



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES Y
EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y VALOR
NUTRICIONAL DE LA CLITORIA (*Clitoria ternatea*) EN EL SUBTRÓPICO DE
COTOPAXI”**

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

AUTORES:

Lozano Ayala Noelia Ivania.

Rivera Contreras Jonathan Javier.

TUTORA:

Ing. Gavilánez Buñay Tatiana Carolina MSc.

**LA MANÁ-ECUADOR
MARZO-2022**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Lozano Ayala Noelia Ivania con C.C. 0504256215 y Rivera Contreras Jonathan Javier con C.C. 1206164236, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES Y EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA (*Clitoria ternatea*) EN EL SUBTRÓPICO DE COTOPAXI”, siendo la Ing. Tatiana Carolina Gavilánez Buñay M.Sc. tutor del presente trabajo; y eximamos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles acciones, de posibles reclamos o acciones legales.

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



Lozano Ayala Noelia Ivania
C.I: 0504256215



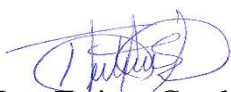
Rivera Contreras Jonathan Javier
C.I: 1206164236

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CLITORIA (*Clitoria ternatea*) EN EL SUBTRÓPICO DE COTOPAXI” de Lozano Ayala Noelia Ivania y Rivera Contreras Jonathan Javier, de la carrera 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 de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 11 de marzo del 2022



Ing. Tatiana Carolina Gavilánez Buñay MSc.

C.I: 1600398190

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 de Recursos Naturales, por cuanto los postulantes: Lozano Ayala Noelia Ivania y Rivera Contreras Jonathan Javier, con el título de Proyecto de Investigación: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CLITORIA (*Clitoria ternatea*) EN EL SUBTRÓPICO DE COTOPAXI”, 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, 29 de marzo del 2022

Para constancia firman:

Ing. Pincay Ronquillo Wellington MSc.

C.I:1206384586

LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. Luna Murillo Ricardo MSc.

C.I: 0912969227

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Firmado digitalmente por:
JONATHAN BISMAR
LOPEZ BOSQUEZ

Ing. López Bósquez Jonathan

C.I: 1205419292

LECTOR 3 SECRETARIO

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por permitirnos cumplir alcanzar uno de los objetivos propuestos en cada paso de nuestras vidas, y brindarnos fortaleza en cada una de las metas.

A las autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Maná”, a nuestros apreciados docentes por cada una de sus enseñanzas impartidas durante todo el periodo académico por la paciencia y por sus valiosos consejos durante toda la preparación profesional.

A la Ing. Tatiana Gavilánez Buñay, directora de esta investigación, por aquella constancia de apoyo y motivación para poder culminar con esmero este trabajo que ha sido de mucho aporte en nuestra formación académica.

**Noelia
Jonathan**

DEDICATORIA

Este presente trabajo de Investigación se lo dedico a mis preciados padres José Lozano y Dora Ayala por su apoyo incondicional, por sus valiosos consejos, por su amor, por su trabajo constante y sacrificio en todos mis años de preparación.

Gracias a mis Hermanos Kennia Lozano y Israel Lozano por ser impulsores de seguir adelante preparándome, a mi abuelita Leonor García por ser aquella consejera y hacer de mí cada día una gran persona. Gracias a ustedes he logrado cumplir una meta más en mi vida.

Agradezco también a Ligia García y Jonathan Rivera por brindarme sus consejos, y palabras de alientos, hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan y apoyan en mis sueños y metas.

¡Con mucho cariño dedicado a cada uno de ustedes!

Noelia Lozano

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, se lo dedico a Dios y a mi querida madre Vilma Contreras por ser mi sustento de seguir adelante, por el apoyo, amor, trabajo, sacrificio que me ha brindado durante todos estos años y por hacer de mí una mejor persona cada día, gracias a usted por acompañarme en todo este trayecto de mi vida académica y laboral, hoy se cumple uno de mis más preciados sueños, para mí es un orgullo y privilegio ser su hijo.

A toda mi familia y amigos en especial a dos grandes mujeres Noelia Lozano y Dayana Rivera por apoyarme, aconsejarme y brindarme palabras de aliento para seguir adelante y que de una u otra forma me acompañaron en mis sueños y metas

¡Dedicado a todos ustedes!

Jonathan Rivera

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CLITORIA (*Clitoria ternatea*) EN EL SUBTRÓPICO DE COTOPAXI”

Autores:

Lozano Ayala Noelia Ivania

Rivera Contreras Jonathan Javier

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el sector San Pedro de los Esteros, perteneciente al cantón La Maná, con el propósito de determinar el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el desarrollo vegetativo y valor nutricional de *Clitoria ternatea* (CT). Se establecieron los siguientes objetivos: Evaluar las variables de crecimiento vegetativo en la producción de *Clitoria ternatea*, determinar los efectos de la combinación de abonos edáficos y foliares, establecer los contenidos nutricionales de los tratamientos en estudio y realizar el análisis económico de los tratamientos. Para ello se planteó un Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial A x B más un testigo (2x2+1), representado por dos abonos orgánicos edáficos (Factor A) y dos abonos foliares (Factor B). Las variables en estudio fueron porcentaje de prendimiento, altura de planta (cm), número de hojas, longitud de raíz (cm), peso de raíz (cm), peso del forraje (g), volumen de la raíz (cm³), peso de materia seca, rendimiento de forraje (Kg), se realizó un análisis nutricional del forraje de todos los tratamientos y finalmente un análisis económico por tratamiento.

Los mejores resultados se mostraron en el T3 (Compost + Biol), con mayor porcentaje de prendimiento un 97.00%, mayor altura de planta con valores de 15.97, 21.64 y 27.00 cm a los 30, 45 y 60 días respectivamente con mayor longitud y peso de raíz 9.89 cm y 0.82 g. Al mencionar el número de hojas el mejor tratamiento fue el T4 (Compost+ Té de estiércol) con 17.83 hojas a los 30 días, mientras a los 45 y 60 días el T3 presentó el mejor tratamiento con 26.25 y 27.83 hojas respectivamente. En el análisis nutricional en base seca se obtuvo como mejor tratamiento igualmente el T3 con 32.96% de proteína, 6.89% de grasa, 8.78% de ceniza y 35% de fibra. En el análisis económico se obtuvo como mejor tratamiento de la misma manera el T3 con valor de \$3.17, lo que demuestra que por cada dólar que se invierte se tendrá una ganancia de \$ 2,17 a favor del agricultor.

Palabras clave: clitoria, abonos orgánicos, compost, pollinaza, biol, té de estiércol.

ABSTRACT

The present research was carried out in the sector of San Pedro de los Esteros, in the canton of La Maná, with the purpose of determining the effect of the application of organic foliar and edaphic fertilizers on the vegetative development and nutritional value of *Clitoria ternatea* (CT). The following objectives were established: to evaluate the variables of vegetative growth in the production of *Clitoria ternatea*, to determine the effects of the combination of edaphic and foliar fertilizers, to establish the nutritional contents of the treatments under study and to carry out an economic analysis of the treatments. For this purpose, a completely randomized block design with factorial arrangement A x B plus a control (2x2+1) was used, represented by two edaphic organic fertilizers (Factor A) and two foliar fertilizers (Factor B). The variables under study were yield percentage, plant height (cm), number of leaves, root length (cm), root weight (cm), forage weight (g), root volume (cm³), dry matter weight, forage yield (kg), a nutritional analysis of the forage of all treatments and finally an economic analysis per treatment.

The best results were presented in T3 (Compost + Biol), with a higher yield percentage of 97.00%, greater plant height with values of 15.97, 21.64 and 27.00 cm at 30, 45 and 60 days respectively with greater length and root weight 9.89 cm and 0.82 g. When mentioning the number of leaves the best treatment was T4 (Compost+ manure tea) with 17.83 leaves at 30 days, while at 45 and 60 days T3 presented the best treatment with 26.25 and 27.83 leaves respectively. In the nutritional analysis on a dry basis, T3 was also the best treatment with 32.96% protein, 6.89% fat, 8.78% ash and 35% fiber. In the economic analysis, T3 was also the best treatment, with a value of US\$3.17, which shows that for every dollar invested, the farmer will have a benefit of US\$2.17 for the farmer.

Keywords: clitoria, fertilizers organic, compost, poultry manure, biol, manure tea.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
6. OBJETIVOS	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	6
8.1. Generalidades de las leguminosas	6
8.2. Tipos de leguminosas	6
8.2.1. Centrosema (<i>Centrocema pubescens Benth</i>).....	6
8.2.2. Kudzú tropical (<i>Pueraria javanica Benth</i>).....	6
8.2.3. Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	7
8.3. Zapatilla de reina (<i>Clitoria ternatea L.</i>)	7
8.3.1. Zonas de producción.....	7
8.3.2. Características de la clitoria.....	8
8.3.3. Importancia.....	9
8.3.4. Taxonomía.....	10
8.3.5. Descripción morfológica.....	10
8.3.6. Condiciones edafoclimáticas	11
8.3.6.1. Adaptación.....	11
8.3.6.2. Clima.....	11
8.3.6.3. Suelo.....	11

8.3.7. Características Agronómicas	11
8.3.7.1. Propagación.....	12
8.3.8. Labores culturales	13
8.3.9. Composición y valor nutricional	14
8.3.10. La fijación simbiótica del nitrógeno y clitoria.....	15
8.3.11. Usos	16
8.3.12. Compatibilidad con otras especies.....	17
8.3.13. Fertilización de Clitoria.....	17
8.4. Especies de leguminosas usadas como abonos verdes.....	18
8.5. Abonos orgánicos edáficos	18
8.5.1. Pollinaza.....	19
8.5.2. Compost	21
8.6. Abonos foliares.....	21
8.6.1. Biol	22
8.1.1. Té de estiércol	22
8.7. Investigaciones realizadas	23
9. HIPÓTESIS.....	24
10. DISEÑO METODOLÓGICO.....	25
10.1. Ubicación y duración del ensayo.....	25
10.2. Tipo de investigación.....	25
10.2.1. Investigación Experimental	25
10.2.2. Investigación Descriptiva.....	25
10.2.3. Investigación Analítica.....	25
10.3. Técnicas	26
10.3.1. Observación de campo y laboratorio	26
10.3.2. Registros de datos	26
10.3.3. Tabulación de datos	26
10.4. Condiciones Meteorológicas.....	26
10.5. Materiales y Equipos	27
10.5.1. Material vegetativo	27
10.5.2. Abonos orgánicos edáficos	27
10.5.3. Abonos orgánicos foliares.....	28
10.5.4. Otros materiales y equipos.....	29
10.6. Factores de estudio.....	30

10.7. Esquema del experimento	30
10.8. Diseño Experimental	30
10.9. Análisis de interpretación de resultados	31
10.6 Manejo metodológico del ensayo.....	32
10.7 Variables evaluadas	34
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
11.1. Porcentaje de prendimiento.....	36
11.2. Altura de planta (cm).....	37
11.3. Número de hojas	38
11.4. Longitud de raíz (cm)	39
11.5. Peso de raíz (g).....	40
11.6. Peso del forraje (g).....	41
11.7. Volumen de la raíz (cm ³)	42
11.8. Peso de materia seca	43
11.9. Rendimiento del forraje a los 60 días	44
11.10. Análisis nutricional.....	45
11.11. Análisis económico.....	45
12. IMPACTOS	47
13. PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN	48
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
15. BIBLIOGRAFÍA.....	51
16. ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	5
Tabla 2. Características principales de <i>Clitoria ternatea</i>	9
Tabla 3. Clasificación Taxonómica <i>Clitoria ternatea</i>	10
Tabla 4. Composición y Valor nutricional de la pollinaza	20
Tabla 5. Condiciones Agrometeorológicas	26
Tabla 6. Características de <i>Clitoria ternatea</i>	27
Tabla 7. Contenido de nutrientes en pollinaza seca.....	27
Tabla 8. Contenido nutricional de compost.....	28
Tabla 9. Contenido nutricional del Biol	28
Tabla 10. Contenido físico químico del té de estiércol	29
Tabla 11. Otros materiales y equipos	29
Tabla 12. Esquema de tratamientos	30
Tabla 13. Esquema de tratamientos	30
Tabla 14. Esquema de análisis de varianza	31
Tabla 15. Porcentaje de prendimiento en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi	36
Tabla 16. Altura de planta (cm) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	37
Tabla 17. Número de Hojas en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	38
Tabla 18. Longitud de raíz (cm) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	39
Tabla 19. Peso de raíz (g) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	40
Tabla 20. Peso del forraje (g) de la planta en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	41

Tabla 21. Volumen de la raíz (cm ³) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	42
Tabla 22. Peso de materia seca (g/MS) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	43
Tabla 23. Rendimiento por tratamiento en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	45
Tabla 24. Análisis nutricional en base seca en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	45
Tabla 25. Ingresos económicos en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	46
Tabla 26. Costos de producción en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.....	46
Tabla 27. Costos económico total en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi por tratamiento	46
Tabla 28. Presupuesto de la investigación.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento de altura de planta (cm) a los 60 días.	37
Figura 2. Incremento de número de hojas a los 60 días.	39
Figura 3. Incremento de Longitud de raíz (cm) a los 60 días.	40
Figura 4. Incremento del peso de raíz (g) a los 60 días.	41
Figura 5. Incremento del peso del forraje (g) a los 60 días.	42
Figura 6. Incremento de volumen de raíz (cm ³) a los 60 días.	43
Figura 7. Incremento de peso de materia seca (g) a los 60 días.	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Reporte de Urkund.....	59
Anexo 2. Aval del traductor	60
Anexo 3. Hoja de vida del docente tutor	61
Anexo 4. Hoja de vida de los estudiantes investigadores.....	62
Anexo 5. Diseño del área experimental.....	64
Anexo 6. Diseños de parcelas.....	65
Anexo 7. Evidencias fotográficas	66
Anexo 8. Análisis de suelos previo a la investigación	69
Anexo 9. Análisis nutricionales del Forraje de <i>Clitoria ternatea</i>	70

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Título del Proyecto:	Efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>) en el subtrópico de Cotopaxi.
Tipo de proyecto:	La investigación es de tipo experimental
Fecha de inicio:	Octubre 2021
Fecha de finalización:	Febrero 2022
Lugar de ejecución:	Sector el Deseo, perteneciente a la comunidad San Pedro de los Esteros, cantón La Maná de la provincia de Cotopaxi – Ecuador
Unidad Académica que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná.
Carrera que auspicia:	Ingeniería Agronómica.
Proyecto de investigación vinculado:	Sector Agrícola.
Equipo de trabajo:	-Ing. Gavilánez Buñay Tatiana Carolina. M Sc. -Lozano Ayala Noelia Ivania. -Rivera Contreras Jonathan Javier.
Proyecto de investigación vinculado:	Sector Agrícola.
Área de conocimiento:	Agricultura.
Línea de investigación:	Desarrollo y seguridad alimentaria.
Sub línea de investigación:	Producción Agrícola sostenible.
Línea de vinculación:	Gestión de recursos naturales, biotecnología y genética para el desarrollo humano y social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el sector El Deseo, apropiable a la comunidad San Pedro de los Esteros, perteneciente al cantón La Maná, con una ubicación geográfica con una latitud de 0°59'10.9 "S, Longitud de 79°10'51.0 W se realizó el presente proyecto de Efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la clitoria (*Clitoria ternatea*) (INAMHI, 2021).

En el diseño experimental se llevó a cabo el efecto de la aplicación de abonos orgánicos en *Clitoria ternatea*, en el cual se utilizó dos tipos de abonos foliares (Factor A) y dos tipos de abonos edáficos (Factor B), obteniendo los siguientes tratamientos Pollinaza + Biol; Pollinaza + Té de estiércol; Compost + Biol; Compost + Té de estiércol, también se utilizó un último tratamiento siendo representado por un testigo absoluto. Las variables en estudio fueron porcentaje de prendimiento, altura de planta, número de hojas, longitud de raíz, peso de raíz, peso del follaje, volumen de la raíz, peso de materia seca, rendimiento de forraje.

Se realizó también un análisis nutricional del forraje y finalmente un análisis costo- beneficio, para determinar el tratamiento que representa de manera positiva esta relación.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación se enfocó en determinar el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

De tal manera que al conocer los resultados de la investigación con estos efectos orgánicos permitió desarrollar una mejor producción cubriendo los requerimientos nutricionales necesarios de la planta y así lograr demostrar lo beneficioso de la siembra y producción de leguminosas, para de esta manera darles a conocer a los productores agropecuarios , agrícolas ya que mantienen un escaso conocimiento de las bondades nutricionales que esta aporta para la alimentación de ganado mono y poligástrico, la realización de ensilaje a la vez formalizando una mejor crianza y desarrollo animal. Estos conocimientos beneficiaran al productor en cuanto a su labor cotidiano siendo así unos de los primordiales, al sector agrícola en su mejor desarrollo vegetativo, al sector agropecuario en la crianza, producción de ganado y en cuanto al sector industrial mejorará la economía y lograra satisfacer las necesidades de los pobladores.

La clitoria es una clase de leguminosa descendientes de áreas tropicales y subtropicales, originaria de Asia, la cual se localiza en ambos hemisferios, no obstante, otros atribuyen su origen a Centro Sudamérica y el Caribe en el cual se estima que se da desde los 20° N hasta los 24° S (Luna, 2014).

Las leguminosas son de gran importancia para el trópico y subtrópico entre ellas se encuentra la *Clitoria ternatea* siendo una de las leguminosas de gran efecto en producción, la cual es considerada como la alfalfa, esta especie forrajera es de ciclo perenne, con buenas características agronómicas y zootécnica, presenta altos rendimientos de materia seca (MS) (8 t ha- 1 año), tiene buena calidad nutritiva, el contenido de proteína en la materia seca varía de 24 – 30% además tiene una excelente aceptación por el ganado, asimismo se adapta a varios tipos de suelo y es capaz de fijar nitrógeno atmosférico (Mendel, 2008).

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del proyecto son los 200 estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná, ya que ellos tendrán resultados de la investigación, razón por la cual podrán poner en práctica los conocimientos en sus futuras investigaciones. Mientras que los beneficiarios indirectos son los 70 agricultores del sector el Deseo perteneciente a la comunidad San Pedro de los Esteros, por ser el sector donde se llevó a cabo la investigación los cuales tendrán los conocimientos necesarios para la producción de la *Clitoria ternatea*.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Según Espinoza (2020), hay especies leguminosas las cuales llegan a sustituir las exigencias nutritivas de los animales. Sin embargo, su potencial productivo en los trópicos ecuatorianos no se encuentra tan documentada, puesto que en la actualidad hay gran interés en los productores, tanto técnicos e investigadores en los cuales se centran en determinar y evaluar los sistemas de producción, con aplicaciones de biotecnología.

Clitoria ternatea, es una leguminosa tropical que tiene beneficios medicinales agroecológicos y alimentario, sin embargo, en zonas tropicales del Ecuador se desconoce su potencial agro productivo con la aplicación de abonos orgánicos, de tal manera que en esta investigación se

planteó como objetivo determinar el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares edáficos en el crecimiento vegetativo de *Clitoria ternatea* (Orguis *et al.*, 2020).

Rivera (2017), manifiesta que en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi existe un gran desconocimiento por parte del productor agropecuario acerca de las variedades de leguminosas semi arbustivas y rastreras que existen, las cuales se adoptan a las condiciones de trópico y sub trópico, sin embargo, el desconocimiento de los beneficios de los abonos edáficos y foliares ha provocado la falta de conocimiento para la producción pecuaria, para el mejoramiento de suelo y en lo industrial-farmacéutico como cosmético e infusiones medicinales.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Determinar el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el desarrollo vegetativo y valor nutricional de la clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

6.2 Objetivo Especifico

- Evaluar las variables de crecimiento vegetativo en la producción de forraje de *Clitoria ternatea*.
- Determinar los efectos agronómicos de la combinación de abonos edáficos y foliares.
- Establecer los contenidos nutricionales de los tratamientos en estudio.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

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	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
*Evaluar las variables de crecimiento vegetativo en la producción de forraje de <i>Clitoria ternatea</i> .	*Las diferentes mediciones de las variables de las plantas. *Comportamiento vegetativo de <i>Clitoria ternatea</i> .	*Incorporación de los abonos edáficos y foliares durante el crecimiento de <i>Clitoria ternatea</i> *Porcentaje de prendimiento *Altura de plantan(cm) *Número de hojas *Longitud de raíz(cm) *Peso de raíz (g) *Peso del forraje(g) *Volumen de raíz (cm ³) *Peso de materia seca *Rendimiento del forraje	*Datos de campo *Análisis estadísticos *Datos experimentales *Flexómetro, balanza analítica *Balanza de humedad.
*Determinar los efectos agronómicos de la combinación de abonos edáficos y foliares.	*Comparar los efectos de los abonos edáficos y foliares entre tratamiento.	*Interpretación de las interacciones de abonos edáficos y foliares *Determinar la mejor combinación de abonos	*Comparaciones experimentales *Datos experimentales de campo. *Análisis estadístico
*Establecer los contenidos nutricionales de los tratamientos en estudio.	*Toma de muestra de campo de la parte del forraje. *Envíos correspondientes de muestra a laboratorios.	*Análisis de laboratorio *Análisis de los registros	*Técnicas avaladas por los laboratorios *Registros de resultados de laboratorio
*Realizar los análisis económicos de los tratamientos.	*Cálculo de ingresos y egresos.	*Análisis económico.	*Facturas de gasto *Cálculo de rendimiento (egresos)

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1. Generalidades de las leguminosas

Las leguminosas según Pincay *et al.* (2021), se la conoce por ser una de las especies de mayor beneficios en los trópicos y subtropicos del Ecuador, la cual tiene como propósito brindar todas las propiedades benéficas para los que la utilizan , es de excelente calidad proteica para la alimentación de animales de origen mono y poligástricos, se caracteriza por ser recuperadora de suelos que son degradados por alguna causa, además su alto nivel de bondades que posee forman mecanismos que retienen gases de efecto invernadero, lo cual la hace más benefactora e importante para su uso saludable, agropecuaria y ecológica.

En relación a las leguminosas son aquellas que se caracterizan por su estructura la cual tiene hojas anchas, constituidas por una cantidad de tres foliolos ovalados dispuestos en pares y con un foliolo terminal que muestra uno más largo que los restantes. Por parte de sus flores son semejantes a mariposas “papilionaceas”, por tener vainas con una única fila de semilla algunos géneros poseen una sola semilla por vaina (Murillo, 2014).

8.2. Tipos de leguminosas

8.2.1. Centrosema (*Centrosema pubescens Benth*)

Es una planta que se caracteriza por ser rastrera, es de tipo trepadora y forma una excelente cobertura, se cultivan en forma monofítica el cual forma un colchón denso de 40-50 cm de altura, es de clima tropical y subtropical se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1000 m. s. n. m, es de suelos fértiles, permeables no resiste el exceso de humedad, el método de siembra se lo realiza por medio de semilla depositando de 10 a 15 semillas en pequeños hoyos de 70 a 80 cm. Además, se la puede asociar con otras leguminosas como soya forrajera y con pastos, como pasto gordura, pasto estrella el cual se obtienen buenos resultados (Bonifaz *et al.*, 2018).

8.2.2. Kudzú tropical (*Pueraria javanica Benth*)

el origen se da del lejano oriente su ciclo vegetativo es perenne, se caracteriza por tener tallos trepadores, son finos y flexibles, se adapta en climas tropical húmedo que son susceptibles a las bajas temperaturas tiene una pluviosidad anual de 1300 a 1500 mm, se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1 200 m. s. n. m, tiene la capacidad de desarrollarse en suelos ácidos con pH de 4, 5 a 7,0 no es muy exigente a fertilización, vegetativamente el Kudzú se propaga por

coronas que son de 1 a 2 años de matas corpulentas o por su sistema radicular de cuatro nudos y de las raíces que son más gruesas en el nudo que se encuentra en la parte inferior se utiliza para corte como heno, silaje y como abono para el mejoramiento del suelo (Bonifaz *et al.*, 2018).

8.2.3. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Esta especie es de origen Centro América, se distribuye en zona tropical, es de ciclo vegetativo perenne herbácea, su altura puede alcanzar desde 1.5 a 4.0 m se adapta a un rango de suelos ácidos y a baja fertilización en el suelo, tiene un rendimiento de producción de biomasa y esta puede variar entre los 30 a 70 toneladas por hectárea de forraje verde, se da dependiendo de la densidad de siembra, posee contenidos de proteína en sus hojas que oscila entre 14,84 – 28,75% de base seca se desarrolla dependiendo de su estado vegetativo, es una especie que se caracteriza por ser resistente a soportar la poda a nivel del suelo y la quema además crece rápidamente (Bonifaz *et al.*, 2018).

8.3. Zapatilla de reina (*Clitoria ternatea* L.)

Considerada como alfalfa del trópico se desarrolla en regiones tropicales y subtropicales de América, es de ciclo vegetativo perenne, tiene buenas características agronómica y zootecnistas, presenta altos rendimientos de materia seca, llegando a dar 8 toneladas por hectárea al año, tiene muy buena calidad nutritiva y una excelente aceptación por el ganado, se desarrolla en crecimiento semi-arbustivo y semi-erecto aproximadamente de 80-90 cm de altura, se adapta a clima tropical y subtropical, en el Ecuador tiene la capacidad de adaptarse desde el nivel del mar hasta los 1600 m.s.n.m, para su crecimiento se necesita precipitaciones de 800 mm, si tiene raíz establecida a la raíz pivotante admite que la leguminosa resista bien a la sequía. Además, crece en diferentes suelos y su pH es de 6 a 8, también responde a las dosificaciones de fertilización, especialmente si esta fosfatada, sin embargo esta leguminosa no resiste a inundaciones y encharcamientos (Bonifaz *et al.*, 2018).

8.3.1. Zonas de producción

Esta leguminosa no se ha establecido con certeza en cuanto a la distribución del área, sin embargo, algunos autores la han considerado originaria del Asia tropical, Madagascar, Arabia, China, Islas del Pacífico, Indias Occidentales y, Norte, Centro y Sur de América, mientras que

otros autores establecen su punto de vista que es de origen en Centro , Sudamérica y el Caribe con limitaciones que oscila desde los 20 °N hasta los 24°S (Méndez, 2014).

Por otro lado esta planta es nativa de Asia tropical y Ecuatorial por ende, en el Ecuador se desarrolla mayormente en los Trópicos en zonas costeras como la provincia de Los Ríos, Guayas, Manabí, Esmeraldas, El Oro, Santo Domingo y Santa Elena, mientras que en los Subtrópicos de la zona de Cotopaxi, en el Cantón La Maná, Moraspungo de esta manera esta leguminosa obtiene un adecuado desarrollo y crecimiento ya que cumple con las necesidades que requiere el cultivo de *Clitoria ternatea* (Rivera, 2017).

8.3.2. Características de la clitoria

Zambrano (2015), menciona que esta especie se logra asociar con otros forrajes que estén aptos para cortes, además también se puede asociar con tipos de pastos gramíneas perennes tales como Guinea Tanzania, pasto elefante los cuales crecen excelentes. Para establecer el cultivo se puede realizar de manera manual, mecánica a chorrillo o en surcos, la fertilización es mínima si se utiliza por hectárea de 25 kilos de fósforo, 20 kilos de potasio, es recomendable aplicar azufre y fósforo cada año para el mantenimiento del cultivo. Este cultivo ha sobresalido por su adaptación y por la mayor cantidad de producción de forraje teniendo favorables beneficios en cuanto a ciertas utilizaciones y por su enorme potencial hacia la productividad animal a un menor costo, por ende, esta leguminosa es caracterizada como mejoradora de cultivos (Arce *et al.*, 2015).

Al tener un alto contenido de semillas duras que es un 20%, se recomienda al instante de efectuar la siembra la escarificación, posteriormente sumergiendo la semilla durante 3 min en agua a 75°C , inmediatamente se extiende, se seca y se procede a su siembra el mismo día, u de otra manera se realiza el procedimiento de remojar la semilla durante 12 h en agua, de la misma manera por 12 h más en un refrigerador a – 15 °C y se realiza la siembra (Varela & Arana, 2013).

Tabla 2. Características principales de *Clitoria ternatea*

Parámetros	Descripción
Nombre científico	<i>Clitoria ternatea</i>
Nombre Comunes	Conchita azul, campanilla, zapatillo de la reina, bandera, choreque, lupita,
Familia	Leguminosa
Ciclo vegetativo	Perenne
Adaptación pH	4.5 – 8.7
Fertilidad del suelo	Baja
Drenaje	No tolera encharcamiento e inundaciones
m.s.n.m	0- 2000 mm
Precipitación	400- 2 500 mm
Densidad de la siembra	1 – 3 kg / ha
Profundidad de la siembra	1 – 4 cm
Valor nutritivo	Proteína 17- 20 %, digestibilidad 80% Banco de proteína, mejorador de suelos
Utilización	Abono Verde, pastoreo, corte y acarreo, heno, ensilaje, ornamental y medicinal.

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

Fuente: (Rivera, 2017).

8.3.3. Importancia

Las leguminosas son el grupo más importante después de las gramíneas, ya que tienen un alto valor forrajero y una característica visible en sus raíces las cuales se forman por estructuras singulares llamadas nódulos los mismos que ayudan al enriquecimiento del suelo. También son conocidas por establecer una simbiosis entre el suelo y la planta, ya que tienen una función que se da a través de los nódulos nitrificantes los cuales absorben nitrógeno atmosférico y lo sintetizan para la planta, incrementando la disponibilidad de este elemento para el cultivo y el suelo (Bautista, 2015).

Bautista (2015), manifiesta que las leguminosas son de gran importancia para ayudar a dar la mejor fertilidad del suelo aportando nitrógeno, es por este motivo que en algunas pasturas siembran leguminosas aportando los requerimientos necesarios para dicho cultivo y dentro de todo esto las flores de algunas leguminosas son muy llamativas teniendo todas esas características la *Clitoria ternatea* con su forma y color vistoso azul. Es por ello que en el

mundo se cultivan en una aproximación de 250 millones de hectáreas, ya que tiene como fin obtener forraje y granos.

A la vez se determina la metabolización en 90 toneladas de nitrógeno, que se da por año, y esta se da mediante el proceso de fijación biológica del nitrógeno que posee, brindando muchas ventajas al aportar la disponibilidad de nitrógeno, en suelos que no son capaz de satisfacer la demanda y alta eficiencia en el uso del nutriente, además la fijación biológica de nitrógeno que posee las leguminosas favorecen al suelo el cual puede ser aprovechado por los microorganismos que habitan en él (Divito, 2014).

8.3.4. Taxonomía

La clitoria se encuentra entre las leguminosas con múltiples beneficios, a continuación, se detalla la clasificación taxonómica.

Tabla 3. Clasificación Taxonómica *Clitoria ternatea*

Reino	Plantae
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	<i>Clitoria</i>
Especie	<i>C.ternatea</i>
Nombre Científico	<i>Clitoria Ternatea</i>

Elaborado por. Lozano N & Rivera J, (2022).

Fuente: (Martinez F. , 2020).

8.3.5. Descripción morfológica

La *Clitoria ternatea*, es conocida como una leguminosa que se produce de dos o más años de vida perenne semi-arbustiva y trepadora forrajera, es considerablemente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales, se localizan naturalmente en matorrales o en pastizales cultivados los cuales alcanza una altura de 60 a 70 cm, con tallos finos de 0.5 a 3 m de largo, sus hojas son pinadas de 5 a 7 folíolos oblongo de manera lanceolada de 1.5 a 7.0 cm de largo y de 3.0 a 4.0 cm de ancho con una peculiaridad ligera pubescentes. Sus flores son simples caracterizadas con pedicelos iguales en una dirección de 180° con una particularidad en su forma de embudo inverso. Su color es generalmente blanca o tono azul de 2.5 a 5.0 cm de longitud. Las Vainas son de forma alargadas y planas de 6 a 12 cm de largo y de 0.7 a 1.2cm

de ancho, con un número de 10 semillas de textura negra, verde olivo, o café de 4.7 a 7.0 mm de largo y 3mm de ancho (Macías, 2011).

8.3.6. Condiciones edafoclimáticas

8.3.6.1. Adaptación

Se desarrolla de forma natural en praderas y malezas provenientes de los trópicos y subtrópicos, esta planta a menudo se localiza en tierras negras en cultivos agrícolas y lotes baldíos. Se desarrolla a una amplia gama de condiciones de suelo desde arenosos a franco arcilloso con un rango de pH desde 4.5 a 8.7 además, tiene una cierta capacidad para tolerar la salinidad, crece de 1600 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar) hasta los 2000 m.s.n.m, con una precipitación óptima de 400 a 2500 mm/año, tiende a tolerar bajas temperaturas hasta 15° C cabe mencionar que esta especie de leguminosa tiene poca tolerancia a la sombra, al encharcamiento e inundaciones (Rivera, 2017).

8.3.6.2. Clima

León *et al.* (2018), *Clitoria ternatea* es una especie de clima Tropical y Subtropical tolera temperaturas bajas hasta 15° C, sequía y sombra, en el Ecuador generalmente tiene la capacidad de adaptarse desde el nivel del mar hasta los 1600 m, y se da en la costa en áreas de riego en el sur del país, con ciclos de lluvia y seca en días bien definidos.

8.3.6.3. Suelo

La planta de “*Clitoria ternatea*” se adapta a suelos con rangos de pH 4.5 – 8.7, asimila a la fertilización, especialmente que contenga fósforo. Además, puede ser establecida en una amplia variedad de suelos arenosos a franco arcilloso y condiciones edáficas, con ello se establece una forma para obtener mejores resultados en su desarrollo mediante un área que tenga fácil acceso a un mejor drenaje para que esta no tenga ningún problema en su crecimiento también , tiene una alta capacidad de adaptarse a suelos ácidos es por ello que puede sembrarse en cualquier terreno dentro y fuera del territorio (Rivera, 2017).

8.3.7. Características Agronómicas

Bautista (2015), manifiesta que es una leguminosa perenne herbácea de característica erecta que mide 20 a 27 cm de altura, su raíz es pivotante, tiene delgados tallos pubescentes, sus hojas

son de forma lanceoladas y estrechas de 3 a 5 cm de largo, posee flores atractivas de color azul intenso, que son de 4 a 5 cm de largo sus vainas son lineales dehiscente que miden de 5 a 10 cm de largo y su tegumento es pegajoso.

La semilla de *Clitoria ternatea* presenta problemas al germinar, principalmente cuando se siembra sin dejar un periodo de tiempo o sin realizar tratamientos previos a la semilla, sin embargo, al almacenarla por seis meses mejora la tasa de germinación en un 20% la cual tiene un incremento hasta un 80% mediante el proceso de escarificación con varios tratamientos con agua caliente, ácido sulfúrico y también se lo realiza con hidróxido de potasio por otro lado, es muy resistente a sequias y esta responde a la irrigación. Además, permite que se realicen 8 cortes al año por cada 45 días manteniendo su postura en desarrollo (Gonzalez, 2018).

Por otro lado, según Lozano (2011), *Clitoria ternatea* tiene la capacidad de ser fijadora de nitrógeno de manera simbiótica, estableciendo estructuras diferenciadas además se localiza en diferentes grupos de microorganismos, durante la asociación de los rizobios con plantas leguminosas lo cual se logran observar estructuras que se denominan nódulos ya que los rizobios mantienen una capacidad de invadir en las raíces de las plantas leguminosas. En el nódulo, la bacteria en su desarrollo bacteroide está implicada a la fijación biológica de nitrógeno atmosférico el cual se combina y proporciona el amonio que a su vez puede ser utilizado por la planta huésped.

8.3.7.1. Propagación

Herrera (2019), da a conocer que esta leguminosa se propaga por semilla su tiempo de propagación es de aproximadamente 10 a 20 días , la cantidad de semilla se debe emplear con el método de distancia en líneas separadas se emplea 6.7 – 11.2 kg/ha y para la siembra de líneas separadas entre 30-60 cm, de 7 a 7 kg/ha, con la semilla certificada se puede manejar de 1 a 3 kg/ha para su posterior siembra , también se puede utilizar para el sembrío en potreros que estén establecidos y ya pastoreados, el cual se emplea una preparación de suelo en cuadros de 0.5 a 1 m sin embargo, se recomienda sembrar la semilla a una profundidad de 1.5 a 4 cm, y posteriormente envolver ligeramente , su rango de germinación en este método se da adecuadamente a 25° C no obstante, propaga a partir de estacas para la respectiva producción de semillas. Al tener un alto contenido de semillas duras que es un 20%, se recomienda al instante de efectuar la siembra la escarificación, posteriormente sumergiendo la semilla durante 3 min en agua a 75°C inmediatamente se extiende, se seca y se procede a sus siembra el mismo

día, u de otra manera se realiza el procedimiento de remojar la semilla durante 12 h en agua, de la misma manera por 12 h más en un refrigerados a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se realiza la siembra (Varela & Arana, 2013).

Otra opción de escarificación que da Espinoza (2003), es una solución azucarada al 10% a su vez jugo de caña como adherente, que se mezcla con un inoculante y la semilla, para la paletización, incorpora de 300 a 400 g de roca fosfórica por Kg de semillas, mezclando suavemente y secando a la sombra durante el transcurso de 15 a 20 min, de la misma manera la semilla debe cuidarse del calentamiento y proceder a la siembra el mismo día para así evitar la muerte de las bacterias. Además, mantiene una tendencia poco normal que presenta contenidos que son compuestos con carotenoides, ya que la presencia de concentración de pigmentos decrece con la edad, sin embargo, la luz y la exposición de aire afecta negativamente.

8.3.8. Labores culturales

8.3.8.1. Preparación de Terreno

Esta leguminosa puede establecerse y desarrollar un crecimiento adecuado en distintos tipos de suelos y condiciones edáficas, es por ello que la mejor metodología de alcanzar excelentes efectos es establecer el cultivo en un aérea de muy fácil acceso el cual cuente con drenaje interno son encharcamientos ni inundaciones (Rivera, 2017).

8.3.8.2. Siembra

Rivera (2017), indagó que en el cultivo de clitoria la siembra se puede realizar en cualquier época del año, pero siempre contando con agua disponible para el método de riego, además se puede sembrar en surcos distanciados desde los 30 cm hasta los 150 cm se la puede incorporar sola o mezclar con gramíneas de porte alto o medio. Por lo tanto, Herrera (2019), recomienda sembrar a una profundidad de 1.5 a 4 cm posteriormente se cubre para que obtenga una mejor germinación.

8.3.8.3. Control de maleza

Espinoza (2020), al realizar el establecimiento del cultivo es muy competitivo con las malezas, sin embargo, pueden ser controladas a través de la cosecha del cultivo, con la espera del rebrote sucesivo de la leguminosa el cual domine sucesivamente las malezas. Sin embargo, es de gran

importancia mantenerlo libre de maleza durante los primeros 45 días, se lo puede realizar mediante el control de deshierbe manual con azadón o machete.

8.3.8.4. Fertilización

En el cultivo de clitoria se da el proceso de nitrógeno el cual inhibe la nodulación, es por ello que es recomendable aplicarlo para estimular el desarrollo y crecimiento radicular, el cual se incrementa el contacto entre la planta y bacterias presentes en el suelo para obtener un proceso de simbiosis adecuada, este proceso de fertilización se lo realiza después del control de maleza, con dosis establecidas de 40 de Nitrógeno (N), 50 Fósforo (P), 50 Potasio (K) y 20 Azufre (S) después del primer paso de haberla cultivado (Gonzalez, 2018).

Por otro lado, González (2018), menciona que las fertilizaciones inorgánicas o abonos orgánicos, se los obtiene de los residuos de cosechas, como el té de estiércol, biol, compost, pollinaza los cuales se recomienda aplicar de 8 a 10 t/ha ya que tienen la capacidad de reducir las aplicaciones de fertilizantes químicos fuertes y además ayudan a tener una mejora en la textura del suelo, aportan una mayor porosidad y mejoran la calidad del cultivo.

8.3.8.5. Riego

Para un desarrollo de cultivo de mejor calidad de esta leguminosa Monteón (2005), recomienda 2 riegos a intervalo de 10 días, luego se deberá realizar el riego cada 15 días, de acuerdo la humedad del suelo siempre y cuando evitando encharcamiento el cual pueda causar daños radiculares en la planta (Gonzalez, 2018).

8.3.9. Composición y valor nutricional

Villanueva *et al.* (2004), menciona que su valor nutricional se establece aun en la floración, el porcentaje de forraje seco es de 20% de proteína además está libre de compuestos que son tóxicos, se los puede utilizar como un alimento beneficioso en proteína tanto para la alimentación de bovinos, aves y rumiantes en general. Sin embargo, lo que atribuye a varios efectos atmosféricos que no son favorables en el proceso de secado lo que es relativa como luz solar muy intensa o los vientos secos en excesos provocando la inexistencia de la planta. También se manifiesta que su valor nutricional se establece aun en la floración, el porcentaje de forraje seco es de 20% de proteína. Además, está libre de compuestos que son tóxicos, se los puede utilizar como un alimento beneficioso en proteína tanto para la alimentación de bovinos,

aves y rumiantes en general. Sin embargo, lo que atribuye a varios efectos atmosféricos que no son favorables en el proceso de secado lo que es relativa como luz solar muy intensa o los vientos secos en excesos provocando la inexistencia de la planta, además mantiene una tendencia poco normal que presenta contenidos que son compuestos con carotenoides, ya que la presencia de concentración de pigmentos decrece con la edad, sin embargo, la luz y la exposición de aire afecta negativamente.

Su valor nutricional radica en la importancia de una buena producción de forraje y persistencia, en cuanto a su alto valor nutritivo, es cosechada a los 42 días de edad, algunos análisis del heno reportan un promedio de 23% de proteína cruda (PC), 8.92% de cenizas y 89% de materia seca (MS), *Clitoria ternatea* presenta un rango que va desde los 10.5 % a 25.5%. en el contenido de proteína cruda varía de 24% a 30%, su porcentaje de calcio que se muestra en las hojas es de 2.3% y en tallo de 2.4%, la única diferencia general en leguminosas se mantiene a un porcentaje de fibra cruda a lo largo de los cortes que van realizando, con un 22.9% que es un valor muy escaso comparado con otras leguminosas. También se muestra un alto contenido de porcentaje de calcio, potasio, carotenoides y sustancias que intervienen de manera positiva en la fertilidad hacia el ganado bovino asimismo, en las aves aporta coloración en las yemas de los huevos, es por ello que el análisis de semilla contiene 43% de proteína cruda con limitantes cantidades de derivados de quecitanico y ácido tánico, lo cual se limita la utilización (Méndez, 2014).

8.3.10. La fijación simbiótica del nitrógeno y clitoria

Soto *et al.* (2020), la plantación de *Clitoria ternatea* produce su propio nitrógeno mediante el desarrollo de nódulos en su raíz es por ello que la bacteria llamada *Rhizobium* tiene la especialidad de habitar en las raíces de las leguminosas y así los rizobios mantienen una alta eficiencia de fijación del nitrógeno al suelo y son capaces de aportar hasta un 90% a las necesidades que requiere la planta.

Es considerado según Martínez *et al.* (2017), que la fijación de nitrógeno que se realiza en la simbiosis de leguminosas es de gran importancia en la agricultura, ya que estas provocan un aumento de mucha significancia del nitrógeno combinado en el suelo, se utiliza debido a la falta del nitrógeno que presenta en suelos que no tienen abonos, las leguminosas que tienen nódulos ofrecen una ventaja primordial que se localizan en favorables condiciones y pueden crecer con un mejor desarrollo en zonas donde hay pocas plantas. Por lo tanto, las leguminosas arbustivas y arbóreas se las conocen como plantas colonizadoras en zonas reforestadas, áridas y semi

áridas, es por ello que esta bacteria presenta mucho interés para la agricultura, las cuales se emplean como inoculantes llamados biofertilizantes para aquellos cultivos, sin embargo, se han realizado estudios sobre el sistema simbiótico en relación a la planta obteniendo resultados de calidad respecto al proceso de la simbiosis del nitrógeno.

8.3.11. Usos

Bautista (2015), esta planta se caracteriza por su utilización natural y las bondades que esta posee, la planta de *Clitoria ternatea* tiene muchas bondades que ofrece al consumidor tanto en lo medicinal se utiliza como purgante, laxante, como te de efusión que ayuda a la memoria , en cosmetología es muy buena para tratamientos de piel ,mediante la realización de mascarillas, shampoo para crecimiento e hidratación del cabello y aceites vegetales de la misma planta, en lo ornamental para arreglos de parques y jardines. De tal manera que, en la producción agropecuaria se obtiene el forraje necesario que sirve para el consumo de ganado mono y poli gástrico extraído de la materia vegetal de la leguminosa, es utilizada en pastoreo para la alimentación de bovinos esto se debe a la producción de materia seca y como resultado se tiene entre 9 y 12 ton/ha por año.

Mientras que Espinoza (2003), da a conocer otros usos importantes que se le da a la clitoria, en países como Australia, Filipinas y México entre otros, se la utiliza como pastoreo de praderas, en producción de ensilado y heno asociada con otras gramíneas tropicales. Además, gracias al efecto *Rhizobium* contribuye a que el suelo tenga una mejor calidad nitrogenada y recupera suelos degradados por ganado y agricultura intensa, por lo tanto, tiene la capacidad de desarrollarse en cultivos de cobertura en plantaciones futuras, de igual manera ayuda a la conservación de suelos en laderas y zonas de pendiente.

Bautista (2015), menciona que la clitoria puede ser utilizada como forraje de corte, debido a su gran contenido de proteína y fibra, característica que la convierte en una alternativa a la alimentación tradicional del ganado. Esta leguminosa al contener altos índices de fibra incrementa la masa muscular del ganado, lo que representa mayor aprovechamiento en bovinos. En los fragmentos que son compactos se adquieren beneficios de 3.3 tonelada de materia seca a los 60 días de la siembra.

La clitoria puede regenerar las condiciones del suelo producto del uso indiscriminado de químicos, para efectuar esta práctica es necesario realizar mediante la incorporación de una

establecida cantidad de masa vegetal que no está descompuesta de plantas que están cultivadas con el fin de tener beneficios en cuanto a mejorar las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo. (Bautista (2015), muestra que la incorporación de abonos verdes de leguminosas al suelo no es una práctica que se maneja diariamente en los ganaderos del sector trópico para realizar la producción y conservación de forraje como ensilaje es por ello, que su utilización podría favorecer a disminuir el uso de fertilizantes inorgánicos y nitrogenados, por ende, lo que se busca es reducir los costos de producción del cultivo.

La aceptación de abonos verdes es muy sugerida ya que con usos variados pueden dar buenas soluciones a la baja fertilidad del suelo, a la erosión del suelo y a la alta infestación de malezas, en este caso las leguminosas que toleran a la sequías integradas como abonos verdes, los cuales proveen una protección al suelo a todos los procesos de erosión durante toda la época de sequías, además ayuda a proteger el suelo de la alta precipitación y facilitan guías por medios de sus raíces a las capas subsuperficiales logrando tasas con mayor infiltración estables, permite a que el suelo obtenga una mejor aireación aportando un gran beneficio de la cobertura sobre las raíces de las plantas (Castro *et al.*, 2017).

8.3.12. Compatibilidad con otras especies

Clitoria se caracteriza por la alta producción en proteína cruda, al mezclar con gramíneas aumenta el valor nutritivo del forraje, se desarrolla bien con gramíneas perennes de porte medio o alto, como son la Guinea (*Panicum máximum*) y el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) estas mezclas se pueden adaptar para pastoreo en volteo, ensilaje, heno, sin embargo, algunos autores manifiestan que la mezcla con la guinea (*Hyparrhenia rufa*) es de mucha conveniencia para esta leguminosa (Régulo *et al.*, 2013).

8.3.13. Fertilización de Clitoria

Villanueva *et al.* (2004), el nitrógeno es inhibidor a la nodulación, se aplica para estimular el desarrollo radicular y aumentar el contacto entre planta y bacterias presentes del suelo para realizar una adecuada simbiosis, es recomendable aplicar dosis establecidas de 40 Nitrógeno (N), 50 Fósforo (P), 50 Potasio (K), 20 Azufre (S) después de haberla cultivado. Por otro lado, en las intensivas demandas del suelo se recomienda aplicar 30 kg de nitrógeno luego de cada corte posteriormente 50 kg de fósforo cada 6 meses o también es recomendable realizarlo cada 5 cortes, se requiere aplicar Cal en suelos que son ácidos 2 a 3 veces antes de realizar la siembra.

La dosificación de los residuos de cosecha como el estiércol o abonos orgánicos como edáficos o foliares se aplica cantidades de 8 a 10 toneladas por hectárea, ya que estos reducen las aplicaciones de fertilizantes inorgánicos, además, ayudan a mejorar la textura del suelo y garantizan una mejor producción y desarrollo del cultivo. Mientras que Espinoza (2020), menciona que, la fertilización de clitoria es mínima al utilizarla por hectárea con dosificación de 25 kilos Fósforo, 20 kilos de Potasio, 20 kilos de Magnesio, y 20 kilos de Azufre, es por ello para que la simbiosis haga efecto con los *Rhizobium* no es recomendable aplicar nitrógeno ya que esta apresurara el desarrollo, es por ello que es recomendable aplicar fosforo y azufre cada año para un mejor mantenimiento en la producción de clitoria.

8.4. Especies de leguminosas usadas como abonos verdes

Los abonos verdes que tienen similitudes con las leguminosas, existe un aporte de nitrógeno (N), siendo producto de la fijación simbiótica teniendo como resultado el proceso de la realización de abonos verdes apor to valores presentados por Smith *et al.* (1987), de 15 y 200 kg de nitrógeno, valores más aceptables que van de 60 y 100 kg/ha de N , las variaciones que aportan de N son debidas a la producción de materia seca de leguminosa, en Latinoamérica en las últimas décadas se ha tomado como evaluación distintas especies de leguminosas como cultivos de cobertura , abonos verdes en diferentes procesos de producción.

Mendel (2008), da a conocer la composición química presenta un porcentaje de proteína cruda de 23%, 25% de contenido de fibra ,11% de humedad, contenido de cenizas del 4 % y además presenta una digestibilidad del 75%, de acuerdo a la aceptabilidad y consumo de esta leguminosa es muy alta para la alimentación de ganado mono y poligástrico ya que se suele presentar en épocas de sequía asiéndola aún más importante para el desarrollo de los animales.

8.5. Abonos orgánicos edáficos

Según Orozco (2017), los abonos orgánicos han sido tomados en cuenta por sin número de investigadores ya que es un elemento muy productivo que ayuda a disminuir el efecto de decadencias que es generado por la utilización productiva del suelo. Mientras que, Cajamarca (2012), afirma que los abonos orgánicos son sustancias constituidas por desechos proveniente de origen vegetal, animal o compuesto de tal manera que se aplica al suelo con la posibilidad de mejorar características que posee el abono tanto como químicas, biológicas y físicas, por lo que se llega al resultado de que no puede existir agricultura orgánica sin materia vegetal

orgánica en el sistema productivo. Mosquera (2018), indaga que los abonos orgánicos son de gran importancia ya que tiene la capacidad de incrementar actividad bacteriana, que son necesarias para el aporte de nutrientes y su desarrollo a la planta, además la incorporación de abonos orgánicos promueve la descomposición de nutrientes que están presentes en el suelo por lo que ayudan a la planta a asimilar de una manera aceptable los ricos nutrientes para su futuro desarrollo.

Los abonos orgánicos pueden ser de origen animal o vegetal, como estiércol que se extraen de excrementos de vacas, cerdos, pollos, etc. Son originarios de explotaciones ganaderas, también se los realiza de compostaje de materia orgánica los cuales son de procedencia de restos vegetales en el proceso de la postcosecha y de los residuos de desechos orgánicos, sin embargo los abonos orgánicos son de mucha importancia ya que contienen una combinación de nutrientes significativos, el contenido que posee son concentraciones de micronutrientes y macronutrientes aportando en altas concentraciones para poder cubrir las necesidades del suelo, es por ello que los abonos orgánicos aportan un sinnúmero de beneficios y bondades los cuales mejoran la calidad del suelo y a su vez crean condiciones que son adecuadas para la utilización de fertilizantes inorgánicos de composición específica en nutrientes (FAO, 2018). Los abonos inorgánicos o fertilizantes químicos, son de origen sintético los cuales son producidos con sustancias naturales o a partir de síntesis químicas en la industria agroquímica. Dando como ventajas una composición química establecida, dado a esto se puede realizar la aplicación de manera específica según las necesidades requeridas del cultivo. Además, nos permite mayor variedad de aplicación (Cajamarca, 2012).

Sin embargo, los abonos inorgánicos presentan limitaciones, ya que solo influyen en la presencia de nutrientes en el suelo, no obstante, ayuda a mejorar las características físicas de este. Por el contrario, al contener nutrientes en gran concentración su aplicación excesiva puede llegar a provocar reacciones desfavorables en la contaminación ambiental, de manera en especial los abonos nitrogenados y la contaminación de aguas que se encuentran en el subsuelo, para realizar una buena fertilización de los suelos se puede aplicar abono químico y abono orgánico, el cual depende de las similitudes del cultivo y el tipo de producción (Rípodas, 2011).

8.5.1. Pollinaza

La pollinaza presenta un potencial de mejora con diferentes características, ya que tiene la capacidad de facilitar la absorción de humedad, aireación, además tiene la cabida de filtrar los

nutrientes en el cual también se beneficia al incremento de la actividad macro y microbiológica del suelo (Ochoa, 2013). Además, pertenece a la categoría de los estiércoles, de tal manera que muestra características especiales, su principal contribución consiste en perfeccionar la calidad de la fertilidad del suelo aportando varios nutrientes principales como potasio, fósforo, magnesio, calcio, manganeso, hierro, cobre, zinc, cobalto y boro, llegando al estudio realizado el que mayor concentración presenta dentro de este proceso es el nitrógeno, asimismo se indica que la cascarilla de arroz es una que mejora las peculiaridades físicas que presenta el suelo y de los abonos orgánicos que son exclusivamente para el suelo como lo es los edáficos, las cuales proporcionan una buena aireación, hidratación y filtraje de nutrientes y beneficia el aumento de actividad macro y microbiológica (Herrera & Torres, 2002). En tanto Salas (2018), da a conocer que es un producto sólido de fermentación aerobia, está elaborada por excrementos de los pollos con material orgánico, compuesto por lignocelulósica, que está utilizado como cama o parcela y a su vez se echa de aserrín o viruta de pino o eucalipto, además favorece al aumento de la porosidad y así mismo a la conductividad hidráulica, lo que hace que favorezca a la infiltración y es por ello que disminuye la escorrentía y la erosión.

8.5.1.1. Características

Beltrán (2010), justifica que la pollinaza es el resultado de la fermentación aeróbica que sale de los residuos de excremento de pollo con material orgánico del entorno compuesta de lignocelulósica, utilizando aserrín o viruta provocando una extensión de porosidad favoreciendo la infiltración es por ello que ayuda a minorar el riesgo de erosión del suelo. En la composición de pollinaza es difícil establecer una regla ya que representa una gran cantidad de residuos de excrementos de animales es por ello que tiene una mayor cantidad de elementos como el Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) los cuales son catados por los animales y serán presentes en los residuos, es por ello que en la Pollinaza sus valores digestivos del N, P, K son 81%, 88% y 95% respectivamente (Beltrán, 2010).

Tabla 4. Composición y Valor nutricional de la pollinaza

NUTRIENTE	PORCENTAJE
Materia Seca	84 %
Proteína	18%
Grasa	1%
Fibra	22%
Ceniza	3.2%

Elaborado por. Lozano N & Rivera J, (2022).

Fuente: (Franco, 2018).

8.5.2. Compost

Alfaro (2016), da a conocer que el compost es un abono o acondicionador, que aporta materia orgánica las cuales contribuyen macro y micronutrientes al suelo, es elaborado naturalmente ya que resulta de la descomposición de la materia orgánica por acción de los microorganismos, no obstante se debe tener en claro que los microorganismos tanto hongos, levaduras y bacterias son aquellas responsables de las transformaciones químicas en el proceso de descomposición, son aeróbicos, y por lo tanto es muy necesaria la aireación ya que constituye un factor limitante crítico, en cuanto al tiempo estimado para la transformación en la producción de compost se alterará dependiendo del movimiento o aireación que se presente en todo el proceso.

8.5.2.1. Características

Es un residuo orgánico el cual está transformado por una enmienda fertilizadora, se procesa en una fase sobre los nutrientes macromoleculares, transportándolos en estados nutritivos para las plantas, lo cual se tiene como resultado las mejoras de las cualidades organolépticas de frutos y flores y es por ello que se hace resistente a los agentes patológicos, reduce algunos compuestos orgánicos de tipo organoclorados además, tiene la capacidad de acelerar el desarrollo de la raíz y procesos fisiológicos en cuanto a la floración, brotación, sabor, color, madurez Cajamarca, (2012). Por lo tanto, al mejorar el estado usual de las plantas se hace resistente al ataque de plagas y patógenos de tal manera que, la acción microbiana del compost se hace aceptable, agregando material orgánico al suelo, aumenta la porosidad, por consiguiente, la permeabilidad y ventilación de los suelos arcillosos ayudando a beneficiar la capacidad de conservación de agua de suelos que son arenosos. Por otro lado, el compost presenta una composición química, materia orgánica (M.O), con un valor 35 - 40% la cantidad de ceniza (C) es de 16 - 20% su humedad (H) se presenta en un rango de 40 - 45%, Nitrógeno total que desarrolla de 1,5 a 1,8%, con un fósforo (P) total 0,8- 1%, potasio (K) 1% y su pH se presenta de 7,8 a 8 (Enzo, 2015).

8.6. Abonos foliares

Certis (2021), manifiesta que los abonos foliares tienen una función de estimular los procesos naturales, los cuales mejoran la absorción asimilando de la misma manera los nutrientes existentes y necesarios para el desarrollo de la planta, además trata el estrés abiótico y mejora las características agronómicas, los bioestimulantes son capaces de interactuar en proceso de

señalización en la planta y reducen el grado de respuestas negativas a los tipos de estrés. Por lo general el proceso de acción se da debido a la presencia de elementos esenciales hormonas vegetales, minerales que son conocidas como moléculas. Son una amplia gama de productos orgánicas sintéticas, que tienen como características de mejorar el rendimiento de la planta, especialmente en presencia de esfuerzos bióticos o abióticos, por lo general es un material que se aplica mejorando a la planta para que esta asimile los nutrientes aplicados para proporcionar beneficios en el desarrollo de la planta o respuestas al estrés (Gonzalez, 2018).

8.6.1. Biol

El biol es aquel que, permite beneficiarse de los excrementos de los animales , lo cuales son acogidos a un transcurso de fermentación anaeróbica , lo que se tiene como resultado un abono foliar que contiene principios hormonales vegetales, además son ricos en nitrógeno amoniacal, tanto en vitamina como aminoácidos, consisten en regular el metabolismo vegetal mejorando a la fertilización integral que esta aplicada al suelo (Cajamarca, 2012). En tanto que Chicaiza (2012), el biol en la agricultura se refleja en el crecimiento de los brotes y sus hojas, lo cual resulta en mayor aérea foliar para así propagar la eficiencia del proceso de fotosíntesis de todos los cultivos mediante hormonas que permiten la asimilación de estimular la división celular y con este proceso se establece una estructura sobre lo cual el crecimiento es continuo.

8.6.1.1. Características

El biol es un líquido que se descarga de un digestor y se maneja como abono foliar, tiene la capacidad de aumentar la resistencia a plagas y enfermedades mejora la actividad de los microorganismos benéficos del suelo, además, es una fuente orgánica de fitorreguladores las cuales permiten promover actividades fisiológicas y desarrollo de las plantas, presenta características reguladoras de metabolismo vegetal que pueden ser un rico complemento a la fertilización integral aplicada al suelo. El biol debe ser mezclado previamente con el plaguicida en la igualdad, se lo realiza en un recipiente aparte removiendo, luego de la pre mezcla debe ser añadida al tanque de la pulverización en el volumen de agua calibrado, la mezcla liquida que debe presentar un olor a fermentación debe ser de color amarillo (Chicaiza, 2012).

8.1.1. Té de estiércol

El té de estiércol es una preparación que se convierte en estiércol solido un abono líquido (foliar) al realizar la transformación del proceso de té de estiércol libera sus nutrientes al agua

haciéndolos disponibles para las plantas procediendo a condiciones anaeróbicas, el procedimiento para la preparación de té de estiércol es muy natural, para la aplicación de este abono, debe disolver una parte del té de estiércol, con 4 a 6 partes de agua fresca y limpia, también puede ser beneficiada las leguminosas en brote como alfalfa, es por ello que el té de estiércol es un bio estimulante , de muy fácil administración y elaboración, el cual se obtiene a bajo costo y no es necesario implementar más materiales para la elaboración (Flores, 2016).

8.6.1.2. Características

Él te de estiércol se lo emplea en dilución en agua antes de aplicarlo a las plantas en un recipiente, por cada balde de té además se lo puede aplicar en forma de riegos en hortalizas y frutales cada dos o tres semanas, es de fácil preparación y sirve como repelente para hormigas y otros insectos (Proaño, 2008).

8.7. Investigaciones realizadas

Villanueva *et al.* (2005), manifiesta que la semilla de clitoria contiene proteína de 38 a 43% 2.83 Mcal de EM/Kg de materia seca y 80 % de total de nutriente digestibles, en gramíneas, se extiende de 1.6 a 3.0 Kg/anim/día la producción de leche sin efectos en su calidad, mientras que en la parte agronómica la mayor altura de planta se dio con el tratamiento a base de fertilización nitrogenada, con 78.26, 95.39 y 196.7 a los 30, 45 , 60 días , la producción de semilla varia de 510 a 1.650 kg/ha/año, mientras que en el temporal fluctúa de 201 a 480 kg/ha. De la misma manera menciona que esta semilla es de muy buena calidad y la cual puede sembrarse después de la cosecha con o sin utilización de inoculantes y escarificación.

Para la evaluación del comportamiento agronómico de clitoria Rivera (2017), presenta su composición química y microbiológica determinado que el experimento tuvo 120 días de investigación presentando estados de madurez de 30,60,75,90 y 105 días en el cual se aplicó un diseño de bloque completamente al azar de los cuales se obtuvieron los siguiente resultados en el suelo que se presentó con un pH de 5.90 con valores de NH₄ con 29.00 ppm y fosforo con 38.00 ppm el porcentaje de germinación fue del 95%, los valores con mayor rango fueron a los 120 días en las variables de largo de raíz con 61.96 cm, raíces secundarias con 42.80 cm, peso de la planta con un valor de 14.00 g , número de nódulo con un porcentaje de 26.40 , número de hojas con 16.29 y número de vaina con un valor de 13.29.

Romero (2013), indica que la utilización de leguminosas es una opción para facilitar el incremento en la producción pecuaria, por ello el objetivo fue determinar el rendimiento y la calidad de la *Clitoria ternatea*, en este caso se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro replicas. Se evaluaron variables de crecimiento como altura de planta, número de hojas, longitud de raíz y peso de follaje. Los resultados al finalizar el proyecto muestran resultados en altura de planta en edades de 30, 45, 60 días en el cual alcanzó alturas promedio de 16.73, 34.28 y 65.37 cm en aplicaciones de fitohormonas para estimular la propagación de clitoria, para el número de hojas los mejores resultados se obtuvieron con aplicaciones de biol a los 15 y 60 días con promedios de 12 y 34 horas respectivamente. Los análisis bromatológicos muestran que se incrementó el porcentaje de humedad y proteína en 42.82%, en cuanto a proteínas la muestra alcanzo 17.22 %, además al secar el material vegetativo se obtuvieron porcentajes de 26.27% y 38.38% de proteína y fibra.

Según Espinoza *et al.* (2020), en el estudio realizado en el campo experimental” La Playita” de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, evaluaron el crecimiento y rendimiento de *Clitoria ternatea* con la aplicación de abonos orgánicos de los cuales se utilizaron dos tratamientos siendo establecidos por 3 tratamientos, los cuales correspondieron a 3 dosis de biol: dosis alta, dosis media y dosis baja y se evaluaron las siguientes variables características agro productivas; número de hojas, peso de planta, y peso de raíz. Se obtuvieron los resultados: en lo que respecta al número de hojas a los 60 días la dosis 2 de biol mostró mejores resultados con 21.18 hojas por planta, en la variable peso de planta la dosis alta de biol presentó los resultados relevantes con 3.72 g. el peso de raíz más alto se alcanzó con la dosis media de biol con un peso de 0.82 g.

9. HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa (Ha):

La aplicación de abonos foliares en combinación con abonos edáficos incrementará el crecimiento vegetativo y valor nutricional de *Clitoria ternatea*.

Hipótesis nula (Ho):

La aplicación de abonos foliares en combinación con abonos edáficos no incrementará el crecimiento vegetativo y valor nutricional de *Clitoria ternatea*.

10. DISEÑO METODOLÓGICO

10.1. Ubicación y duración del ensayo

La presente investigación se realizó en el Sector “El Deseo” de la comunidad San Pedro de los esteros, del Cantón la Maná provincia de Cotopaxi, con una ubicación geográfica de 0° 59’ 10.9 “S, Longitud de 70° 10’ 51.0 W. La investigación experimental tuvo una duración de 90 días en el cual se investigó el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la clitoria (INAMHI, 2021).

10.2. Tipo de investigación

10.2.1. Investigación Experimental

Esta investigación fue de carácter experimental ya que se realizó en campo y laboratorio desarrollando ensayos prácticos, estableciendo variables que permitieron conocer las respuestas necesarias de la *Clitoria ternatea* con la incorporación de abonos orgánicos foliares y edáficos, siendo valorados en el crecimiento y valor nutricional, teniendo resultados de datos significativos los cuales favorecieron a seleccionar la combinación de la dosificación adecuada para el crecimiento del cultivo.

10.2.2. Investigación Descriptiva

Esta investigación fue de carácter descriptiva de tal manera que se realizó mediante la toma de datos de cada una de las variables establecidas las cuales son: porcentaje de prendimiento, altura de planta, número de hojas, longitud de raíz, peso de raíz, peso del follaje, volumen de la raíz, peso de materia seca, rendimiento de forraje, las cuales estas variables permiten obtener información cuantitativa y así realizar un análisis correspondiente.

10.2.3. Investigación Analítica

Del mismo modo, la presente investigación tiene información de carácter analítica ya que de este modo se logró interpretar los resultados de cada una de las variables evaluadas en el cultivo de clitoria.

10.3. Técnicas

10.3.1. Observación de campo y laboratorio

Mediante la observación de campo se pudo determinar las características propias de la clitoria, así como su desarrollo fenológico. Mientras que a nivel de laboratorio se pudo observar los parámetros como humedad y materia seca de las plantas de clitoria.

10.3.2. Registros de datos

Los datos tomados en el campo permitieron identificar los parámetros de crecimiento vegetativo de la planta, para ello se procedió a registrar a la libreta de campo los datos obtenidos de cada variable establecida en el cultivo de *Clitoria ternatea*.

10.3.3. Tabulación de datos

La recopilación de los datos de cada variable fue analizada mediante el software desarrollado por la Universidad de Córdoba, programa de “INFOSTAT” versión estudiantil con análisis del 5% de probabilidad.

10.4. Condiciones Meteorológicas

De acuerdo con los datos de la Estación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMH) Hacienda San Juan, la zona tiene un clima tropical. A continuación, se presentan los datos de las condiciones climáticas:

Tabla 5. Condiciones Agrometeorológicas

Parámetros	Promedios
Altitud m.s.n.m	562,00
Temperatura medio anual °C	19,00
Humedad Relativa %	90
Heliofanía, horas/ luz/ año %	10,4
Precipitación, mm/ año	3281
Topografía	Regular
Textura	Franco Limoso

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

Fuente: (INAMHI, 2021)

10.5. Materiales y Equipos

10.5.1. Material vegetativo

La *Clitoria ternatea*, se caracteriza por tener un alto contenido de semillas duras de un 20% aproximadamente, es por ello que el proveedor recomienda que al instante de efectuar la siembra, se realiza un proceso de escarificación, posteriormente sumergiendo la semilla durante 3 min en agua a 75°C inmediatamente se extiende, se seca y se procede a su siembra el mismo día, u de otra manera se realiza el procedimiento de remojar la semilla durante 12 h en agua, de la misma manera por 12 h más en un refrigerados a – 15 °C y se realiza la siembra (AGRODIMEZA, 2021).

Tabla 6. Características de *Clitoria ternatea*

Tipo	Leguminosa
Familia	Fabaceae
Nombre científico	<i>Clitoria ternatea</i>
Contenido proteico en verde	18-24%
pH	5.0-8.0
Simbiosis	<i>Rhizobium</i>
Adaptabilidad	0-1200 m.sn.m.
Ciclo	Perenne

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

Fuente: (AGRODIMEZA, 2021).

10.5.2. Abonos orgánicos edáficos

Pollinaza

Este producto se adquirió comercialmente, se empleó la pollinaza en etapa temprana del crecimiento de aves, es decir el producto de la descomposición de pollos hasta aproximadamente 2 semanas de edad (BIORMIN, 2019).

Tabla 7. Contenido de nutrientes en pollinaza seca

Tipología	Enmienda solida
Color	Marrón
pH	7.6
Humedad	18%
Densidad	0.409 g/cm ³
Nitrógeno	2.67%
Potasio	2.19%
Fosforo	2.60%
Calcio	2.70%

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

Fuente: Ficha Técnica abonos BIORMIN, (2019)

Compost

El compost utilizado de igual manera fue adquirido comercialmente, se trata de un abono natural y ecológico a base de materia vegetal y estiércol descompuesto anaeróbicamente, entre los usos que se dan al compost pueden ser utilizados como o enmienda orgánica para corregir deficiencias o bloqueos de elementos en el suelo, además su aplicación potencializa el crecimiento y desarrollo de raíces (BIORMIN, 2019).

Tabla 8. Contenido nutricional de compost

Tipología	Enmienda orgánica
Humedad	30%
Materia orgánica	50-60%
Materia seca	45-50%
Densidad	0.27 g/ml
Nitrógeno total	1.5%
Fosforo	1.0%
Calcio	10.0%
pH	7.0

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

Fuente: Ficha Técnica abonos BIORMIN, (2019).

10.5.3. Abonos orgánicos foliares

Biol

El biol utilizado se consiguió comercialmente, se trata de un bioestimulante líquido rico en microelementos, entre sus beneficios están los de promover la flora bacteriana en el suelo, además ayuda a regular el pH y desequilibrio de nutrientes en suelos explotados por la actividad agrícola. Del mismo modo estimula la biodegradación y liberación de nutrientes en el suelo (AGRODIMEZA, 2021).

Tabla 9. Contenido nutricional del Biol

Macroelementos	(mg/L)	Microelementos	(mg/L)
Nitrógeno	1512.00	Fierro	8.57
Fósforo	95.94	Cobre	1.43
Potasio	579	Zinc	1.84
Calcio	819	Manganeso	0.99
Magnesio	220	Boro	1.74

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

Fuente: AGRODIMEZA, (2021).

Té de estiércol

En este caso las cualidades del té de estiércol, como un biofertilizante líquido producto de la fermentación aeróbica del estiércol de bovinos en su gran mayoría. El producto final es una sustancia color amarillo oscuro, con altos contenidos de micronutrientes que incrementan la actividad microbiana del suelo. Según Chávez y Suquilanda (2002), el té de estiércol presenta las siguientes características.

Tabla 10. Contenido físico químico del té de estiércol

Composición	Unidades	Contenidos
Agua	%	43.00
Nitrógeno	%	10.30
Oxido fosfórico	%	5.80
Oxido de potasio	%	3.10
Cobre	%	0.0003
Manganeso	%	0.026
Calcio	%	1.30
M. O.	g/kg	106.00
Magnesio	mEq/100g	1.30
pH		6.8
Relación C/N		13.6/1

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

Fuente: (AGRODIMEZA, 2021)

10.5.4. Otros materiales y equipos

En la siguiente tabla se describen los siguientes materiales y equipo que se utilizó en la investigación.

Tabla 11. Otros materiales y equipos

Materiales	Unidad	Cantidad
Cañas de guadua	Unidad	20
Balanza Analítica	Unidad	1
Balanza digital	Unidad	1
Plántulas de clitoria	Unidad	250
Abono pollinaza	Saco	2
Abono compost	Saco	2
Biol	Litro	2
Te de estiércol	Litro	2
Alambre	Rollo	10
Flexómetro	Unidad	1
Tierra de huerta	Sacos	20
Piolas de algodón	Rollo	4
Balanza de Humedad	Unidad	1

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

10.6. Factores de estudio

El ensayo tuvo un arreglo factorial de $2 \times 2 + 1$ siendo el factor A: abonos edáficos, factor B: abonos foliares y utilizando un testigo absoluto.

Tabla 12. Esquema de tratamientos

Factor A = Abonos Edáficos	Factor B = Abonos Foliares
Pollinaza	Biol
Compost	Té de estiércol

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

10.7. Esquema del experimento

La tabla del esquema del experimento muestra los tratamientos constituidos por la unión de los factores A y B, dando como resultado 4 tratamientos y un testigo absoluto, cada tratamiento estuvo constituido por 4 repeticiones.

Tabla 13. Esquema de tratamientos

Tratamientos	Combinaciones
T1	Pollinaza + Biol
T2	Pollinaza + Té de estiércol
T3	Compost + Biol
T4	Compost + Té de estiércol
T5	Testigo Absoluto

Elaborado por: Lozano N. & Rivera J, (2022).

10.8. Diseño Experimental

El diseño experimental que se utilizó fue el diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con un arreglo factorial de $2 \times 2 + 1$, es decir, dos abonos orgánicos edáficos (Factor A) en combinación con dos abonos orgánicos foliares (Factor B), y un testigo absoluto, que se refiere al suelo en estudio sin ninguna aplicación, cada tratamiento se constituyó de cuatro repeticiones y se evaluó doce plantas (unidades experimentales).

Tabla 14. Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	
Repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	4
Factor A (Abonos orgánicos edáficos)	(a-1)	1
Factor B (Abonos orgánico Foliares)	(b-1)	1
Factor A*B	(a-1) (b-1)	1
Testigo		1
Error experimental	(r-1) (t-1)	12
Total	(r.t-1)	19

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

La investigación estuvo estructurada por el número de plantas ubicadas en el sitio del experimento constituidas por los 4 tratamientos y 5 repeticiones. Las unidades experimentales se seleccionaron 12 plantas por tratamiento. Esto dio un total de 240 plantas que se utilizó en la investigación. En la investigación se trabajó con datos experimentales obtenidos de observaciones y por análisis.

El experimento estuvo constituido por dos factores, siendo el Factor A: Abonos orgánicos edáficos; factor B: Abonos orgánicos foliares y un testigo absoluto. Los tratamientos que se utilizaron fueron Pollinaza + Biol; Pollinaza + Té de estiércol; Compost+ Biol, Compost + Té de estiércol; y un testigo absoluto.

10.9. Análisis de interpretación de resultados

Los cálculos de tabulación de los datos levantados en el campo fueron procesados con los siguientes programas de computación Microsoft Excel, la redacción proyecto en Microsoft Word. Se utilizó el paquete estadístico INFOSTAT versión estudiantil para la tabulación de resultados y una prueba de Tukey al 5% para los rangos de significación.

10.10 Manejo metodológico del ensayo

10.10.1 Preparación del área de estudio y bloques de investigación

Para la implementación de la investigación se examinó el lugar del terreno para llevar a cabo el experimento, en el cual se realizó la limpieza, medición, establecimiento del área, y posterior establecimiento del ensayo. En el terreno establecido se llevó a cabo la elaboración de las parcelas, en lo cual se utilizaron estacas, cinta métrica, con una dimensión de cada una de las parcelas de 1.50m * 2 m, la distancia de siembra fue de 20 cm entre planta y 40 cm entre hilera, su debido espacio en las parcelas que fueron 0,5 m entre parcelas, el área experimental fue de 13 m de longitud y 8,5 m de ancho lo cual dio un área total de 110 m² cada parcela se estructuró con 3 hileras en las cuales cuentan con 4 plantas, dándonos un resultado de 12 unidades experimentales por parcela, culminando con la colocación de sus respectivos letreros para la identificación de cada tratamiento y repetición establecido del proyecto, como se muestra en el anexo 6 y 7.

10.10.2 Análisis de suelo

Para el análisis de suelo se procedió a realizar un muestreo del terreno en el cual se tomaron 5 sub muestras al azar a una profundidad de 20 cm. Las muestras se colocaron homogenizadas en una funda plástica con un peso de 1 kg para posteriormente enviarla al laboratorio INIAP Pichilingue ubicado en la Ciudad de Quevedo, en el sector Km 5 vial el empalme- casilla 24, Mediante la obtención de datos, permitió obtener los resultados de los elementos que posee el suelo posteriormente se comparó y se aplicaron las combinaciones de dosis necesarias para el crecimiento vegetativo de la clitoria.

10.10.3 Siembra en fundas y pretratamiento de la semilla

La siembra se realizó en fundas de polietileno de 12 x 12 cm, se utilizó como sustrato, tierra de huerta previamente desinfectadas con una mezcla de óxido cúprico en dosis de 20 gramos por kilo de tierra, después se tamizó para eliminar residuos y basura. Las semillas fueron seleccionadas las que presentaron mejores características visuales, se realizó un proceso de escarificación las cuales fueron colocadas en remojo por 12 hora en agua corriente, luego se colocaron en un refrigerador a 4°C por 12 horas. Para la siembra en fundas se utilizó semillas certificadas con un alto porcentaje de germinación.

10.10.4 Trasplante

Cuando las plántulas tuvieron 4 hojas verdaderas se procedió a trasplantarlas al terreno donde se realizó la investigación las parcelas tuvieron dimensión de 1.50 metros de ancho por 2 metros de largo, la densidad de siembra fue de 20 centímetro entre planta y 40 centímetro entre hilera, con una densidad de 12 plantas por parcela experimental, como se muestra en el anexo 5.

10.10.5 Riego

La labor de riego se efectuó inicialmente cada 3 días, debido a las condiciones del lugar de ensayo no fue necesario efectuarlo a diario. Para el establecimiento del riego se realizó manualmente aplicando 2 riegos por semana, luego posteriormente se aplicó cada 15 días ya que el suelo se mantenía húmedo y en condiciones para el desarrollo del cultivo, también se evitó el exceso de riego ya que podrían causar enfermedades derivadas de hongos a la raíz.

10.10.6 Control de maleza

La observación del control de maleza fue frecuente, cada vez que lo requirió el cultivo, se realizó de manera manual eliminando las malas hierbas, con la ayuda de machetes sin usar ningún producto químico.

10.10.7 Control de plagas

Para el manejo de plagas se utilizó combinaciones orgánicas como macerados elaborados con ajo, ají y cebollas, la preparación consistió en mezclar 10 unidades de cada especie hasta formar un líquido soluble a un litro de agua, se aplicó con atomizadores en las horas de la tarde.

10.10.8 Incorporación de abonos

La incorporación de abonos se lo realizaron según los tratamientos establecidos, posteriormente al trasplante se hizo una aplicación 15 días antes de la siembra para acondicionar el suelo y 3 aplicaciones más en 30, 45 y 60 días, la dosis empleada de los tratamientos fue de 4 kg por metro cuadrado del tratamiento, en el caso de los abonos foliares se utilizó una relación de 2.5 mililitros (ml) por 1 litro, dosis seleccionadas debido a los resultados de una experimentación previa realizada en la cual se determinaron las mejores dosis individuales.

10.11 Variables evaluadas

Para tener como constancia los efectos de los tratamientos empleados en la presente investigación, se tomaron tres plantas al azar por tratamiento, para realizar la respectiva medición y posteriormente se evaluaron a los 30, 45 y 60 días.

10.11.1 Porcentaje de prendimiento de plantas

Para el análisis del porcentaje de prendimiento, se contaron las plántulas sembradas en el sitio definitivo hasta los 5 días posterior a la siembra, los resultados fueron expresados en porcentajes utilizando la siguiente fórmula modificada y propuesta por (Salguero, 2016).

$$\% \text{ de prendimiento} = \frac{\text{Número de Plantulas prendidas}}{\text{Número de plantas trasplantadas}} \times 100$$

10.11.2 Altura de planta (cm)

La altura de planta se registró mediante el uso de un flexómetro, midiendo desde la base del suelo hasta la parte más alta de la planta y se expresó en centímetros (cm).

10.11.3 Número de hojas

Se procedió a contabilizar el número de hojas del cultivo de *Clitoria ternatea* por cada una de las unidades experimentales en estudio de forma manual, los datos fueron expresados en unidades.

10.11.4 Peso del forraje (g)

Con el fin de conocer el peso del forraje se realizó mediante un corte transversal y a su vez se procedió a desprender del tallo del sistema radicular, de la misma manera se empleó una balanza de precisión en la cual se recopiló los datos de peso de tres unidades experimentales al azar por cada tratamiento, estos valores fueron expresados en gramos (g).

10.11.5 Longitud de raíz (cm)

Al realizar la medición de datos de esta variable evaluada se utilizó un flexómetro, se procedió a separar la parte aérea del cuello de la raíz realizando un corte transversal, de la misma manera fue expresado en centímetros (cm).

10.11.6 Peso de raíz (g)

Con el propósito de conocer el peso radicular que posee la planta, se procedió a separar la raíz del tallo, posteriormente se utilizó una balanza digital marca Boeco, mediante la cual evaluó el peso de raíz y estos valores fueron expresados en gramos (g).

10.11.7 Volumen de raíz (cm³)

De este modo para realizar la toma de volumen de la raíz que se llevó a cabo a los 30, 45 y 60 días fue necesario utilizar según Mills (2018), el método de principio de Arquímedes el cual es aquel, que consiste sumergir las raíces previamente enjuagadas en una probeta con agua, el cual el líquido va subiendo y tiene que ser en centímetros cúbicos (cc) que fue expresado en volumen.

10.11.8 Porcentaje de Humedad y Materia de seca

Para la obtención del porcentaje de humedad se insertó 2 gramos de muestras de hojas de cada una de las unidades experimentales en estudio, respectivamente clasificadas por cada tratamiento en una balanza de humedad marca Boeco por un tiempo de 20 min, de esta manera se utilizaron los datos obtenidos para adquirir los respectivos datos de porcentaje de materia seca, posteriormente para la tabulación de datos se tomó el peso de la planta y se calculó sus respectivos porcentajes, en resultados sólo se expresan los gramos de materia seca en el tiempo que duró el ensayo.

10.11.9 Rendimiento (Kg/ha)

Al realizar este análisis se procedió a tomar en cuenta el rendimiento de la biomasa de los tratamientos el cual se calculó utilizando el área útil donde se instaló el proyecto 110.5m², y el peso del forraje fresco de cada tratamiento a los 60 días y se transformó a kilogramos (Kg), para su respectiva extrapolación a hectáreas y los resultados se expresaron en Kg de forraje verde/ha y Kg de materia seca/ha.

10.11.10 Análisis nutricional

Al analizar el análisis nutricional, se procedió a realizar a los 60 días los cuales, se tomaron muestras del forraje de todos los tratamientos incluido el testigo, y se enviaron al laboratorio

“AGROLAB” para determinar los valores nutricionales que se encuentran presentes en las plantas de clitoria. Estos valores nutricionales están determinados por la concentración, tipo y formulación de abonos empleados en el cultivo, al llevar un manejo orgánico estamos asegurando un producto final con niveles equilibrados de nutrientes.

10.11.11 Análisis económico

Para obtener los gastos de la investigación se realizó un análisis con los costos establecidos de la implementación del proyecto que fue aplicado en el efecto de abonos orgánicos en clitoria y con los ingresos proyectados según una investigación del costo de la venta del forraje de una leguminosa análoga a la clitoria por kilogramo en un mercado comercial de la zona. Para ello se aplicó la siguiente fórmula propuesta por (Martínez, 2020).

$$\frac{\text{Beneficio}(B)}{\text{Costo}(C)} = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de egresos}}$$

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1. Porcentaje de prendimiento

El tratamiento que presentó mayor porcentaje de prendimiento corresponde al T3, con un 97.00 %, en cuanto a T4 y T2 presentan valores similares con 95.28% y 95.00%, los resultados se deben a la aplicación del mismo bioestimulante, de acuerdo a Orozco (2017), los macerados como el té de estiércol al ser compuestos que son de rápida elaboración y el método de aplicación es directamente a las plantas tienen mayores ventajas sobre los fertilizantes edáficos o los fertilizantes de descomposición anaeróbica como el biol.

Tabla 15. Porcentaje de prendimiento en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi

Porcentaje de prendimiento		
Tratamiento	%	
T1: Pollinaza + Biol	93.20	b c
T2: Pollinaza + Te de estiércol	95.00	b
T3: Compost + Biol	97.00	a
T4: Compost + Te de estiércol	95.28	b
T5: Testigo	90.00	c
CV %	3.28	

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

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.2. Altura de planta (cm)

La mayor altura de planta se obtuvo con el tratamiento compost + biol a los 30, 45 y 60 días con alturas de 15.97, 21.64 y 27.00 cm respectivamente, mientras que Rivera (2017), obtuvo alturas inferiores a los 45 días de evaluación con 13.54 cm en su ensayo sobre la adaptabilidad de clitoria, con abonos orgánicos. Mientras Macias (2011), sostiene que al aplicar abonos edáficos se corrigen ciertas deficiencias del suelo, como la disponibilidad de elementos para la planta. Es conocido que los bioestimulantes foliares tienen acción en el crecimiento fisiológico de la planta, de acuerdo a Bautista (2015), los extractos vegetales contienen fitohormonas que estimulan la división celular, provocando la elongación de los tejidos de las plantas. De igual manera la aplicación de compost mejora significativamente la textura del suelo.

Tabla 16. Altura de planta (cm) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

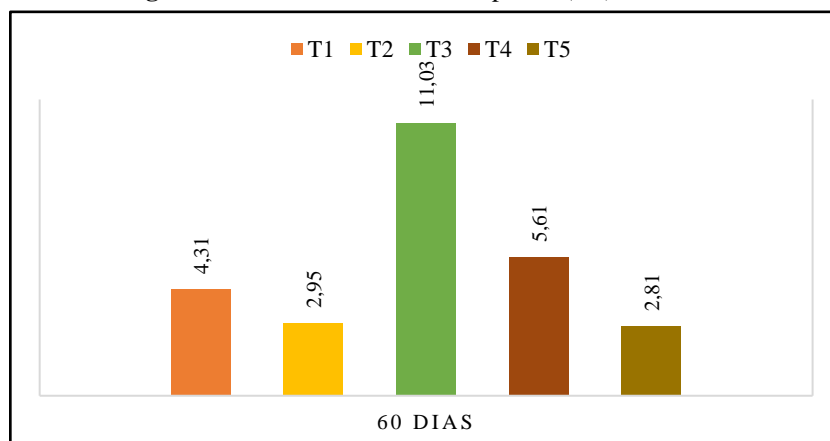
Altura de planta (cm)						
Tratamiento	Edades					
	30 días		45 días		60 días	
T1: Pollinaza + Biol	11.22	c	13.02	c	15.53	b
T2: Pollinaza + Te de estiércol	11.55	b c	12.33	c	14.50	b
T3: Compost + Biol	15.97	a	21.64	a	27.00	a
T4: Compost + Te de estiércol	12.67	b	15.72	b	18.28	b
T5: Testigo	5.70	d	7.47	d	8.51	c
CV %	4.34		6.82		14.29	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

El crecimiento de T3, inicialmente alcanzando los 30 días 15.97 cm a los 45 días 21.64 y terminado a los 60 días con 27.00 cm, mientras T5 mostro los tratamientos con menor altura con 5.70, 7.47 y 8.51 cm a los 30, 45 y 60 días.

Figura 1. Incremento de altura de planta (cm) a los 60 días.



Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.3. Número de hojas

En la siguiente tabla se observa que el mayor número de hojas se presentó a los 60 días con el tratamiento a base de compost + biol, con 27.83 hojas, resultados superiores a Rivera (2017), quien obtuvo 16.29 hojas en la evaluación del comportamiento agronómico de esta leguminosa. Según Cajamarca (2012), afirma que las aplicaciones de té de estiércol en la época inicial son asimiladas de manera más rápida, en especial por las leguminosas. En cambio, Macías (2011), menciona que los abonos edáficos contribuyen a la disponibilidad de nutrientes a la planta, la combinación de abonos edáficos y foliares tiene excelentes resultados.

Tabla 17. Número de Hojas en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

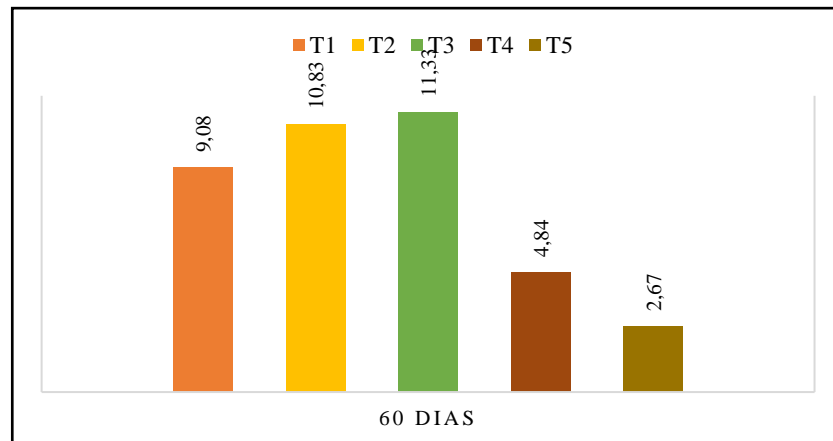
Número de hojas						
Tratamiento	Edades					
	30 días		45 días		60 días	
T1: Pollinaza + Biol	14.92	b	22.00	b	24.00	a b
T2: Pollinaza + Te de estiércol	11.42	b	11.42	c	22.25	b
T3: Compost + Biol	16.50	a b	26.25	a	27.83	a
T4: Compost + Te de estiércol	17.83	a	22.50	b	22.67	ab
T5: Testigo	7.42	c	9.50	c	10.09	c
CV %	3.78		2.35		2.28	

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

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

Se evidencia que T3 se ubica por sobre los demás tratamientos con 16.50, 26.25 y 27.83 cm, en todas las edades establecidas. Guevara y Guenni (2013), en investigaciones de clitoria con abonos orgánicos establecieron que el crecimiento de la raíz está condicionado a la elongación de estas en factor del tipo de suelo, es decir, al presentarse un suelo pesado la masa radicular se ubicara solo en la parte superficial. En tanto Bautista, (2015) menciona que el número de hojas, sobre todo a edades que la planta muestra madurez fisiológica contribuyen al valor nutricional de la clitoria, al tomar nitrógeno atmosférico, es en esta parte de la planta donde se concentran la mayor parte de este elemento.

Por otro lado, Espinoza *et al.* (2020), mencionan que la longitud de raíz es un indicador de resistencia y tolerancia de las leguminosas a condiciones desfavorables del sitio, por lo que al tener mayor longitud mejor será la interacción entre el suelo y la planta. En este sentido el autor recalca la importancia del número de hojas en leguminosas, como en el caso de la clitoria donde las hojas son fuente de nitrógeno, pudiendo ser utilizadas como abonos verdes o para la alimentación de rumiantes.

Figura 2. Incremento de número de hojas a los 60 días.

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.4. Longitud de raíz (cm)

En la tabla 18 se puede observar que el tratamiento T3 a los 30 días la planta tuvo una longitud de raíz de 8.27 cm, mientras en edades de 45 y 60 días se presentaron longitudes de raíz con los siguientes valores 8.75 cm, 9.89 cm. Esto se debe al efecto del biol según las dosificaciones empleadas tiende a incrementar la masa radicular y la longitud de raíz debido a los microelementos presentes en el biol tal como lo afirman Espinoza *et al.* (2020), en efecto Martínez y López (2017), mencionan la importancia de asociar los abonos edáficos como el compost con bioestimulantes, por la simbiosis que tiene lugar en las raíces de las leguminosas aprovechando al máximo el contenido nutricional de los abonos.

Tabla 18. Longitud de raíz (cm) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

Tratamiento	Longitud de raíz (cm)					
	30 días		45 días		60 días	
T1: Pollinaza + Biol	5.35	b	6.86	a b	5.78	b
T2: Pollinaza + Te de estiércol	6.00	a b	6.00	a b	6.80	a b
T3: Compost + Biol	8.27	a	8.75	a	9.89	a
T4: Compost + Te de estiércol	5.79	a b	8.34	a	9.15	a
T5: Testigo	2.92	b	3.42	b	4.07	c
CV %	5.28		2.87		2.78	

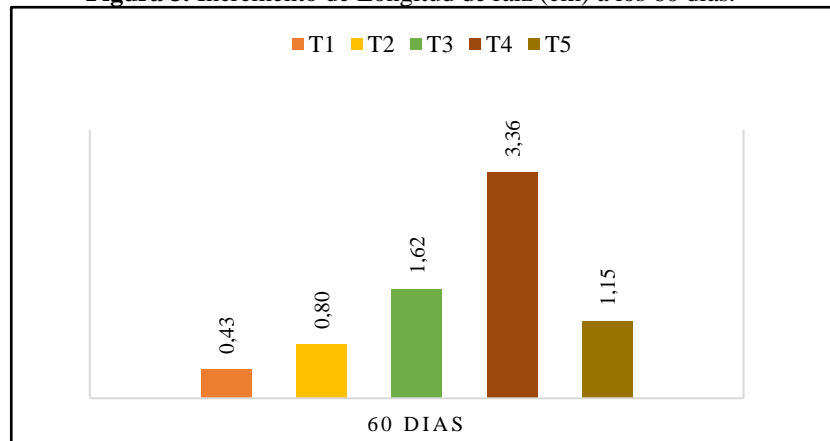
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

De tal manera que se muestra el número de hojas promedio por tratamiento, se observa que T3 obtiene mayor número de hojas con 8.27, 8.75 y 9.89 hojas en las edades evaluadas. En el caso del T4 se puede notar que a pesar de tener un mayor número de hojas a los 30 días, 5.79 los

mantiene hasta los 60 días con 9.15 hojas. En cuanto a las aplicaciones de biol en edades iniciales no presenta mayor número de hojas, sino se va incrementando a partir de los 30 días.

Figura 3. Incremento de Longitud de raíz (cm) a los 60 días.



Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.5. Peso de raíz (g)

Según los resultados obtenidos en la siguiente tabla se evidencia que en esta variable no hubo diferencia estadística, es así que el tratamiento Compost + Biol obtuvo resultados de 0.22, 0.58, 0.82 (g) en todas las edades evaluadas. Esta variable presentó similitudes estadísticas por ser pesadas en edades tempranas del ciclo fenológico de la planta, como lo describen Villanueva et al. (2005), es precisamente en estas edades en las que la planta contiene la mayor cantidad de nutrientes disponibles, al pasar de los 60 días la planta empieza a entrar en simbiosis con el suelo por lo que los nódulos se asocian y comparten los contenidos nutricionales con la planta.

Tabla 19. Peso de raíz (g) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

Tratamiento	Peso de raíz (g)					
	Edades					
	30 días		45 días		60 días	
T1: Pollinaza + Biol	0.17	a	0.52	a	0.54	a
T2: Pollinaza + Te de estiércol	0.13	a	0.42	a	0.44	a
T3: Compost + Biol	0.22	a	0.58	a	0.82	a
T4: Compost + Te de estiércol	0.22	a	0.30	a	0.30	a
T5: Testigo	0.01	a	0.08	a	0.09	a
CV %	8.32		8.70		9.17	

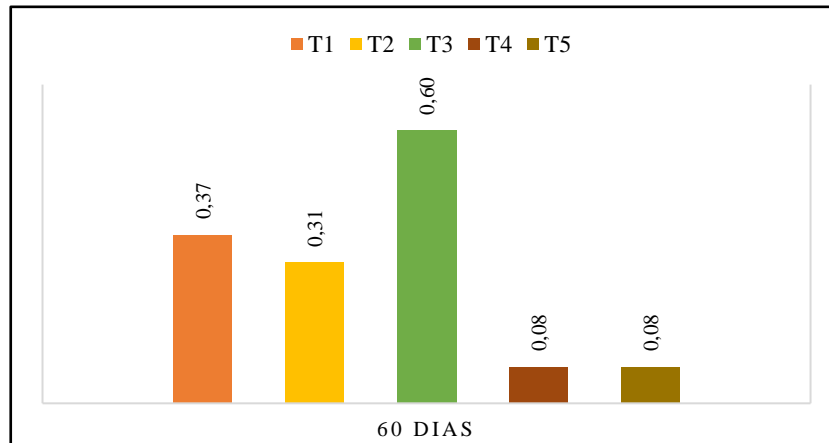
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

El peso más alto de raíz se obtuvo con T4 con 0.82 g, con diferencias estadísticas entre todos los tratamientos. El peso de las raíces está condicionado al número de nódulos presentes en la

planta, así lo mencionan Guevara y Guenni (2013), debido a las bacterias nitrificantes presentes en los nódulos las raíces tendrán mayor o menor peso.

Figura 4. Incremento del peso de raíz (g) a los 60 días.



Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.6. Peso del forraje (g)

En los siguientes resultados se muestra que a los 30 días el tratamiento con mayor peso del forraje presentó un valor de 0.76 g, en tanto que a los 45 días el valor de peso con mejores resultados del forraje obtuvo el tratamiento compost + biol con 1.96 g. Finalmente, en la evaluación de los 60 días los datos con mayor significancia los obtuvo el tratamiento compost + biol 2.05 g de peso del forraje.

En este caso González (2018), establece que las leguminosas al ser mejoradoras de suelos concentran su mayor contenido de nutrientes en el forraje, así mismo los contenidos de fibra y proteína para alimentación del ganado están presentes en las hojas por lo que el peso del forraje de la planta cobra importancia en el contenido nutricional.

Tabla 20. Peso del forraje (g) de la planta en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

Tratamiento	Peso del forraje (g)					
	30 días		45 días		60 días	
T1: Pollinaza + Biol	0.53	a b	1.69	a	1.85	a
T2: Pollinaza + Te de estiércol	0.34	a b	1.23	a	1.23	a
T3: Compost + Biol	0.76	a	1.96	a	2.05	a
T4: Compost + Te de estiércol	0.51	a b	1.05	a	1.08	a
T5: Testigo	0.24	b	0.13	a	0.16	a
CV %	4.30		7.45		7.41	

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

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

Se puede establecer que el mayor peso del forraje se da con T3, a los 30 y 60 días ubicándose con un peso de 1.96 y 2.05 g, respectivamente. En este caso León *et al.* (2018), en ensayos realizados en clitoria comprobaron que el peso de forraje tiene un papel importante en el contenido nutricional de la planta, especialmente cuando se trata de mejorar el suelo con la incorporación de clitoria como abono verde, de esto dependerán los resultados en cuanto a la fertilización natural a base de la incorporación de materia fresca al suelo y su integración con el suelo para mejorar su textura y estructura. Por ende el peso del forraje también depende de la fertilización y el manejo del cultivo.

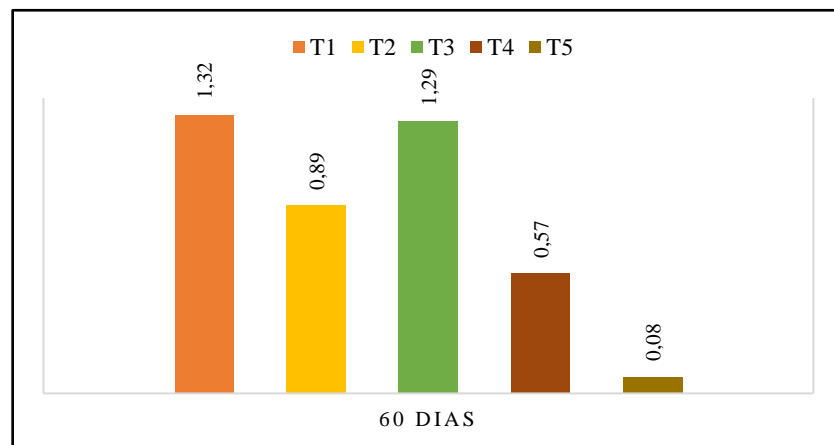


Figura 5. Incremento del peso del forraje (g) a los 60 días.
Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.7. Volumen de la raíz (cm³)

En cuanto al volumen de la raíz se observa que los resultados con mayores índices se presentaron a los 30, 45 y 60 días con el tratamiento compost + biol, cuyos valores en volumen fueron de 0.45, 0.34, 0.56 cm³ respectivamente. En esta variable los resultados del análisis estadístico muestran variables significativas en todos los tratamientos.

Tabla 21. Volumen de la raíz (cm³) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

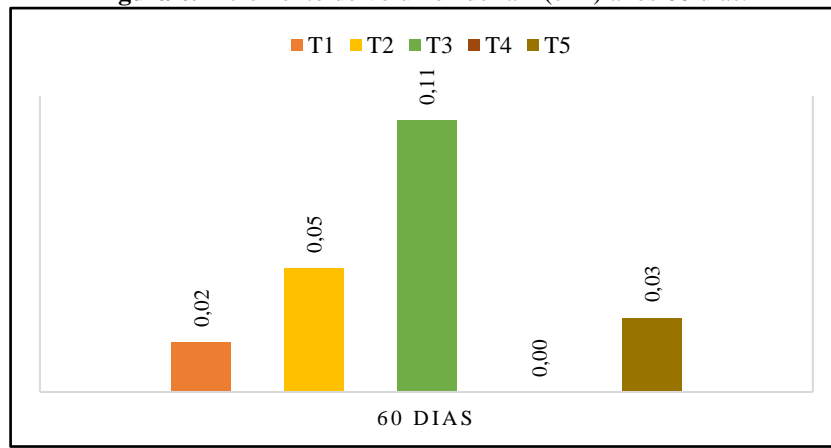
Volumen de raíz cm ³						
Tratamiento	Edades					
	30 días		45 días		60 días	
T1: Pollinaza + Biol	0.20	a b	0.17	b	0.22	b c
T2: Pollinaza + Te de estiércol	0.25	a b	0.25	a b	0.30	b
T3: Compost + Biol	0.45	a	0.34	a	0.56	a
T4: Compost + Te de estiércol	0.16	b	0.13	b	0.15	c
T5: Testigo	0.10	b	0.12	b	0.13	c
CV %	4.85		4.27		2.08	

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

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

Se observa el análisis del volumen de raíz en relación al tiempo. En los 30 días de evaluación se puede apreciar que T3 tiene mayor volumen que los demás tratamientos debido a la alta concentración de nódulos nitrificantes, lo cual incrementan su volumen, sin embargo, a los 45 días el número de nódulos disminuye en todos los tratamientos en estudio. Para los 60 días los valores de volumen de raíz vuelven a subir, según Bautista (2015), el volumen de raíz está relacionado con el número y peso de los nódulos de las leguminosas que se incrementan con las diferentes edades fisiológicas de la planta.

Figura 6. Incremento de volumen de raíz (cm³) a los 60 días.



Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.8. Peso de materia seca

En cuanto al análisis de la materia seca los mayores índices se presentaron con T4 en los 30 días de evaluación con 0.22 g MS, en tanto a los 45 y 60 días, T3 presentó resultados superiores, alcanzando 0.34 y 0.35 g MS en todas las edades descritas. En cuanto a la materia seca León *et al.* (2018), concluyen que en leguminosas el porcentaje de materia seca a más de ser un factor que determina el peso, es el valor porcentual que tiene determinada leguminosa, lo que se pierde corresponde a agua presente en la planta.

Tabla 22. Peso de materia seca (g/MS) en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

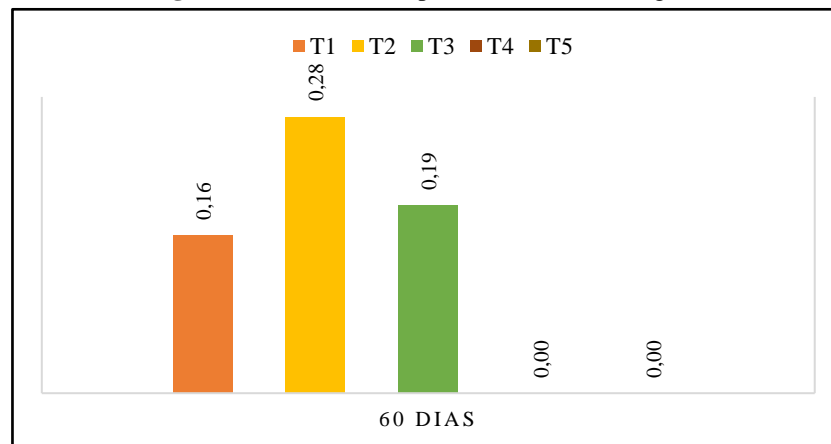
Tratamiento	Peso de materia seca (g MS)					
	30 días		45 días		60 días	
T1 Pollinaza + Biol	0.19	a	0.36	a	0.35	a
T2 Pollinaza + Té de estiércol	0.10	a	0.46	a	0.38	a
T3 Compost + Biol	0.16	a	0.34	a	0.35	a
T4 Compost + Té de estiércol	0.22	a	0.23	a	0.22	a
Testigo	0.08	a	0.05	a	0.06	a
CV %	42.03		120.38		106.31	

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

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

Se evidencia el peso del forraje en función del tiempo donde a los 30 días T4 se ubica con valores superiores en comparación con los demás tratamientos, sin embargo, con el transcurso del tiempo a los 45 y 60 días T3 se consolida por encima de los demás tratamientos. Las variaciones del peso de materia seca según (Enzo, 2015) se debe a la pérdida de líquidos en las diferentes edades de la leguminosa, siendo así que en edades iniciales los biofertilizantes de asimilación directa como el té de estiércol tienen mayor efectividad sobre las plantas.

Figura 7. Incremento de peso de materia seca (g) a los 60 días.



Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.9. Rendimiento del forraje a los 60 días

En los rendimientos de forraje verde de clitoria con T3 se obtiene mayores rendimientos, alcanzando los 10685.48 g/ha de forraje verde, en este caso Romero *et al.* (2013), mencionan que el contenido de macronutrientes del abono compost aporta de nutrientes necesarios para que la planta pueda potencializar su desarrollo fisiológico, mientras el biol aporta con los micronutrientes que estimulan el crecimiento y valor nutricional de la leguminosa. En cuanto a los rendimientos de materia seca es evidente que T3 es superior a los demás tratamientos en estudio con 4294.94 kg/ha de materia seca, los cuales se muestran en la tabla 23.

Para este punto Franco (2018), resalta la importancia de los abonos orgánicos como fuente de nutrientes de las leguminosas, sobre todo cuando su uso es en la alimentación de ganado, por su alto contenido de grasa, proteína y fibra, elementos esenciales para una buena alimentación ganadera. En el caso de utilizarse como abono verde las características nutricionales del abono son altas, por el hecho de ser una leguminosa y al realizar un manejo agronómico se incrementan los resultados obtenidos.

Tabla 23. Rendimiento por tratamiento en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

Tratamientos	Combinación	Rendimiento (Kg de forraje verde/ha)	Rendimiento (Kg de materia seca/ha)
T1	(Pollinaza + Biol)	9642.99	3106.01
T2	(Pollinaza + Té de estiércol)	6411.29	2421.54
T3	(Compost + Biol)	10685.48	4294.49
T4	(Compost + Té de estiércol)	5629.42	1676.44
T0	Testigo	8339.88	3002.36

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

11.10. Análisis nutricional

En la primera fase del análisis nutricional proximal del forraje de cada uno de los tratamientos del estudio, muestra un alto contenido realizado sobre la base húmeda muestra alto porcentaje de humedad, sobre todo en el tratamiento de compost más té de estiércol con 70.22%, mientras que, en cuanto al contenido nutricional en base seca las mayores concentraciones se ubican en el tratamiento compost más biol con proteínas disponibles de 33.17%, mientras que los mayores porcentajes de grasas se presentan en T4 con 7.39% de grasas totales. El tratamiento a base de compost más biol obtuvo mayor porcentaje de ceniza y fibra con 8.78% y 35.00% respectivamente.

Tabla 24. Análisis nutricional en base seca en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

Análisis nutricional en base seca					
Tratamiento	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Ceniza %	Fibra %
T1: Pollinaza + Biol	67.79	33.17	6.60	7.97	32.70
T2: Pollinaza + Té de estiércol	62.23	32.00	6.82	8.44	33.01
T3: Compost + Biol	59.81	32.96	6.89	8.78	35.00
T4: Compost + Té de estiércol	70.22	30.13	7.39	8.04	33.80
T5: Testigo	64.00	28.75	5.85	7.98	32.00

Elaborado por: Lozano y Rivera (2022).

Fuente: (AGROLAC, 2022)

11.11. Análisis económico

Al realizar la valoración de los 5 tratamientos en utilización se calcularon los costos de producción por tratamiento, en la cual se determinaron los siguientes valores: abonos, mano de obras, alquiler de terreno, herramientas, semillas, control fitosanitario, análisis de laboratorios,

transporte como se da a conocer en la tabla 26, los gastos generalizados de la investigación por tratamiento. Al realizar la determinación económica por tratamiento, se aplicó la fórmula especificada en acápite anteriores, obteniendo una relación costo-beneficio de \$ 3.17, se detalla sólo el mejor tratamiento que fue compost + biol, siendo este valor > 1 y según Martínez (2019), menciona que más rentable, y además que por cada dólar que se invierte se tendrán una ganancia de \$ 2.17 (dos dólares con diecisiete centavos), como se muestra a continuación:

Tabla 25. Ingresos económicos en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

Tratamientos	Número de plantas	Forraje obtenido/planta (g)	Precio/Forraje (\$)	Subtotal (\$)
T1	48	1.85	3.00	266.4
T2	48	1.23	3.00	177.12
T3	48	2.05	3.00	295.20
T4	48	1.08	3.00	155.52
T5	48	0.16	3.00	23.04
Total de ingresos				\$917.28

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

Tabla 26. Costos de producción en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi.

USD								
Trat.	Abonos	Mano de obra	Alquiler de terreno	Herramientas	Semillas	Control Fitosanitario	Transporte	Subtotal
T1	7	15	5	15	33	5	10	90.00
T2	8	15	5	15	33	5	10	91.00
T3	10	15	5	15	33	5	10	93.00
T4	6	15	5	15	33	5	10	89.00
Testigo		15	5	15	33	5	10	83.00
Total de costos								\$446.00

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

Tabla 27. Costos económico total en el efecto de la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de la Clitoria (*Clitoria ternatea*) en el subtrópico de Cotopaxi por tratamiento

Tratamiento	Combinaciones	Ingresos económicos (B)	Costo de producción (C)	B/C
T1	Pollinaza+ Biol	\$266.40	\$90.00	\$2.96
T2	Pollinaza + Te de estiércol	\$177.12	\$91.00	\$1.95
T3	Compost + Biol	\$295.20	\$93.00	\$3.17
T4	Compost + Te de estiércol	\$155.52	\$89.00	\$1.75
T5	Testigo	\$23.04	\$83.00	\$0.28

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022)

12. IMPACTOS

- **Técnicos**

Los impactos técnicos del presente proyecto están enfocados hacia los moradores, específicamente a los agricultores ganaderos de la zona, a través de esta investigación se pretende llegar a cada uno de los agricultores mediante capacitaciones para que tengan un mejor conocimiento acerca de esta leguminosa y el efecto que tiene los abonos orgánicos edáficos y foliares.

- **Sociales**

La producción de *Clitoria ternatea* en la comunidad San Pedro de los Esteros se da en gran escala en desarrollo, para ello es necesario motivar a los agricultores de la importancia que tiene la agricultura y que tengan en cuenta que es un método para generar ingresos el cual será para el benéfico y crecimiento socio económico de ellos.

- **Ambientales**

La utilización de abonos orgánicos y la producción de *Clitoria ternatea*, es una práctica importante que no causa ningún tipo de daño al ambiente, es de muy buen provecho utilizar este método ya que aportan nitrógeno y permiten conservar el suelo y sus propiedades, los principales impactos están relacionados con la sostenibilidad de un mejor suelo para producir cultivos duraderos y sin efectos adversos.

- **Económicos**

Esta investigación genera mucha importancia económica, el cual se logra mediante la utilización de abonos orgánicos y producción de clitoria ya que esta aporta nitrógeno al suelo ya a la misma vez ayuda a reducir los costos a los agricultores y permite tener una buena calidad de vida.

13. PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 28. Presupuesto de la investigación

Recursos	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Labores culturales	Jornal	2	\$15,00	\$30,00
Semillas	libra	1	\$33,00	\$33,00
Pollinaza	sacos	2	\$7,00	\$14,00
Compost	sacos	2	\$8,00	\$16,00
Te de estiércol	litro	2	\$6,00	\$12,00
Biol	litro	2	\$10,00	\$20,00
Alquiler del Terreno	Meses	3	\$5,00	\$15,00
Azadón	Unidad	2	\$15,00	\$30,00
Rastrillo	Unidad	1	\$15,00	\$15,00
Piola	metros	7	\$1,00	\$7,00
Flexómetro	Unidad	1	\$1,50	\$1,50
Vehículo	Día	4	\$10,00	\$40,00
Libreta	Unidad	1	\$0,60	\$0,60
Letreros	Unidad	20	\$0,50	\$10,00
Estiletes	Unidad	1	\$1,00	\$1,00
Esferos	Unidad	3	\$0,30	\$0,90
Análisis de Suelo	Unidad	1	\$30,00	\$30,00
Análisis nutricional	Unidad	5	\$33,00	\$165,00
Control fitosanitario	Unidad	1	\$5,00	\$5,00
Total				\$446,00

Elaborado por: Lozano N & Rivera J, (2022).

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se evaluaron las variables de crecimiento vegetativo en la producción de forraje de *Clitoria ternatea*, obteniendo las mejores características morfológicas con resultados en altura de planta, número de hojas y peso de planta representadas con el tratamiento 3 (compost + biol.).
- El tratamiento con resultados relevantes en la investigación se dio con la combinación de compost más biol (T3), con datos sobresalientes en altura de planta, número de hojas y desarrollo radicular de la planta, siendo las dosis adecuadas de 4kg por m² en abonos edáficos y 2.5 ml en 1 litro de agua aplicando foliarmente.
- En cuanto al contenido nutricional el tratamiento compost más biol (T3) evidenció contenidos altos de proteína, fibra y grasas totales, según el análisis nutricional, siendo utilizado tanto para abonadoras en verde, como en materia seca para alimentación del ganado.
- En el análisis económico el T3 (compost + biol) obtuvo mejores ingresos económicos con un valor de \$295.20, y gastos de inversión por \$93.00, obteniendo una relación beneficio/costo de \$3.17, lo cual facilita una conclusión que por cada dólar que se invierte se obtendrá una ganancia de \$ 2.17.
- Al analizar de rendimiento del forraje a los 60 días se observó mayores resultados los cuales, presentan valores muy considerables en cuanto al T3 (Compost + biol), obteniendo un rendimiento en kg de forraje verde por hectárea de 10685.48 y en cuanto, al kg de materia seca por hectárea con un importe de 4294.49, por lo tanto, es muy factible utilizar abonos orgánicos con combinaciones foliares- edáficas en el cultivo de *Clitoria ternatea*.
- La aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos, los cuales facilitaron una mejor proyección hacia los agricultores para que puedan obtener mejores ingresos económicos en su labor. Por lo tanto, se acepta la hipótesis que manifiesta: La aplicación de abonos foliares en combinación con abonos edáficos que incrementará el crecimiento vegetativo y valor nutricional de *Clitoria ternatea*.

- La aplicación de abonos foliares en combinación con abonos edáficos si incrementó en el crecimiento vegetativo y valor nutricional de *Clitoria ternatea*.

Recomendaciones

- En el cultivo de clitoria se recomienda aplicar abonos edáfico compost en conjunto con el bioestimulante foliar biol, por lo que mostro mayor desarrollo vegetativo, con alto contenido nutricional, mejorando la textura y estructura del suelo.
- Aplicar complementos nutricionales en base de productos orgánicos y microorganismos eficientes, para determinar el accionar de las bacterias presentes en los nódulos de las leguminosas y su aporte al suelo y a la planta.
- Continuar con investigaciones en leguminosas, mediante la comparación de dosis y abonos orgánicos de diferente tipo, para de esta manera incentivar la agricultura ecológica a los habitantes de la zona.

15. BIBLIOGRAFÍA

- AGRODIMEZA. (2021). Ficha tecnica de Clitoria. Ficha tecnica, Guayaquil.
- Arce, K., Rojas, E., & Poore, R. (2015). Efecto de la adición de pollinaza sobre las características nutricionales y fermentativas del ensilado de subproductos agroindustriales de yuca (*Manihot esculenta*). *Agronomía Costarricense*, 54-61.
- Bautista. (2015). Comportamiento Agronomico Composicion Quimica y Microbiologica de Clitoria ternatea en diferentes estados de madurez. Quevedo: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo.
- Beltran, I. M. (2010). Aplicacion de biol a partir de residuos ganaderos de cuy y gallinaza, en cultivos de *Raphanus Sativus L*, para determinar su incidencia en la calidad del suelo para la agricultura. Cuenca- Ecuador : Universidad Politecnica Salesiana .
- BIORMIN. (2021). Ficha Técnica de pollinaza. Ambato.
- Bone, & Lalbay, M. (2020). Produccion de tres variedades de frejol *Phaseolus vulgaris L*. en asociacion con el cultivo de Cafè. Tesis de grado , Universidad Tecnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Mana.
- Cajamarca, D. (2012). Procedimientos para elaboracion de abonos organicos . Cuenca: Universidad de Cuenca (Facultad de Ciencias Agropecuarias).
- Casas, S., & Guerra, L. (2020). La gallinaza, efecto en el medio ambiente y posibilidades de reutilización. *Revista de Producción Animal*, 52-56.
- Castro, R., Sierra, A., Mojica, J., Carulla, J., & Lascano, C. (2017). Efecto de especies y manejo de abonos verdes de leguminosas en la producción y calidad de un cultivo forrajero utilizado en sistemas ganaderos del trópico seco. *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49551221014>
- Chavez, J., & Suquilanda , M. (2014). Evaluación de tres abonos líquidos foliares orgánicos en el cultivo de lechuga. Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Chicaiza, M. R. (2012). Aplicacion de biol en el cultivo establecido de alfalfa (*Medicago sativa*). Universidad Tecnica de Ambato, Facultad de Ingenieria Agronomica , Cevallos.
- Coronel, E., Ochoa, F., Espinoza, F., Goya, R., & Ganchoso, P. (2020). Crecimiento de Clitoria ternatea con la aplicacion de fertilizantes biològicos. La Manà, Cotopaxi, Ecuador: Universidad Tecnica de Cotopaxi Extension La Mana.
- Divito, G. (2014). Cómo afecta el fósforo, el potasio y el azufre al crecimiento de las leguminosas y la fijación biológica de nitrógeno. Facultad de Ciencias Agrarias UNMdP, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Argentina, Argentina.

- Enzo, E. (2015). Valoración de rendimiento de pellas de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*) cv. "Snow Ball" por efecto de aplicaciones de pollinaza ;compost y dio fermento de pescado. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Agronomía, Perú.
- Espinoza, A. (2003). La Clitoria. Forraje de excelente calidad para el valle de Apatzingán. Michoacán.
- Espinoza, A. (2020). Crecimiento y rendimiento de clitoria ternatea con la aplicación de fertilizantes biológicos. Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia, Quevedo.
- Espinoza, A., Franco, O., Fajardo, E., Real, G., & Pincay, G. (2020). Crecimiento y Rendimiento de Clitoria ternatea con la aplicación de fertilizantes biológicos. La Maná - Cotopaxi.
- FAO. (2018). Los fertilizantes y su uso. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- Flores, V. (2016). Efectos de tres abonos orgánicos líquidos aplicados al suelo, en el cultivo de canónigo (*Valerianella locusta*),. Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Ingeniería Agronómica, Bolivia.
- Franco, M. R. (2018). Beneficios de ganadería. Colombia: Agrobot.
- González, K. (2018). "Porque sembrar Campanita Clitoria Ternatea". Colombia: Pastos y Forrajes.
- Guevara, O., & Guenni, W. (2013). Densidad y longitud de raíces en plantas de *Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit. Revista Multiciencias, 78-82.
- Herrera, R. J., & Torres, O. A. (2002). Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno, y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) . Variedad NB-6. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía, Nicaragua.
- INAMHI. (2021). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Obtenido de <http://www.inamhi.gob.ec/>
- José Francisco Villanueva Avalosa, J. A. (2004). Agrotecnia y utilización de Clitoria ternatea en sistemas de producción de carne y leche. Técnica Pecuaria en México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.
- León, R., Bonifaz, N., & Francisco, G. (2018). Pasto y Forrajes del Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana, carrera de biotecnología. Quito: Universitaria Abya-Yala.

- Lozano, A. (2011). Selección de cepas nativas de bacteria diazotróficas asociada a la leguminosa *Clitoria ternatea* en el Cesar y la Guajira . Bogota : Facultad de Ciencias Universidad Militar Nueva Granada.
- Luna, R. A. (Mayo de 2014). rizosfera de las asociaciones de gramíneas y leguminosas de interés ganadero. finca “la maría” uteq, los ríos, abril-mayo, 2014”. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/47157/1/CD-03-LUNA%20MURILLO.pdf>
- Macias, L. (2011). Comportamiento Agronomico y Valoracion Nutricional de Kudzu Tropical (*Pueraria phaseoloides*) y *Clitoria* (*Clitoria ternatea*). Quevedo: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Unidad de estudio a Distancia.
- Martinez, F. (2020). Campanita *Clitoria ternatea*. Colombia : Pastos y Forrajes.
- Martinez, J., & Lopez, I. (2017). *Rhizobium* y su destacada simbiosis con plantas. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigacion de fijacion de nitrogeno , Mexico.
- Martínez, L. (2020). Comportamiento agronómico del maíz (*Zea mays* L) con diferentes dosis de micorriza. . La Mana- Ecuador: Tesis de grado de la Universidad Técnica de Cotopaxi "extensión la Mana".
- Medel, C. (2008). Evaluación de densidad de las plantas en el rendimiento y calidad de semillas de *Clitoria ternateae* CV. Oaxaca.
- Méndez, F. P. (2014). Conchita azul, potencial forrajero. revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad veracruzana.
- Mills, A. (2018). Principios de arquimides, fisic, Mexico. Obtenido de <https://www.fisic.ch/contenidos/mecánica-de-fluidos/principio-de-arquimides/>
- Mosquera, B. (2018). Abonos protegen el suelo y garantizan alimentacion sana . Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional , Fondo para la Proteccion del Agua. FONAG.
- Murillo, L. (2014). Rizosfera de las asociaciones de gramíneas y leguminosas de interes ganadero , finca experimental "La Maria" UTQ. Los Rios- Quevedo: Universidad tecnica estatal de Quevedo.
- N. Romero, I. L. (2013). Rendimiento y calidad de la *Clitoria ternatea* en un suelo arcilloso del estado Falcón, Venezuela. Venezuela: Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Venezuela .
- Navas, G., & Bernal, J. (1999). Caracterización de leguminosas como abono verde para los sistemas de producción del Piedemonte Llanero y Altillanura Colombiana. CORPOICA, 11-17.

- Nuria, T., & Catalá, M. (2014). Fichas Técnicas IRTA de las mejores prácticas de cultivo de arroz. IRTA, 1-3.
- Ochoa, M. R. (2013). Efecto del Tiempo de Fermentación de Residuos Animales y Vegetales en la elaboración de Bokashi en la zona de Quevedo. Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo .
- Oguis, & et al,(2019). (*Clitoria ternatea*), un ciclón portador de mareas planta con aplicaciones en agricultura y medicamento. Scielo, 10-645.
- Orozco, M. J. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos . caldas- Antioquia: Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias .
- Peñaloza, J., Reyes, A., Gonzalez, A., & Sangerman, D. (2019). Fertilización orgánica con tres niveles de gallinaza en cuatro cultivares de papa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 37-40.
- Pincay, R., Luna, R., Espinoza, K., & Espinales, H. (2021). Escarificación Química y Biológica en la emergencia y crecimiento de *clitoria ternateta*. Quevedo: Universidad Técnica de Cotopaxi .
- Proaño, D. V. (2008). Producción y Evaluación de cuatro tipos de bio abonos como alternativa biotecnológica de uso de residuos orgánicos para la fertilización de pastos. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo , Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba.
- Rípodas, M. A. (2011). Evaluación de diferentes tipos de fertilizantes químicos y orgánicos en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L. var. alubia) en el distrito de san juan de castrovirreyna - huancavelica (perú). Obtenido de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/3454/577423.pdf?sequence=1>
- Rivera, D. (2017). “Comportamiento agronómico de zapatillo de la reina *Clitoria ternatea*”. La Mana - Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Mana.
- Salas. (2008). Anatomía de las lombrices. Obtenido de Agrobot: http://www.agrobot.com.ar/Info_tecnica/alternativos/horticultura/AL_000021ho.htm
- Salguero, L. G. (2016). Evaluación de cuatro híbridos de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*) con dos densidades de plantación”. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos.
- Soto, J., Ormeño, E., & Zuñiga, D. (2020). Diversidad de rizobios y fijación biológica de nitrógeno en aislados de *Clitoria brachystegia*, en remanentes de bosque seco tropical de Ecuador y Perú. Guayaquil: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Varela, S., & Arana, V. (2013). Latencia y germinación de semillas. Tratamientos pregerminativos. Bariloche: Unidad de Genética Ecológica y Mejoramiento Forestal, INTA EEA Bariloche.

- Villanueva, J., Bonilla, J., & Rubio, V. (2005). Agrotecnia y utilización de Clitoria ternatea en sistemas de producción de carne y leche. *Tecnica Pecuaria* , 15.
- Zambrano, K. (2015). Comportamiento agronómico, composición química y microbiológica de clitoria ternatea en diferentes estados de madurez. Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, Quevedo.

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derechos de autor

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: Lozano Ayala Noelia Ivania con C.C. 0504256215 y Rivera Contreras Jonathan Javier con C.C. 1206164236, de estado civil solteros y con domicilio en La Maná, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el PhD. 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: “Efecto de Abonos Orgánicos Foliare y Edáficos en el Crecimiento Vegetativo y Valor Nutricional de la clitoria (*Clitoria ternatea*) en el Subtrópico de Cotopaxi” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Noviembre 2017 – marzo 2022.

Aprobación HCA. - Tutor. - Ing. Tatiana Carolina Gavilanes Buñay MSc.

Tema: “Efecto de la Aplicación de Abonos Orgánico Foliare y edáficos en el Crecimiento Vegetativo y Valor Nutricional de la clitoria (*Clitoria ternatea*) en el Subtrópico de Cotopaxi”.

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** autorizan 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 **LAS 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 **LAS 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 **LAS 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 días del mes de febrero del 2022.



Lozano Ayala Noelia Ivania
LA CEDENTE



Rivera Contreras Jonathan Javier
EL CEDENTE

PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

Anexo 2. Reporte de Urkund**Document Information**

Analyzed document	EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES Y EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CLITORIA (Clitoria tematea) EN EL SUBTRÓPICO DE COTOPAXI .pdf (D132961480)
Submitted	2022-04-07T18:44:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com

Anexo 3. Aval del traductor

CENTRO
DE IDIOMAS

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: **“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES Y EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CLITORIA (*Clitoria ternatea*) EN EL SUBTRÓPICO DE COTOPAXI”** presentado por: Lozano Ayala Noelia Ivania y Rivera Contreras Jonathan Javier egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica** perteneciente a la Facultad de **Ciencias Agropecuarias 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, marzo del 2022

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**SEBASTIAN
FERNANDO RAMON
AMORES**

Mg. Ramón Amores Sebastián Fernando
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS
C.I: 050301668-5

Anexo 4. Hoja de vida del docente tutor

CURRICULUM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: GAVILÁNEZ BUÑAY

NOMBRES: TATIANA CAROLINA

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1600398190

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: NINGUNA

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: AMBATO 02 DE JULIO DE 1988

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: LA MANÁ, CALLE 19 DE MAYO Y CARLOS LOZADA

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032412769 **TELÉFONO CELULAR:** 0982260819

EMAIL INSTITUCIONAL: tatiana.gavilánez@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: Ninguna

DE CARNET CONADIS:



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	INGENIERO BIOQUÍMICA	2013-04-22	1010-13-1209163
CUARTO	MAGISTER EN PLANTAS MEDICINALES	2017-04-18	032199664

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Investigación


Ciencias agrarias

FECHA DE INGRESO A LA UTC: ABRIL 2017

Anexo 5. Hoja de vida de los estudiantes investigadores

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES:

NOMBRE:	NOELIA IVANIA	
APELLIDOS:	LOZANO AYALA	
F/NACIMIENTO	12 DE SEPTIEMBRE DE 1998	
CEDULA N °:	0504256215	
LUGAR DE NACIMIENTO:	LA MANÁ	
NACIONALIDAD:	ECUATORIANA	
ESTADO CIVIL:	SOLTERA	
DIRECCIÓN:	LA MANÁ, CALLE EUGENIO ESPEJO Y PUJILÍ	
CELULAR:	0981450998	
EMAIL:	noelialozanosep@gmail.com	

ESTUDIOS REALIZADOS:

ESTUDIOS PRIMARIOS:

- ✓ ESCUELA CONSEJA PROVINCIAL DE COTOPAXI

ESTUDIOS SECUNDARIOS:

- ✓ UNIDAD EDUCATIVA RAFAEL VÁSCONEZ GÓMEZ

ESTUDIOS SUPERIORES

- ✓ UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI “EXTENSIÓN LA MANA” INGENIERÍA AGRONÓMICA

CURSOS REALIZADOS:

- ✓ CURSO DE INGLES (UTC)
- ✓ SEMINARIO “JORNADAS CIENTÍFICAS AGRONÓMICAS”
- ✓ SEMINARIO “III JORNADAS AGRONÓMICAS”
- ✓ SEMINARIO II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC- LA MANÁ
- ✓ PARTICIPACIÓN II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
- ✓ SEMINARIO “PRIMERA CONFERENCIA CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES
- ✓

REFERENCIA

- ✓ Ing. Dayana Rivera
Teléfono: 0997265625
- ✓ Ing. Kennia Lozano
Teléfono: 0981594298
- ✓ MVZ. Edison Parra
Teléfono: 0969076799

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES:

NOMBRE: JONATHAN JAVIER
 APELLIDOS: RIVERA CONTRERAS
 F/NACIMIENTO: 02 DE ENERO DE 1992
 CEDULA N°: 1206164236
 LUGAR DE NACIMIENTO: VALENCIA
 NACIONALIDAD: ECUATORIANO
 ESTADO CIVIL: SOLTERO
 DIRECCIÓN: LOTIZACIÓN LOS LAURELES
 CELULAR: 0986018676
 EMAIL: jonathanrivera@gmail.com



ESTUDIOS REALIZADOS:

ESTUDIOS PRIMARIOS:

- ✓ ESCUELA NARCISO CERDA MALDONADO

ESTUDIOS SECUNDARIOS:

- ✓ ACADEMIA ARTESANAL ERCILIA DE MARTÍNEZ
- ✓ COLEGIO RAFAEL VÁSCONEZ GÓMEZ

ESTUDIOS SUPERIORES

- ✓ UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI "EXTENSIÓN LA MANA" INGENIERÍA AGRONÓMICA

CURSOS REALIZADOS:

- ✓ CURSO DE INGLES (UTC)
- ✓ SEMINARIO "JORNADAS CIENTÍFICAS AGRONÓMICAS"
- ✓ SEMINARIO "III JORNADAS AGRONÓMICAS"
- ✓ SEMINARIO II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC- LA MANÁ
- ✓ PARTICIPACIÓN II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
- ✓ SEMINARIO "PRIMERA CONFERENCIA CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES"

REFERENCIA

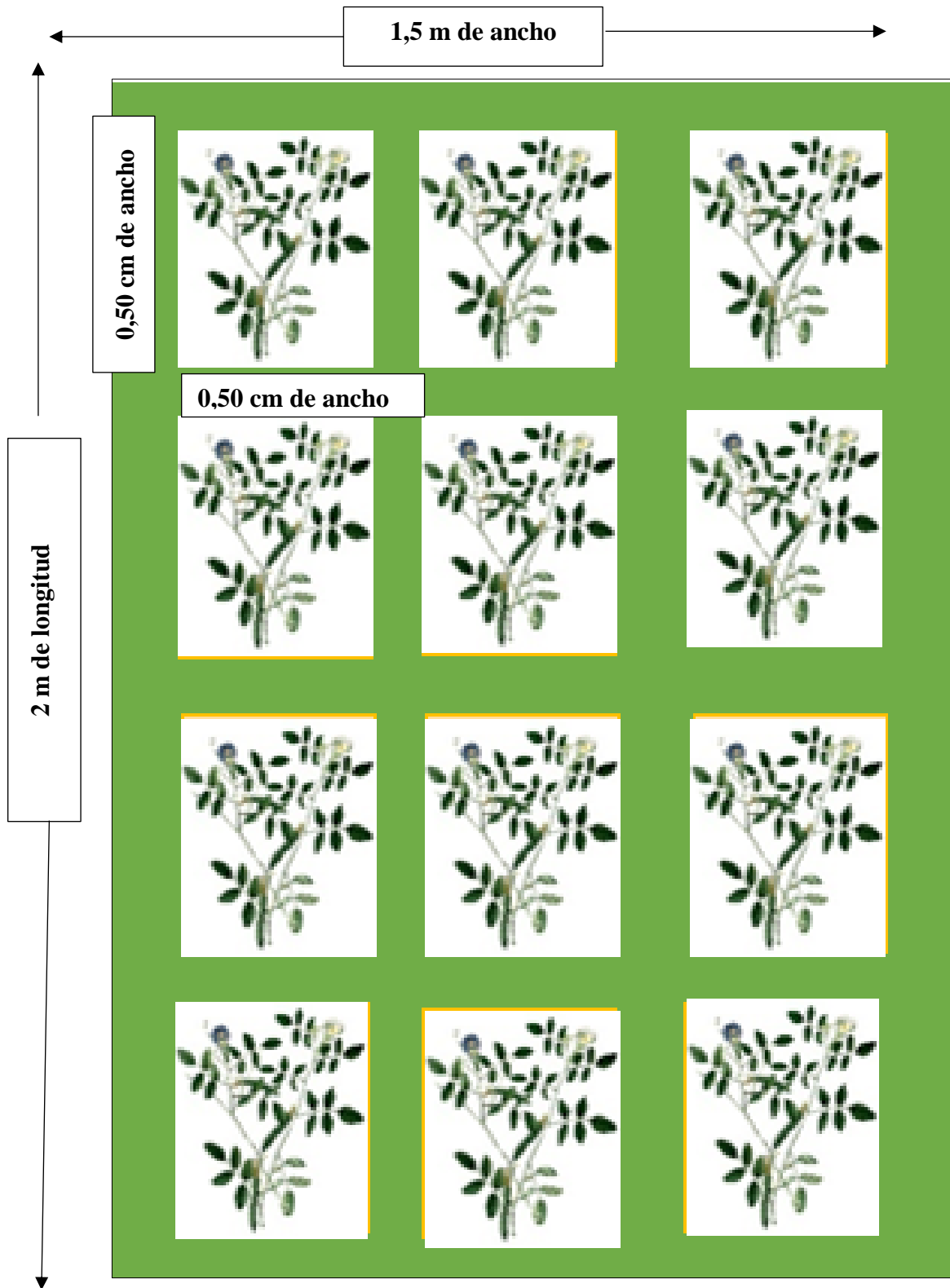
- ✓ Ing. Dayana Rivera
Teléfono: 0997265625
- ✓ Ing. Ricardo Luna
Teléfono: 0993845301
- ✓ Ing. Kerly Angueta
Teléfono: 0990704824

Anexo 6. Diseño del área experimental



T1	Pollinaza + Biol
T2	Pollinaza + Té de estiércol
T3	Compost + Biol
T4	Compost + Té de estiércol
T5	Testigo

Anexo 7. Diseños de parcelas



Anexo 8. Evidencias fotográficas

Fotografía 1. Limpieza del sitio del experimento



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 2. Siembra de clitoria



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 3. Trasplante de plantas de clitoria



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 4. Dosificación de abonos



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 5. Aplicación de abonos edáficos



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 6. Clitoria a los 45 días



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 7. Identificación de tratamientos



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 8. Plantas de clitoria a los 60 días



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 9. Selección de plantas



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 10. Peso de materia fresca



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 11. Análisis de laboratorio (UTC)



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022)

Fotografía 12. Análisis de laboratorio (UTC)



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022)

Fotografía 13. Secado del material vegetativo



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Fotografía 14. Porcentaje de humedad



Fuente: Lozano N & Rivera J, (2022).

Anexo 9. Análisis de suelos previo a la investigación

	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf. 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: LOZANO AYALA NOELIA IVANIA	Nombre	: San Pedro	Cultivo Actual	:
Dirección	: COTOPAXI / LA MANÁ	Provincia	: Cotopaxi	N° Reporte	: 8933
Ciudad	: LA MANÁ	Cantón	: La Maná	Fecha de Muestreo	: 23/10/2021
Teléfono	: 0982783130	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	: 05/11/2021
Fax	: noelialozansoep@gmail.com	Ubicación	:	Fecha de Salida	: 22/11/2021

N° Muest.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
104816	Noelia Lozano	.	6,3 LAc	31 M	3 B	0,15 B	5 M	1,3 M	6 B	1,7 B	3,4 M	90 A	1,8 B	0,38 B



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

INTERPRETACION				ELEMENTOS: de N a B		METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
pH						pH = Suelo: agua (1:2,5)		Olsen Modificado	
M _{Ac} = Muy Acido	L _{Ac} = Liger. Acido	L _{Al} = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B	= Bajo	N,P,B = Colorimetría		N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	
A _c = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino		M	= Medio	S = Turbidimetría		Fosfato de Calcio Monobásico	
McAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino		A	= Alto	K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica		B,S	

RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 10. Análisis nutricionales del Forraje de *Clitoria ternatea*.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. NOELIA LOZANO AYALA	Número Muestra:	7563
		Fecha Ingreso:	26/01/2022
Tipo muestra:	CLITORIA TERNATEA 3 MESES	Impreso:	08/02/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 1	Fecha entrega:	10/02/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	67,79	10,68	2,13	2,57	10,53	6,30
Seca		33,17	6,60	7,97	32,70	19,56

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





RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. NOELIA LOZANO AYALA	Número	
		Muestra:	7564
		Fecha Ingreso:	26/01/2022
Tipo muestra:	CLITORIA TERNATEA 3 MESES	Impreso:	08/02/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 2	Fecha entrega:	10/02/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	62,23	12,09	2,58	3,19	12,47	7,45
Seca		32,00	6,82	8,44	33,01	19,73

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


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB




RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. NOELIA LOZANO AYALA	Número Muestra:	7565
		Fecha Ingreso:	26/01/2022
Tipo muestra:	CLITORIA TERNATEA 3 MESES	Impreso:	08/02/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 3	Fecha entrega:	10/02/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	59,81	13,25	2,77	3,53	14,07	6,58
Seca		32,96	6,89	8,78	35,00	16,37

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

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB





RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. NOELIA LOZANO AYALA	Número Muestra:	7566
		Fecha Ingreso:	26/01/2022
Tipo muestra:	CLITORIA TERNATEA 3 MESES	Impreso:	08/02/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 4	Fecha entrega:	10/02/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	70,22	8,97	2,36	2,39	10,07	5,99
Seca		30,13	7,93	8,04	33,80	20,10

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





RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. NOELIA LOZANO AYALA	Número Muestra:	7562
		Fecha Ingreso:	26/01/2022
Tipo muestra:	CLITORIA TERNATEA 3 MESES	Impreso:	08/02/2022
Identificación:	TESTIGO	Fecha entrega:	10/02/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	64,00	10,35	2,11	2,87	11,52	9,15
Seca		28,75	5,85	7,98	32,00	25,42

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

