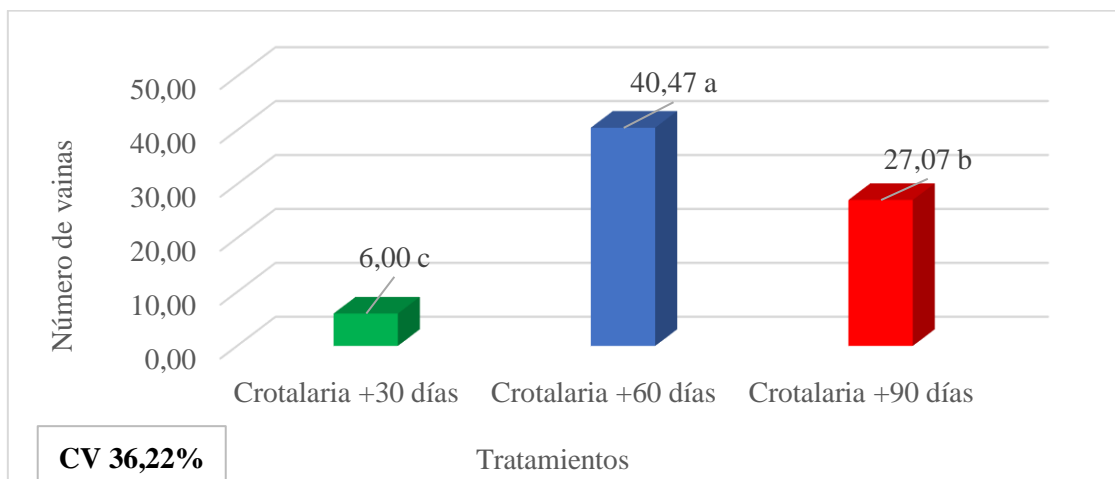


Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

4. Número de vainas

El mayor número de vainas se registró a los 60 días con 40,47 vainas y el menor valor se reporta a los 30 días con 6 vainas.

Figura 6. Número de vainas de crotalaria (*Crotalaria juncea*)



Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

11.7 Costos de los cultivos

Los costos de establecimiento por metro cuadrado kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) asciende a 0,37 centavos de dólar americano con un total de 55,75 USD en 150 metros cuadrados, lo que hace factible establecer banco de leguminosas para producción de semillas.

Tabla 16. Costo de establecimiento de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*)

Costos	Kudzú USD	Crotalaria USD
Preparación de terreno	15,00	15,00
Semillas kg	5,00	5,00
Mano de obra	30,00	30,00
Depreciación de materiales	0,15	0,15
Depreciación de equipos	0,10	0,10
Cal agrícola kg	3,00	3,00
Sanidad vegetal	2,50	2,50
Total, USD	55,75	55,75
Total, metros cuadrados	150	150
Costo m ²	0,37	0,37

Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

12. IMPACTOS

Ambientales. - Las leguminosas forrajeras kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) son excelentes como abonos verdes, alimento para los animales y mejoradoras del suelo lo que permite tenerlas como alternativas para desarrollar una agricultura agroecológica.

Económicos. - Establecer banco de leguminosas forrajeras como fuente de proteína animal y como abono verde ayudan a abaratar los costos de producción del agricultor y generan fuentes de ingreso con la venta de semillas o material vegetativo.

Sociales. – Este tipo de producción de leguminosas forrajeras como se lo realiza en pequeña escala permite desarrollar mano de obra familiar y al trabajar la familia en este tipo de actividades se estrechan más las relaciones interpersonales, además permite relacionarse con otros actores de la cadena productiva.

13. PRESUPUESTO

Para el desarrollo de la investigación Respuesta agronómica del cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) en el cantón La Maná recinto Selva Alegre se registró una inversión de 1301,50 USD

Tabla 17. Presupuesto de la investigación

Descripción	Medida	Cantidad	Valor Unitario USD.	Valor Total USD.
Fundas vivero	Unidad	1	1,20	1,20
Cal agrícola 40 kg	saco	1	3,70	3,70
Bioabono 40 kg	saco	2	6,00	12,00
Mano de obra	jornales	25	15,00	375,00
Viaje entrega de muestras	viajes	5	20,00	100,00
Regadera	Unidad	2	11,00	22,00
Cinta métrica	Unidad	1	1,00	1,00
Pala	Unidad	2	5,00	10,00
Fundas plásticas ermiticas	Unidad	1	2,50	2,50
Fundas de papel	Unidad	1	2,10	2,10
Machetes	Unidad	2	5,00	10,00
Análisis suelo	reporte	3	28,00	84,00
Análisis bromatológico	reporte	9	33,00	297,00
Análisis microbiológico	reporte	2	60,00	120,00
Análisis foliar	reporte	9	29,00	261,00
Total, USD				1301,50

Fuente: Haro & Vizcaino (2021)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

La leguminosa kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y crotalaria (*Crotalaria juncea*) se adapta al tipo de suelo del cantón La Maná en el recinto Selva Alegre.

Ambas leguminosas presentan un elevado valor en la concentración de nitrógeno lo que permiten que los niveles de proteína sean favorables para alimentación animal.

En la parte microbiológica las unidades formadoras de colonia por gramo (UFC/g) en bacterias y hongos fueron mayores para *Crotalaria*.

Las dos leguminosas obtuvieron la mayor respuesta agronómica a los 90 días en cada de las variables evaluadas, excepto en el número de vainas de *Crotalaria* que el mayor valor se presentó a los 60 días.

El cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y *crotalaria* (*Crotalaria juncea*) de acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis planteada por ser cultivos forrajeros y fijar nitrógeno y recuperar el suelo del cantón La Mana recinto Selva Alegre.

14.2 Recomendaciones

Difundir las bondades agronómicas, bromatológicas y microbiológicas de las leguminosas kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y *crotalaria* (*Crotalaria juncea*) para el desarrollo de una agricultura sostenible y sustentable.

Realizar trabajos de asociación de cultivos de interés económico con estas leguminosas para minimizar el uso de fertilizantes inorgánicos y el impacto ambiental.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Alipi, A. M., & Pichardo, J. M. (22 de 07 de 2009). Fabaceae = Leguminosae en parte *Crotalaria incana* L. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/crotalaria-incana/fichas/ficha.htm#:~:text=Reino%3A%20Plantae%3B%20Subreino%3A%20Traqueobionta,%3A%20Rosidae%3B%20Orden%3A%20Fabales>.
- Arbelaez, A. (Septiembre de 1941). Cultivo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*). págs. 1610-1622. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/34239-Texto%20del%20art%C3%ADculo-132259-1-10-20121023%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/34239-Texto%20del%20art%C3%ADculo-132259-1-10-20121023%20(1).pdf)
- Azurdia, R. A. (14 de 03 de 1986). Reseña sobre el kudzú tropical . Obtenido de centro agronomico tropical y enseñanza Turrialba , Costa Rica: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5423e/A5423e.pdf>
- Badrayn, S. (1980). Replacement of 'cogon' (*Imperata cylindrica* (L.) Beau.) vegetation under coconut with leguminous covercrops. In Annual Report , agricultural research Branch, Philippine Coconut Authority. . Philippine.: Coconut.
- Briones, M. (2012). Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis leguminosas rastreras en el cantón Quevedo. Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia Carrera Ingeniería Agropecuara, Quevedo.
- Brunner, B., Martinez, S., & Flores, L. (2009). Proyecto de agricultura organica *Crotalaria*. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14766378/crotalaria-agricultura-organica>
- Carolina, P. M. (2013). UCA. Obtenido de Fijación biológica de nitrógeno en leguminosas: <https://core.ac.uk/download/pdf/32621045.pdf>
- Carranza, A. E. (Enero de 2004). Evaluación de tres productos botánicos (*Crotalaria longirostrata*, *Tagetes tenuifolia* y *Asparagus officinalis*) y dos concentraciones para control de nematodos *Meloidogyne* sp: en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*); a nivel de invernadero.
- Carvajal, P. (2015). Métodos de escarificación en la germinación de semillas de kudzú (*Pueraria phaseoloides*). Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1124/7/CD334_TESIS.pdf

- Carvalho, M. (1999). Uso de leguminosas arboreas en la recuperación y sustentabilidad. Obtenido de <http://www.fao.org/3/x6342s/x6342s.pdf>
- Castrejón, F., & Corona, L. (17 de 08 de 2017). Características nutrimentales de gramíneas y leguminosas. Obtenido de https://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales_nutricion/Manual_Fracciones.pdf
- Chaves, E., Brenes, P., & Peña, W. (2018). Aporte de materia orgánica de *Crotalaria spectabilis* Roth, en un suelo sembrado con *Brachiaria brizantha* cv. BRS piatá. Reporte Científico, Vol 21(No. 1), Pp 1-8.
- Clemente, D. (2014). Evaluación agronómica de la asociación *Sorghum bicolor* (L) (Moench) - *Crotalaria juncea* (L) para alimentación animal. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Facultad de Ciencias Agropecuarias Departamento de Agronomía, Santa Clara.
- FAO. (2004). Las buenas prácticas agrícolas. FAO. Oficina Regional para América. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/123/22711.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernandez, A. (2007). Kudzú (*Pueraria phaseoloides*). Buenos Aires, Argentina.
- Fernández, A. (2015). Kudzu (*Pueraria phaseoloides*). Buenos Aires, Argentina: INTA Bordenave CERBAS.
- Franco, P., & Schimt. (2003). “Especies forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica”. Publicación CIAT No. 333. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/123/22711.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garcia, M., Alvarez, M., & Treto, E. (2002). Estudio comparativo de diferentes especies de abonos verdes y su influencia en el cultivo de maíz. 23(3), 19-20. La Habana, Cuba.
- Garduño, N., Arteaga, C., & Jim, A. N. (2016). Sustentabilidad productiva sectorial. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/68709>
- Gonzales. (25 de 11 de 2019). Ficha Técnica Kudzú (*Pueraria phaseoloides*). Obtenido de Info Pastos y FORRAJES: <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/#:~:text=Usos%20del%20Kudz%C3%BA,->

- Kudz%C3%BA%20utilizado%20en&text=Adem%C3%A1s%20si%20no%20se%20consume,humedad%20de%2070%20al%2090%20%25.
- Hargrove. (2001). Importancia de las leguminosas en la conservación, y mejoramiento de fertilidad del suelo. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3526/1/T-UTC-00802.pdf>
 - Huallamayo. (2009). “Kudzú tropical”. Obtenido de Agrosemillas: <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/#:~:text=Su%20c%C3%A1lida%20nutricional%20es%20alta,digestibilidad%20entre%2055%20%E2%80%93%2060%25>.
 - Iniap. (2020). Instituto metereológico e hidrológico del Ecuador. Obtenido de https://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf
 - Jiménez, A., Fernando, F., & Morales, C. (2005). Biomasa seca y contenido de nutrientes de Cajanus cajan, Crotalaria juncea y Tephrosia candida, empleadas como abonos verdes en cafetales. Cenicafé, Colombia.
 - Kihara, J. B. (2010). Strategic phosphorus application in legume-cereal rotations increases land productivity and profitability in Western Kenya. Exp. doi:10.1017/S0014479709990810. Agric.
 - Knowles. (2001). New Zealand experience with silvopastoral systems: A review. Forest Ecology and Management. Obtenido de <http://translate.google.com.pe/translate?hl=es&langpair=en%20es&u=http://www>
 - Ludeña, C. (2011). Comportamiento agronómico y valoración nutricional de Kudzú tropical (Pueraria phaseloides) y Clitoria (Clitoria ternatea). Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia Carrera Ingeniería Agropecuaria, Quevedo.
 - Manrique, A. (2012). Kudzú. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/34239-Texto%20del%20art%C3%ADculo-132259-1-10-20121023.pdf>
 - Manrique, A. A. (1 de 10 de 2012). Kudzu. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/34239-Texto%20del%20art%C3%ADculo-132259-1-10-20121023%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/34239-Texto%20del%20art%C3%ADculo-132259-1-10-20121023%20(5).pdf)
 - Martínez, A. (2012). Hierba mora, Chipilin, Jicama y Bledo. San Carlos, Guatemala.

- Mayer, D. A. (2015). Kudzu descripción de la planta. Buenos Aires.
- Palomo, J. (2014). Adaptabilidad y valor nutricional de las leguminosas Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), *Centrosema* (*Centrosema acuifolium*), *Mucuna* (*Mucuna pruriens*) en el campo experimental La Playita UTC- La Maná. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná.
- Ramírez, R. R. (2012). Obtenido de Manejo integrado de kudzu (*Pueraria Lobata*): <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/123/22711.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reynolds, C., Portillo, P., Meneses, D., & Morales, S. (2000). Forage evaluation using measurements of energy metabolism. In: D. I. Givens, E. Owen, R. F. EAxford and H. M. Omed, eds. . Forage evaluation ruminant nutrition. USA: CABI Publishing. p. 95-111, . Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0864-0394201900020009300026&lng=en
- Rincón, C., Rodríguez, M., & Carulla Fornaguera & Lascano-Aguilar. (2018). Evaluación de leguminosas como abono verde en cultivos forrajeros para ganaderías en el Caribe seco colombiano. *Agron Mesoam.* 29 (3):597-617. Obtenido de <https://doi.org/10.15517/ma.v29i3.32350>.
- Romero, D. E. (2014). Evaluación agronómica de la asociación *Sorghum bicolor* (L.) (Moench.) - *Crotalaria juncea* (L.) para alimentación. Obtenido de <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/689/A0050.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sancho, F. y. (1997). El uso de plantas de cobertura en sistemas de producción de cultivos perennes y anuales en Costa Rica. *Agron. Costa Rica: Costarricense.*
- Sandoya, R. V. (24 de 9 de 2015). Determinación de la capacidad de fijación de nitrógeno de *Pueraria* (*Pueraria phaseoloides*) en suelo franco arcilloso. Obtenido de Universidad católica de Santiago de Guayaquil : <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4500/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-63.pdf>
- Schippers. (2004). Echo community. Obtenido de <https://www.echocommunity.org/es/resources/1ad2329d-2019-4dd2-a3a2-2700b01b2cbe>

- Vargas, C. (2004). Gramíneas y Leguminosas forrajeras en Colombia. Boletín técnico No. 8. Ministerio de Agricultura de Colombia, Bogotá. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/123/22711.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Veliz, R. L. (Junio de 2018). Efecto del uso de Canavalia ensiformis, Crotalaria juncea Y Mucuna sp como abono verde sobre el rendimiento de semilla de caña de azucar.
- Yuncong, L., Wang, Q., Klassen, W., & Edward, H. (03 de 2015). Sunn hemo— a proising cover crop in Florida . Obtenido de IFAS Extension University of Florida: <https://www.tropseeds.com/new/wp-content/uploads/2015/03/Crotalaria-Informacion-basica.pdf>

16. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del docente



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: LUNA MURILLO

NOMBRES: RICARDO AUGUSTO

ESTADO CIVIL: CASADO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0912969227

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: SEIS HIJAS

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Guayaquil 23 de junio de 1969

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Parroquia El Guayacán Cdla. La Carmela

TELÉFONO CONVENCIONAL: 052786 601 TELÉFONO CELULAR: 0993845301

EMAIL INSTITUCIONAL: ricardo.luna@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD:

DE CARNET CONADIS:

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniero Zootecnista	29-08-2002	1014-02-180938
CUARTO	Diplomado Superior en Microbiología	30 -10-2009	1006-09-700643
	Maestría en Microbiología Avanzada Mención Industrial	03-07-2015	1006-15-86063779

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Microbiología – Pastos y Forrajes Bioestadística,

Ing. Ricardo Luna Murillo

C.I: 0912969227

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: VIZCAINO YEPEZ

NOMBRES: AGNERYS ESTHER

ESTADO CIVIL: SOLTERA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 120544154-4

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 1 HIJA

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quevedo, 11 de mayo De 1996

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Valencia Lot. Pablo Jacho

TELÉFONO CELULAR: 0993034167

EMAIL INSTITUCIONAL: agnerys.vizcaino1544@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: NO

DE CARNET CONADIS: MO

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
Secundaria	Bachiller en Agropecuaria	2015-03-11

Anexo 3. Hoja de vida del estudiante**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: MORA HARO

NOMBRES: KAREN DAYANA

ESTADO CIVIL: SOLTERA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 180523121-2

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 1 HIJA

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quevedo, 06 de enero De 1995

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: La Maná, Barrio Mercedes del sur

TELÉFONO CELULAR: 0993514029

EMAIL INSTITUCIONAL: Karen.haro1212@utc.edu.ec

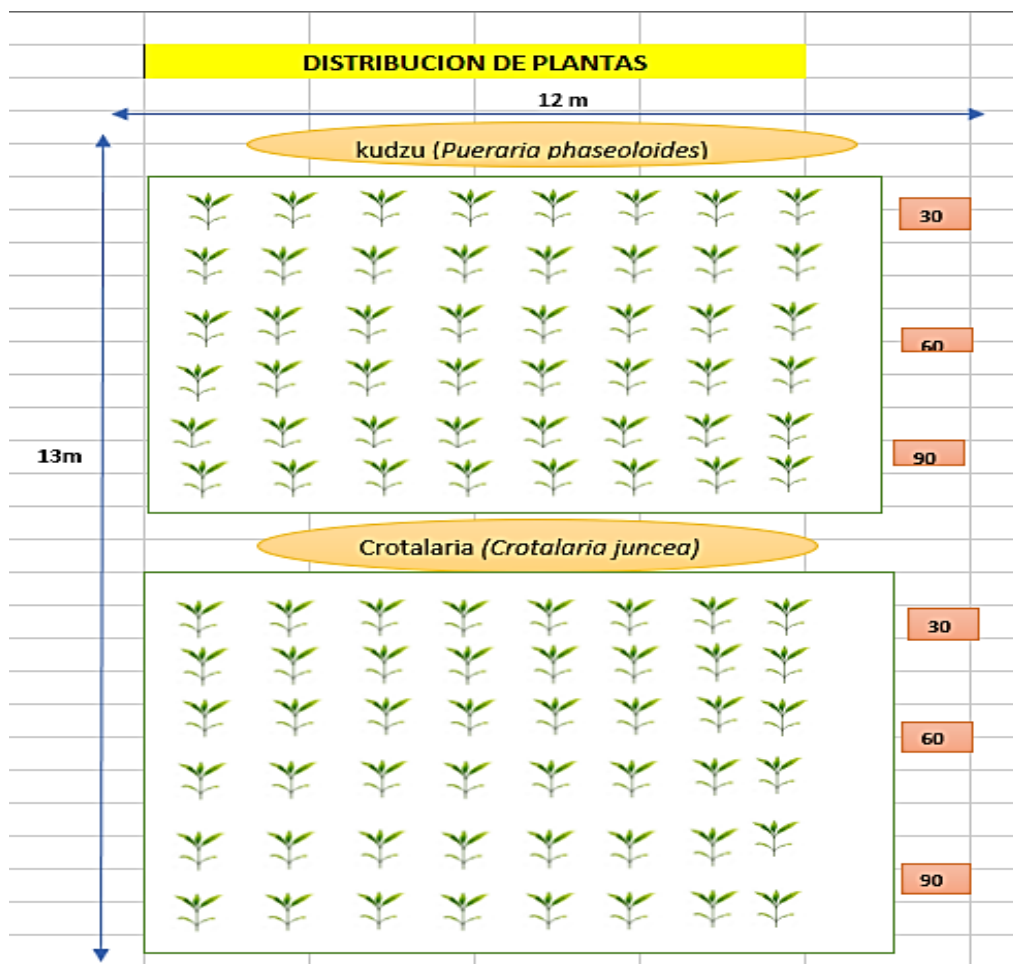
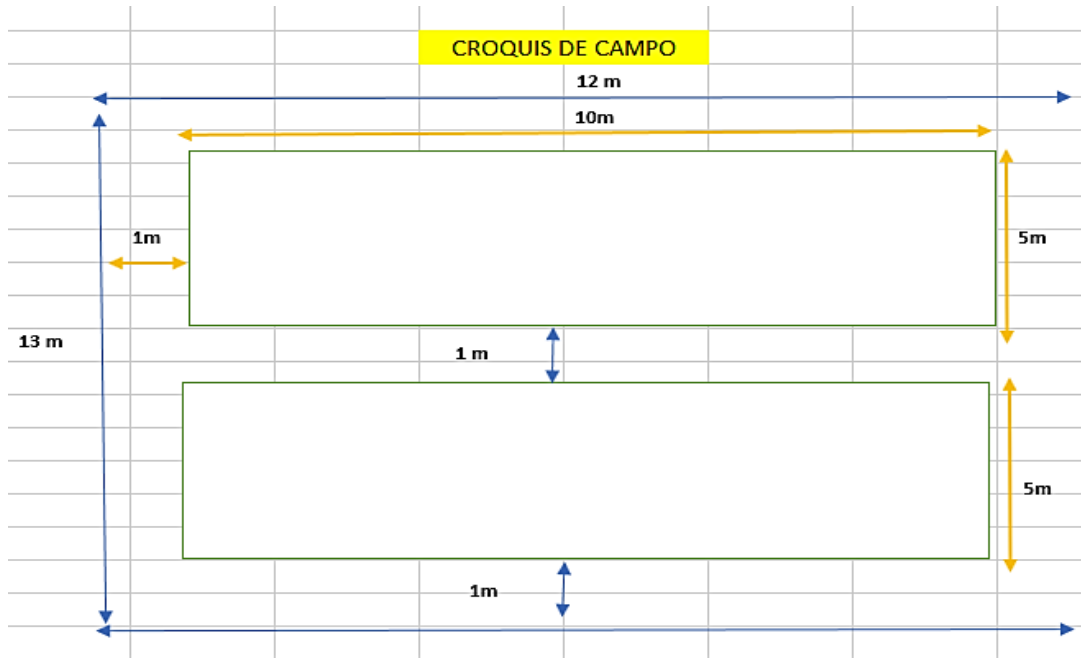
TIPO DE DISCAPACIDAD: NO

DE CARNET CONADIS: MO

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
Secundaria:	Bachiller en Ciencias Especializadas Sociales	2013-03-13

Anexo 4. Croquis de campo



Anexo 5. Análisis de suelo



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta. AGNERYS VIZCAINO	Número Muestra:	7621
Propiedad:	SELVA ALEGRE	Fecha de ingreso:	13/04/2021
Cultivo:	Crotalaria y Kudzú	Impreso:	27/04/2021
Identificación		Fecha de Entrega:	29/04/2021

Identificación del lote:

Profundidad: 0 - 10 cm

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%		ppm			meq/100 g	
5,23	0,20	3,80	31,05	21,66	7,28	0,36	9,00	0,23
Ac.	N.S.	M	M	A	M	M	A	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
	meq/100g			Arena	Limo	Arcilla	ppm	
	0,36		9,59				5,40	0,35
	B		M				A	M

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
	ppm		R1	R2	R3
191,0	8,60	32,30	39,13	0,64	25,64
A	A	A	A	B	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Prácticamente Neutro	

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucus	No Aplica
Al		
Al + H	Volumetría	KCl 1N

Dra. Euz María Martínez
LABORATORISTA



Dirección:

Calle Río Chumbi Nº 507 y Zorano - La Oroya

Anexo 6. Análisis de hojas de crotalaria (*Crotalaria juncea*)


RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. AGNERYS VIZCAINO	Numero de muestra:	5952
Entregada por:		Fecha de Ingreso:	13/04/2021
Identificación:		Fecha de impresión:	27/04/2021
Cultivo:	CROTALARIA	Fecha de Entrega:	29/04/2021
Edad :	30 días	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	3,65	0,61	1,25	1,16	0,17	0,10

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	10,00	53,55	110,00	22,00	37,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	2,92	5,98	0,14	216,62	1,06	2,58


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB




Anexo 7. Análisis bromatológico de crotalaria (*Crotalaria juncea*)

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. AGNERYS VIZCAINO	Número	
		Muestra:	5952
		Fecha Ingreso:	13/04/2021
Tipo muestra:	CROTALARIA	Impreso:	27/04/2021
Identificación:	30 días	Fecha entrega:	29/04/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	80,39	4,47	0,63	1,44	1,80	11,26
Seca		22,81	3,23	7,36	9,20	57,40

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Anexo 8. Análisis bromatológico de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. AGNERYS VIZCAINO	Número Muestra:	5979
		Fecha Ingreso:	16/06/2021
		Tipo muestra:	KUDZÚ
Identificación:	30 DÍAS	Impreso:	28/06/2021
		Fecha entrega:	30/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	82,02	3,60	0,86	1,54	4,50	7,48
Seca		20,00	4,80	8,57	25,02	41,61

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca



Dra. Luz María Martínez

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Anexo 9. Análisis foliar de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Ciente :	Srta. AGNERYS VIZCAINO	Numero de muestra:	5979
Entregada por:		Fecha de Ingreso:	14/06/2021
Identificación:		Fecha de impresión:	28/06/2021
Cultivo:	KUDZÚ	Fecha de Entrega:	30/06/2021
Edad :	30 DÍAS	No. Laboratorio	Desde: 0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	3,20	0,25	1,46	0,37	0,36	0,15

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	13,00	47,60	402,00	22,00	67,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	2,19	12,80	0,25	77,73	0,5	2,19



Dra. Luz María Martínez

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Anexo 10. Análisis de suelo de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sra. AGNERYS VIZCAINO	Número Muestra:	7697
Propiedad:		Fecha de ingreso:	29/06/2021
Cultivo:	KUDZÚ	Impreso:	10/07/2021
Identificación		Fecha de Entrega:	12/07/2021

Identificación del lote:

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH ₄	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
5,75	0,22	3,29	37,40	103,81	15,16	0,37	6,00	1,48
Me.Ac.	N.S.	M	M	A	M	M	M	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			7,85				4,90	0,60
			B				A	A

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
72,2	4,90	23,30	4,05	4,00	20,22
A	M	A	O	O	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
LI. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH ₄ ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucos	No Aplica
Al	Volumetría	KCl 1N
Al + H		

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras
de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

Anexo 11. Análisis de suelo de crotalaria (*Crotalaria juncea*)

RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sra. AGNERYS VIZCAINO	Número Muestra:	7698
Propiedad:		Fecha de ingreso:	29/06/2021
Cultivo:	CROTALARIA	Impreso:	10/07/2021
Identificación		Fecha de Entrega:	12/07/2021

Identificación del lote:

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH ₄	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
6,01	0,30	3,82	40,62	68,06	17,53	0,31	11,00	1,32
L.Ac.	N.S.	M	A	A	M	M	A	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			12,63				4,70	0,12
			A				A	B

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm					
			R1	R2	R3
136,5	6,40	21,70	8,33	4,26	39,74
A	M	A	A	O	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	LS.= Ligeramente salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Prácticamente Neutro	

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH ₄ ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucus	No Aplica
Al		
Al + H	Volumetría	KCl 1N

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Dirección:

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)

Teléfono:
2752-607

M&J

Anexo 12. Análisis Microbiológico de crotalaria (*Crotalaria juncea*)

LABORATORIOS AGROLAB

INFORME DE ENSAYO N°-AGROLAB-761-06-2021

NOMBRE DEL CLIENTE:	Sra. AGNERYS VIZCAINO
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	Muestra Vegetal - Raíz Crotalaria
MUESTREO:	Particular
ENVASE:	Polietileno
CONSERVACIÓN:	Ambiente fresco
CÓDIGO DE LABORATORIO:	761
FECHA DE RECEPCION:	29-06-2021
FECHA DE ANÁLISIS:	30-06-2021
FECHA DE EMISIÓN:	12-07- 2021

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN MUESTRA VEGETAL

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	METODO REFERENCIAL APLICADO
Recuento de bacterias aerobias totales	u.f.c /g	2,1x10 ⁶	AOAC 986.33
Recuento de mohos y levaduras totales	u.p.c /g	2,2x10 ⁵	AOAC 997.02



Dra. Luz Maria Martinez
LABORATORISTA
AGROLAB

Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

Anexo 13. Análisis Microbiológico de kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

LABORATORIOS AGROLAB

INFORME DE ENSAYO N°-AGROLAB-762-06-2021

NOMBRE DEL CLIENTE:	Srta. AGNERYS VIZCAINO
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	Muestra Vegetal - Raíz Kudzú
MUESTREO:	Particular
ENVASE:	Polietileno
CONSERVACIÓN:	Ambiente fresco
CÓDIGO DE LABORATORIO:	762
FECHA DE RECEPCION:	29-06-2021
FECHA DE ANÁLISIS:	30-06-2021
FECHA DE EMISIÓN:	12-07- 2021

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN MUESTRA VEGETAL

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO REFERENCIAL APLICADO
Recuento de bacterias aerobias totales	u.f.c/g	$4,5 \times 10^5$	AOAC 986.33
Recuento de mohos y levaduras totales	u.p.c /g	$2,1 \times 10^5$	AOAC 997.02



Dra. Luz Maria Martinez
LABORATORISTA
AGROLAB

Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

Anexo 14. Evidencias fotográficas**Fotografía 1.** Limpieza del terreno**Fuente:** Haro & Vizcaino (2021)**Fotografía 2.** Altura de planta**Fuente:** Haro & Vizcaino (2021)**Fotografía 3.** Cultivo de kudzú y crotalaria**Fuente:** Haro & Vizcaino (2021)**Fotografía 4.** Recolección de muestras**Fuente:** Haro & Vizcaino (2021)