



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE ZAPATILLO DE LA REINA
Clitoria ternatea”

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

Autora:

Rivera Contreras Evelyn Dayana

Tutor:

Ing. Luna Murillo Ricardo M. Sc

La Maná – Ecuador

Agosto - 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Rivera Contreras Evelyn Dayana declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE ZAPATILLO DE LA REINA *Clitoria ternatea***, siendo el Ing. Ricardo Luna Murillo tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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




Rivera Contreras Evelyn Dayana
C.I. 0503605743

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE ZAPATILLO DE LA REINA *Clitoria ternatea*** de **Rivera Contreras Evelyn Dayana** 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, Agosto 2017



Ing. Ricardo Luna Murillo M. Sc
C.I: 0912969227
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: por cuanto, la postulante Rivera Contreras Evelyn Dayana con el título de Proyecto de Investigación **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE ZAPATILLO DE LA REINA *Clitoria ternatea*** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

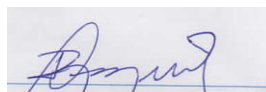
La Maná, agosto del 2017

Para constancia firman:



Ing. Kleber Espinoza Cunuhay

CI : 0502612740
Lector 1 (Presidente)



Ing. Juan José Reyes Ph.D

CI: 1756864458
Lector 2



Ing. Darwin Zambrano Burgos M. Sc

CI : 1308430709

Lector 3

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, por iluminarme con sabiduría infinita en el cumplimiento de una meta más en mi vida.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi quien me abrió las puertas para formarme como profesional.

A mi director de proyecto Ing. Ricardo Luna, por su esfuerzo y dedicación quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

A mi madre Gloria y a mi querido hermano Jonathan, gracias por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Evelyn Dayana

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi madre Gloria Vilma Contreras que siempre tuvo palabras de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivo de mi vida.

Con mucho cariño a mi hermano Jonathan Javier, por su apoyo en mi formación profesional.

Rivera Contreras Evelyn Dayana



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE ZAPATILLO DE LA REINA *Clitoria ternatea***

Autor/es: Rivera Contreras Evelyn Dayana

RESUMEN

En el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi se evaluó el comportamiento agronómico de zapatilla de la reina *Clitoria ternatea* así como se determinó su composición química y microbiológica, el ensayo tuvo una duración de 120 días los estados de madurez fueron a los 30,60,75,90 y 105 días empleando un diseño de bloques completos al azar (DBCA), las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación, porcentaje de prendimiento, altura de planta, largo y peso de raíz, raíces secundarias, número de flores y vainas, ramas secundarias. El suelo empleado presentó un pH de 5,90 con valores de NH_4 con 29,00 ppm y fosforo con 38,00 ppm, el porcentaje de germinación fue del 95% y de prendimiento 90% los mayores se presentaron a los 120 días en largo de raíz con 61,96 cm, raíces secundarias con 42,80 cm, peso por planta de 14,00 g, número de nódulos de 26,40, número de flores con 16,29 y número de vainas con 13,29. El mayor nivel de proteína se reportó a los 75 días con 26,18%, en la composición microbiológica se presentó la morfoespecie *Glomus Acaulospora gigaspora*, la mayor presencia de bacterias se reportó a los 105 días con $7,70 \times 10^6$ UFC (6,88), esto permitió aceptar la hipótesis que la zapatilla de la reina *Clitoria ternatea* se adapta a las condiciones de suelo del Centro Experimental.

Palabras claves: *Clitoria ternatea*, comportamiento morfométrico composición química,



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: AGRONOMIC BEHAVIOR OF THE QUEEN SHOE *Clitoria ternatea*

Author /s: Rivera Contreras Evelyn Dayana

ABSTRACT

In “La Playita” Experimental Center of the Technical University of Cotopaxi, the agronomic behavior of queen *Clitoria ternatea* sneaker was evaluated, as well as its chemical and microbiological composition. The trial lasted 120 days. The maturity stages were 30 , 60,75,90 and 105 days using a randomized complete block design (DBCA), the variables evaluated were: percentage of germination, percentage of plant height, length and weight of roots, secondary roots, number of flowers and pods, secondary branches. The soil used had a pH of 5.90 with NH₄ values with 29.00 ppm and phosphorus with 38.00 ppm, the percentage of germination was 95% and 90% of trapping were higher at 120 days in length of root with 61.96 cm, secondary roots with 42,80 cm, weight per plant of 14,00 g, number of nodules of 26,40, number of flowers with 16,29 and number of pods with 13,29. The highest protein level was reported at 75 days with 26.18%; in the microbiological composition the morphospecies *Glomus Acaulospora gigaspora* was presented, the highest bacterial presence was reported at 105 days with 7.70 x 10⁶ CFU (6, 88), this allowed us to accept the hypothesis that the queen *Clitoria ternatea* shoe adapts to the soil conditions of the experimental center.

Key words: *Clitoria ternatea*, morphometric behavior, chemical composition,



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS



Centro
Cultural de
Idiomas

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción de la descripción del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita egresada Rivera Contreras Evelyn Dayana, cuyo título versa **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE ZAPATILO DE LA REINA *Clitoria ternatea*”**, 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 certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, agosto 2017

Atentamente;

Lcdo. Kevin Rivas Mendoza
DOCENTE
C.I. 1311248049

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CERTIFICACIÓN.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLA	xiii
ÍNDICE DE FIGURA	xiv
1.- INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4.1. Beneficiarios directos.....	3
4.2. Beneficiarios indirectos	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
6. OBJETIVOS.....	4
6.1. General.....	4
6.2. Específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	6
8.1. Leguminosa.....	6
8.1.2. Características botánicas de las leguminosas.....	6

8.2. Zapatillo de la Reina “ <i>Clitoria ternatea</i> ”	7
8.2.1 Origen.....	7
8.2.2. Características	7
8.2.3 Utilización	8
8.2.4. Adaptación	9
8.3. Características agronómicas.....	10
8.3.1. Establecimiento	10
8.3.2. Preparación de terreno.....	11
8.3.3. Composición química.....	11
8.3.4. Producción de forraje	11
8.4. Investigaciones en la leguminosa Zapatillo de la Reina	11
9.- PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	13
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	13
10.1. Localización y duración de la investigación.....	13
10.2. Condiciones agro meteorológicas	13
10.3. Diseño metodológico	14
10.4. Diseño experimental	14
10.5. Variables a evaluar.....	14
10.5.1. Porcentaje de prendimiento.....	14
10.5.2. Porcentaje de germinación	14
10.5.3. Altura de planta (cm).....	15
10.5.4. Número de ramas secundarias.....	15
10.5.5. Largo de raíz (cm)	15
10.5.6. Peso de la planta (g)	15
10.5.7. Número de flores y vainas.....	15
10.5.8. Composición química.....	15
10.5.9. Composición microbiológica	16

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	16
11.1. Análisis de suelo	16
11.2. Comportamiento morfométrico en fundas	17
11.2.1. Porcentaje de germinación	17
11.2.2. Porcentaje de prendimiento.....	17
11.2.3. Largo de raíz.....	17
11.2.4. Número de raíces secundarias.....	18
11.2.5. Peso de la planta (g)	18
11.2.6. Nódulos	19
11.2.7. Altura de planta (cm).....	20
11.3. Comportamiento morfométrico en suelo	20
11.3.1. Altura de planta (cm).....	20
11.3.2. Ramas secundarias	21
11.3.3. Número de flores.....	22
11.3.4. Número de vainas.....	22
11.4. Composición química	23
11.5. Composición microbiológica.....	24
11.6. Costos de los tratamientos	24
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	25
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	25
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
14.1. Conclusiones	26
14.2. Recomendaciones	27
15. BIBLIOGRAFÍA	28
16. ANEXOS	30

ÍNDICE DE TABLA

Tabla	Página
1. Principales características de la <i>Clitoria ternatea</i>	8
2. Condiciones agrometereológicas del Centro Experimental La Playita	13
3. Análisis de suelo del Centro Experimental La Playita cultivo <i>Clitoria ternatea</i>	16
4. Composición química de <i>Clitoria ternatea</i>	23
5. Población microbiológica de <i>Clitoria ternatea</i>	24
6. Costo de los tratamientos de <i>Clitoria ternatea</i>	25
7. Presupuesto para establecer un Banco de semillas de <i>Clitoria ternatea</i>	26

ÍNDICE DE FIGURA

Figura	Página
1. Largo de raíz de <i>Clitoria ternatea</i> en diferentes estados de madurez	17
2. Número de raíces secundarias en <i>Clitoria ternatea</i>	18
3. Peso de la planta <i>Clitoria ternatea</i>	19
4. Nódulos en plantas de <i>Clitoria ternatea</i>	19
5. Altura de planta de <i>Clitoria ternatea</i>	20
6. Altura de planta de <i>Clitoria ternatea</i> en suelo	21
7. Número de ramas secundarias en <i>Clitoria ternatea</i>	21
8. Número de flores en <i>Clitoria ternatea</i>	22
9. Número de vainas de <i>Clitoria ternatea</i>	23
10. Plantas de <i>Clitoria ternatea</i> con su sistema radicular	30
11. Vainas y flor de <i>Clitoria ternatea</i>	30
12. Nódulos de <i>Clitoria ternatea</i>	31
13. Peso de planta de <i>Clitoria ternatea</i>	31

1.- INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto :	Comportamiento agronómico de zapatillo de la reina “ <i>Clitoria ternatea</i> ”
Fecha de inicio :	3 de abril de 2017
Fecha de finalización :	11 de agosto de 2017
Lugar de ejecución :	Centro Experimental La Playita UTC- Extensión La Maná
Unidad Académica que Auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que Auspicia :	Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación vinculado:	Proyecto Banco de Germoplasma de Pastos y Forrajes para alimentación de monogástricos y poligástricos
Equipo de trabajo:	Ing. Ricardo Luna Murillo
Área de Conocimiento:	Ciencia de la Vida Agricultura, Silvicultura y Pesca
Línea de investigación:	Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local
Sub líneas de investigación de la Carrera:	

2. RESUMEN DEL PROYECTO

En el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi se evaluó el comportamiento agronómico de zapatilla de la reina *Clitoria ternatea* así como se determinó su composición química y microbiológica, el ensayo tuvo una duración de 120 días los estados de madurez fueron a los 30,60,75,90 y 105 días empleando un diseño de bloques completos al azar (DBCA), las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación, porcentaje de prendimiento, altura de planta, largo y peso de raíz, raíces secundarias, número de flores y vainas, ramas secundarias. El suelo empleado presentó un pH de 5,90 con valores de NH_4 con 29,00 ppm y fósforo con 38,00 ppm, el porcentaje de germinación fue del 95% y de prendimiento 90% los mayores se presentaron a los 120 días en largo de raíz con 61,96 cm, raíces secundarias con 42,80 cm, peso por planta de 14,00 g, número de nódulos de 26,40, número de flores con 16,29 y número de vainas con 13,29. El mayor nivel de proteína se reportó a los 75 días con 26,18%, en la composición microbiológica se presentó la morfoespecie *Glomus Acaulospora gigaspora*, la mayor presencia de bacterias se reportó a los 105 días con $7,70 \times 10^6$ UFC (6,88), esto permitió aceptar la hipótesis que la zapatilla de la reina *Clitoria ternatea* se adapta a las condiciones de suelo del Centro Experimental.

3. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación se enfocará en lograr la adaptabilidad de la leguminosa Zapatillo de la Reina "*Clitoria ternatea*" al suelo y a los factores climáticos del cantón La Maná.

De igual manera saber la composición química que esta posee, y así demostrar lo beneficioso que es sembrar y cultivar esta leguminosa, ya que la leguminosa no es muy utilizada por los productores agropecuarios para la alimentación del ganado mono y poligástricos, esto se da por el escaso conocimiento de las bondades nutricionales que la leguminosa aporta para la crianza y desarrollo del animal.

La baja calidad nutritiva de los pastizales es uno de los factores que limitan la producción de ganado mono y poligástrico. Por este motivo en el proyecto de investigación que se realizará

será para demostrar, que es una excelente alternativa la incorporación de leguminosa en los pastizales y mejorar la nutrición, por lo tanto, aumenta la ganancia de animal por hectárea.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

Dentro de los beneficiarios directos tenemos: La Universidad Técnica de Cotopaxi, la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Recursos Naturales, la carrera de Ingeniería Agronómica y los Productores agropecuarios de la región del cantón La Maná y sectores de influencia

4.2. Beneficiarios indirectos

Sectores Industriales, comerciales

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el cantón La Maná y la 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 adaptan a las condiciones de trópico y sub trópico, y pueden ser utilizadas ya sea para la producción pecuaria, para el mejoramiento de suelo y en lo industrial se puede utilizar como cosmético o té.

En México, en la región de los Chimalapas se desarrolla en altitudes de 150 a 180 m, con precipitación pluvial de 2500 mm al año, clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, y una amplitud térmica de 24 a 26 °C, sobre suelos acrisoles, nitosoles y luvisoles **(Luna, 2014)**

En México las leguminosas forrajeras son empleadas por los ganaderos de la región tropical, con esta práctica existe mayor ganancia de peso y producción de leche de los bovinos, mejora la calidad nutricional del forraje, de igual manera aumenta la fertilidad del suelo al aportar nitrógeno atmosférico. **(Villanueva 2012)**

La leguminosa Zapatillo de la reina "*Clitoria ternatea*" es también considerada como la alfalfa de la zona tropical. Esta especie forrajera es de ciclo perenne, de igual manera posee excelentes características zootécnicas y agronómicas, en estudios realizados a dado como resultado excelente calidad nutritiva (con un contenido de proteína seca en la materia seca que varía de 24- 30%), altos rendimientos de materia (MS) ($8 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$), una de sus mejores características es que posee una gran adaptabilidad a varios tipos de suelo, gran aceptación por el ganado y es una excelente fijadora de nitrógeno atmosférico (**Medel 2008**)

La leguminosa *Clitoria ternatea* es también conocida en Cuba y Puerto Rico como conchita azul, en Centro y Sudamerica es conocida como Zapatillo de la Reina; es nativa de Asia y por lo general se localiza en ambos hemisferios en las regiones tropicales y subtropicales. La leguminosa a menudo se encuentra en tierras negras y arcillosas, crece naturalmente en pastizales y matorrales característicos de las regiones tropicales y subtropicales. Para obtener una excelente adaptabilidad, la leguminosa requiere suelos desde mediano hasta con alta fertilidad, el terreno debe tener un buen sistema de drenaje interno y soporta un pH desde alcalino hasta medianamente ácido (4.5 – 8,7), crece hasta los 2000 m.s.n.m con precipitaciones de 400-2500 mm/año. Soporta temperaturas bajas de hasta 15 °C, sequía y sombra, no tolera inundación ni encharcamiento. (**Luna, 2014**)

En la investigación se realizó el estudio de la capacidad de adaptabilidad de la leguminosa Zapatillo de la Reina *Clitoria ternatea* y además conocer la composición química y microbiológica de la leguminosa.

6. OBJETIVOS

6.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico de la leguminosa Zapatillo de la Reina "*Clitoria ternatea*"

6.2. Específicos

Evaluar las variables agronómicas de la leguminosa Zapatillo de la Reina "*Clitoria ternatea*" en diferentes estados de madures.

Determinar la composición química y microbiológica de la leguminosa Zapatillo de la Reina "*Clitoria ternatea*" en diferentes estados de madures.

Conocer los costos de los tratamientos de la leguminosa Zapatillo de la Reina "*Clitoria ternatea*".

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

Objetivo	ACTIVIDAD (Tareas)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (técnica o materiales)
Evaluar las variables agronómicas de la leguminosa Zapatillo de la Reina " <i>Clitoria ternatea</i> " en diferentes estados de madures.	Recolectar datos de la leguminosa en cada uno de los estados de madurez a los 30,60, 90 y 120 días.	Registros de Porcentaje de prendimiento. Porcentaje de germinación. Altura de planta. Número de ramas secundarias. Largo de raíz. Número de flores. Producción de forraje.	Para cumplir esta actividad se utilizara un flexómetro, balanza electrónica.
Determinar la composición química y microbiológica de	Muestras de las plantas experimentales para realizar el	Reporte de Composición química.	Química mediante el análisis proximal propuesto por la AOAC (2001).

la leguminosa Zapatillo de la Reina “ <i>Clitoria ternatea</i> ” en diferentes estados de madures.	análisis completo.	Reporte de Composición microbiológica.	
Evaluar los costos de los tratamientos de la leguminosa Zapatillo de la Reina “ <i>Clitoria ternatea</i> ”.	Registrar los gastos	Semilla Terreno Materiales. Mano de obra.	Relación análisis de costo

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1. Leguminosa

Por su valor forrajero y la particularidad de que en sus raíces se forman unas estructuras singulares llamadas nódulos, así ayuda al enriquecimiento del suelo, son el grupo más importante después de las gramíneas. (Bautista 2015).

Por esta razón es que las leguminosas son de suma importancia para ayudar a la fertilidad de los suelos, ya que ese nitrógeno es incorporado al suelo. Por este motivo es que en algunas pasturas siembran leguminosas. Las flores de algunas leguminosas son llamativas ya sea por su forma o su color, como la retama de intenso amarillo o el ceibo con sus flores rojas, la clitoria ternatea con su forma y vistoso color azul.

8.1.2. Características botánicas de las leguminosas

Las leguminosas se caracterizan por estar constituidas sus hojas por tres o más folíolos más largos que los restantes. Por sus flores similares a mariposas “papilionáceas”, y sus vainas cuentan una única fila de semillas. Algunas poseen una sola semilla por vaina. (Bautista,

Comportamiento Agronómico, Composición Química y Microbiológica de *Clitoria ternatea* en diferentes estados de madurez, 2015)

8.2. Zapatillo de la Reina “*Clitoria ternatea*”

8.2.1 Origen

El Zapatillo de la Reina se le atribuye su origen a Asia y se distribuye ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. Se desarrolla naturalmente en matorrales y pastizales. (Villanueva 2000)

8.2.2. Características

La *Clitoria* o Zapatillo de la Reina, es una leguminosa es una leguminosa bianual o perenne de vida corta, forrajera que está ampliamente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales donde se encuentran naturalmente en matorrales o en pastizales cultivada, semi arbustiva y trepadora alcanza una altura de 60 a 70 cm. Con tallos finos de 0.5 a 3 m de largo, hojas pineadas de cinco a siete folíolos oblongo- lanceoladas de 1.5 a 7.0 cm de largo y de 3.0 a 4.0 cm de ancho, ligeramente pubescentes. (Ludeña, 2011)

Tabla 1. Principales características de la *Clitoria ternatea*.

Nombre científico:	<i>Clitoria ternatea</i>
Nombres comunes:	Conchita azul, campanilla, zapatillo de la reina , bandera, choreque, lupita, pito de parra, papito, bejuco de conchitas
Familia:	Leguminosa
Ciclo vegetativo:	Perenne
Adaptación pH:	4.5 – 8.7
Fertilidad del suelo:	Baja
Drenaje:	No tolera encharcamientos e inundaciones
m.s.n.m:	0 – 2000 mm
Precipitación:	400 - 2500 mm
Densidad de la siembra:	1 – 3 kg/ha
Profundidad de la siembra:	1 – 4cm
Valor nutritivo:	Proteína 17 – 20%, digestibilidad 80%
Utilización:	Banco de proteínas, barbecho mejorado, cobertura, abono verde, pastoreo, corte y acarreo, heno, ensilaje, ornamental y medicinal.

Fuente: Peter (Ludeña, 2011)s, Franco, Schimdt, Hincapié (2003). Citado por (Ludeña, 2011)

8.2.3 Utilización

Esta planta es una leguminosa tropical de usos múltiples desde sus flores, semillas, raíces, tallo y hojas. Es decir, toda la planta tiene un fin para su uso.

En la industria agropecuaria sirve como forraje para el ganado mono y poli gástrico (hojas y tallos), debido a que produce materia seca en condiciones de temporal fluctúa entre las 9 y 12 ton/ha por año. En sistemas agroforestales, es utilizada como cobertura, para controlar la maleza y demás por ser fijadora de nitrógeno es una planta mejoradora de suelos. **(Yanes & Ramón, 2005)**

Puede ser utilizada como, barbecho mejorado, cobertura abono verde, banco de proteína pastoreo, corte y acarreo, ensilaje, ornamental, medicinal. **(Peters, Franco, Shmidt, & Hincapié, 2003).**

En la industria Fito farmacéutica tiene gran cantidad de aplicaciones como: Nootrónicos, ansiolítico, adaptógeno, atihistaminico, anticancer, colorante, antioxidante, antihiperlipidémico, antidiabético, antimicrobial, fungicida, insecticida, cosmético capilar. En la medicina tradicional India, Ayurveda la conoce desde hace más de 5.000 años. En el hinduismo es considerada la reencarnación de la madre Durga. **(Londoño, 2017)**

8.2.3.1. Colorante de alimentos

Cuenta con presencia de flavonoides, de las cuales la flor de Zapatillo de la Reina, *Clitoria ternatea*. El causante del color azul es la delfinina. Reemplazando el color artificial azul N° 1 y N° 2 los cuales son nocivos para la salud. **(Londoño, 2017)**

8.2.3.2. Cosmético

La flor se usa como anti caída del cabello. Contiene potentes antioxidantes como: Quercetina, B- sitosterol y taraxerol, los cuales mejoran la funcionalidad del folículo piloso y evita la caída del cabello. Se realiza una infusión de las flores de la *Clitoria* y se aplica sobre el cabello. **(Londoño, 2017)**

8.2.3.3. Mejorador de la memoria. Nootrónico

Es un neuroregenerador, ya que eleva los niveles de acetilcolina (neurotransmisor asociado a la memoria), reconstruye la capa de mielina en los nervios. **(Londoño, 2017)**

8.2.3.4. Antihistamínico

La flor de Zapatillo de la Reina es muy efectiva para tratar afecciones de la piel. Para esto se realiza un ungüento, hecho de la flor. **(Londoño, 2017)**

8.2.4. Adaptación

La leguminosa Zapatillo de la Reina se encuentra naturalmente en pastizales y matorrales; a menudo se encuentra en lotes baldíos, que cuentan con tierras negras y arcillosas y en cultivos

agrícolas, por lo general durante época de lluvia. Para obtener un buen establecimiento requiere suelos con mediana a alta fertilidad, con un buen drenaje interno ya que no soporta encharcamiento y un pH desde alcalino a medianamente ácido, aunque se desarrolla de mejor manera en suelos de textura ligera, es muy susceptible a heladas, se desarrolla en altitudes de 0 a 1,800 msnm, con precipitación anual de 800 a 4,000 mm y temperaturas de 19 a 32 °C. **(Medel, 2008)**

8.3. Características agronómicas

Esta es una planta que se adapta a una gran variedad de suelos, esta se desarrolla de mejor manera en suelos arcillosos de color negro, tienen una excelente capacidad para establecerse y producir gran cantidad de semillas, por esta razón es que se autosiembra.

Para la siembra de la semilla hay que tener en cuenta que las semillas que son recién cosechadas presentan problemas para germinar, por este motivo para obtener mejor porcentaje de germinación hay que almacenarlas, al almacenarlas por seis meses se puede obtener hasta un 20% de germinación, y se puede mejorar hasta un 80%, también hay tratamientos, con agua caliente, mediante la escarificación de la semilla con arena, ácido sulfúrico e hidróxido de potasio. **(Villanueva, 2000)**

Tiene un alto rendimiento de forraje, se adapta rápidamente pero no resiste a los excesos de humedad. Se puede obtener hasta ocho cortes al año, cosechando a intervalos de 42 días. Aunque se recupera rápidamente después del corte y muestra persistencia y resistencia al pastoreo, a la larga tienden a desaparecer, por esta razón es que es de mayor conveniencia utilizarlas como heno. **(Villanueva, 2000)**

8.3.1. Establecimiento

Aunque esta leguminosa puede establecerse y tener un adecuado crecimiento en una amplia variedad de suelos y condiciones edáficas, la mejor forma de obtener mejores resultados es establecerla en un área de fácil acceso, que cuente con un buen drenaje interno y que no tenga problemas de inundación o encharcamiento durante la estación lluviosa. **(Villanueva, 2000)**

8.3.2. Preparación de terreno

La siembra se puede realizar en cualquier época del año, siempre y cuando se cuente con agua disponible para la irrigación. La leguminosa Zapatillo de la reina "*Clitoria ternatea*" requiere una preparación adecuada del terreno en donde implica un barbecho profundo y uno o dos pasos de rastra. En terrenos susceptibles de inundación temporal, es importante la utilización y trazo de camas o melgas. (Villanueva, 2000)

8.3.3. Composición química

La leguminosa presenta un contenido de proteína cruda es de 23%, con un contenido de fibra de 25%, la humedad 11%, el contenido de cenizas del 4 % y una digestibilidad del 75%. La aceptabilidad y consumo de esta leguminosa es alta por ganado mono y poligástrico, por lo general en época seca, cuando en digestibilidad de las gramíneas baja, proteína cruda y fósforo. (Yanes & Ramón, 2005)

8.3.4. Producción de forraje

La leguminosa *Clitoria ternatea* con respecto a la producción de forraje. Alcanza 24 toneladas fresco máximo por hectárea. Cuando se utiliza para pastoreo éste debe ser rotativo y con un control de 40 a 60 días de descanso, esto depende la estación del año, y así permitir que la leguminosa se reponga. (Medel, 2008)

8.4. Investigaciones en la leguminosa Zapatillo de la Reina

En Nicaragua se reportan que en solo 2 meses da 24t ha⁻¹ de materia verde, en tanto el rendimiento de materia seca es de 3 – 8.5 y logra a alcanzar hasta 13t ha⁻¹ de materia seca. De igual manera se han registrado datos del mismo país que la planta fresca (3 meses) contiene 14.3 % de materia seca, de la misma el 17,6 es proteína cruda y 23,3 es fibra cruda. (Agronomía, 2001).

En la investigación realizada en la finca La María que es de interés ganadero, al evaluar la rizosfera de las asociaciones de gramíneas y leguminosas se encontraron los siguientes resultados 45, 71 cm de longitud de raíz, 10, 08 g peso de raíz, 18,80 g de biomasa forrajera y

6, 42 nódulos, en la asociación de la *Clitoria* con pasto *Saboya* y *B. decumbens* se reportó $9,50 \times 10^6$ (6,98) y $1,87 \times 10^7$ (7,27) UFC para bacteria respectivamente, para hongos registró $7,68 \times 10^5$ y $9,44 \times 10^5$ (**Luna, 2014**)

Al evaluar la población de bacterias y hongos en raíces de leguminosas rastreras de interés en el laboratorio de Microbiología de la UTEQ se reporta que la *Clitoria* obtiene 16.80 y 4.42 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) para bacterias y hongos respectivamente (**Castillo & Romero, 2011**)

Al realizar la evaluación del comportamiento agronómico y valor nutricional de *Clitoria* se registró 37, 53 g peso de raíz; 40, 12 g peso de forraje; 14,10 g peso de hojas, 16, 00 g peso de tallo, con niveles de proteína a los 80 días con 19,50%; 110 días con 16, 25 % y 140 días con 13, 82%, dentro de la parte microbiológica se reportó poblaciones de bacterias de $9,5 \times 10^5$ (5,98) y $1,6 \times 10^6$ (6,20) UFC, para hongos $2,1 \times 10^4$ y $2,5 \times 10^4$ a los 80 y 140 días respectivamente. (**Ludeña, 2011**)

En la investigación de comportamiento agronómico de *Clitoria ternatea* se obtuvieron peso de raíz 12,14 g; peso de forraje 39,31 g, longitud de raíz 34,00 cm, en la parte microbiológica reporta $9,5 \times 10^5$ para bacterias (5,98) y $8,3 \times 10^6$ (6,92) para hongos, en la composición química a los 45 días reporta 5,73% y a los 75 días 19,50 % (**Briones, 2012**)

Al evaluar el comportamiento agronómico, composición química y microbiológica de *Clitoria ternatea* en diferentes estados de madurez Dentro de los resultados se observó que la leguminosa *Clitoria ternatea* se desarrolló en suelos desde medianamente ácido hasta llegar a prácticamente neutro y permitiendo mejorar macro y micronutrientes, dentro del comportamiento agronómico a los 90 días se logró el mayor largo de raíz (36,50 cm); peso de raíz (23,00 g); producción de forraje (86,50 g). La mayor concentración de aerobios totales se reportó a los 105 días con 7,01 UFC y para hongos y levaduras a los 75 días con 5,80 UFC, en la composición bromatológica se presentó que a mayor edad mayor nivel de proteína ya que a los 45 días se obtuvo 16,31% y a los 105 días 22,50% (**Bautista, 2015**)

9.- PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ha: La *Clitoria ternatea* o Zapatillo de la Reina presenta buen comportamiento agronómico y composición química en las características del suelo del Centro Experimental La Playita.

Ho: La *Clitoria ternatea* o Zapatillo de la Reina no presenta buen comportamiento agronómico y composición química en las características del suelo del Centro Experimental La Playita.

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Localización y duración de la investigación

La investigación tuvo una duración de 120 días, tiempo durante el cual se evaluaron, el comportamiento agronómico y la composición química de Zapatillo de la Reina “*Clitoria ternatea*”, se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, cuya ubicación geográfica es WGS 84: Latitud S0° 56’ 27’’ Longitud W 79° 13’ 24’’, altura 179 msnm.

10.2. Condiciones agro meteorológicas

Condiciones meteorológicas de la zona bajo estudio.

Tabla 2. Condiciones agrometeorológicas del Centro Experimental La Playita

Parámetros	Promedios
Altitud	223 m.s.n.m
Temperatura media anual °C	23°C
Humedad Relativa,%	89%.
Heliofanía, horas/luz/año	12.6%
Precipitación, mm/año	2854 mm.
Topografía	Regular
Textura	Franco arenoso

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan. 2014

10.3. Diseño metodológico

La metodología utilizada fue el diseño experimental, se trabajó con datos experimentales, obtenidos de observaciones y por los análisis de composición química y composición microbiológica.

Los tratamientos que se plantea son:

Orden	Tratamiento	Código
1	<i>Clitoria ternatea</i> a los 30 días	CI E1
2	<i>Clitoria ternatea</i> a los 60 días	CI E2
3	<i>Clitoria ternatea</i> a los 75 días	CI E3
4	<i>Clitoria ternatea</i> a los 90 días	CI E4
5	<i>Clitoria ternatea</i> a los 105 días	CI E5

10.4. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue diseño bloques completamente al azar para las leguminosas en los cinco tratamientos.

10.5. Variables a evaluar

Los efectos observados en las leguminosas a causa del suelo del Centro Experimental La Playita, se evaluaron a través de variables de parámetros de campo.

10.5.1. Porcentaje de prendimiento

El porcentaje de plantas se midió por planta vivas, sobre plantas sembradas

10.5.2. Porcentaje de germinación

El porcentaje de germinación se midió, semillas plantadas por semillas germinadas.

10.5.3. Altura de planta (cm)

La altura de la planta se midió a partir de la base del suelo hasta la última hoja en posición vertical, se realizó esta toma de datos con la ayuda de un flexómetro. Esta variable se la registró en cada uno de los estados de madurez.

10.5.4. Número de ramas secundarias

Se contó el número de ramas secundarias que registró la planta. Esta variable se anotó en cada uno de los estados de madurez.

10.5.5. Largo de raíz (cm)

Para medir el largo de la raíz se utilizó un flexómetro, y se midió la raíz principal. Se registró los datos en cada uno de los estados de madurez.

10.5.6. Peso de la planta (g)

En la realización de esta variable se utilizó una balanza digital. Se llevó el registro en cada uno de los estados de madurez.

10.5.7. Número de flores y vainas

Estas dos variables se registraron en cada uno de los estados de madures, para ello se realizó el conteo de todas las flores y vainas que produzco la planta.

10.5.8. Composición química

Se realizó el análisis de la composición química mediante el análisis proximal propuesto por la AOAC (2001). Esta variable se realizó en los estados de madurez.

10.5.9. Composición microbiológica

El análisis de la composición microbiológica consistió en el cultivo y conteo de las poblaciones de bacterias y hongos. Esto se lo efectuó al final de la investigación.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Análisis de suelo

En la tabla 3 se demuestra que el pH del suelo es de 5,90 cuya interpretación es Medianamente ácido valor similar al reportado por (Bautista, 2015), en relación a la materia orgánica se obtiene 4,80% valor superior al reportado por el anterior autor.

Los valores de NH₄ con 29,00 ppm y fosforo con 38,00 ppm son superiores a los reportados por (Bautista, 2015) quien obtienen 16,00 y 14,00 ppm para los mismos elementos.

Tabla 3. Análisis de suelo del Centro Experimental La Playita cultivo *Clitoria ternatea*

Parámetros	Valor e interpretación
p H	5,90 Medianamente ácido
MO (%)	4,80 Media
NH ₄ ppm	29,00 Media
P ppm	38,00 Alto
K meq/100 ml	0,29 Medio
Ca meq/100 ml	10,00 Alto
Mg meq/100 ml	1,50 Medio
S ppm	15,00 Medio
Zn ppm	8,40 Alto
Cu ppm	7,50 Alto
Fe ppm	95,00 Alto
Mn ppm	3,60 Bajo
B ppm	0,31 Bajo
Textura (%)	Franco - Arenoso
Arena	61,00
Limo	32,00
Arcilla	7,00

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas INIAP 2017

11.2. Comportamiento morfométrico en fundas

11.2.1. Porcentaje de germinación

Para determinar el porcentaje de germinación se lo realizó de forma visual contando cada una de las plantas que emergían de las fundas donde se colocó la semilla, el porcentaje de germinación fue del 95%.

11.2.2. Porcentaje de prendimiento

El porcentaje de prendimiento de las plantas de *Clitoria ternatea* fue de 90% en cada una de los estados de madurez.

11.2.3. Largo de raíz

En la figura 1 se aprecia una proyección lineal en el largo de raíz desde el primer estados de madurez 30 días con 19,78 cm hasta los 120 días con 61,96 cm valores que son superiores a los reportados por (Bautista, 2015) quien obtiene a los 45 días 10,00 y a los 105 días 34,50 cm en el Centro Experimental La Playita, además inferiores a los (Briones, 2012) quien obtiene 34,00 cm al evaluar *Clitoria ternatea* en Quevedo en tres estados de madurez

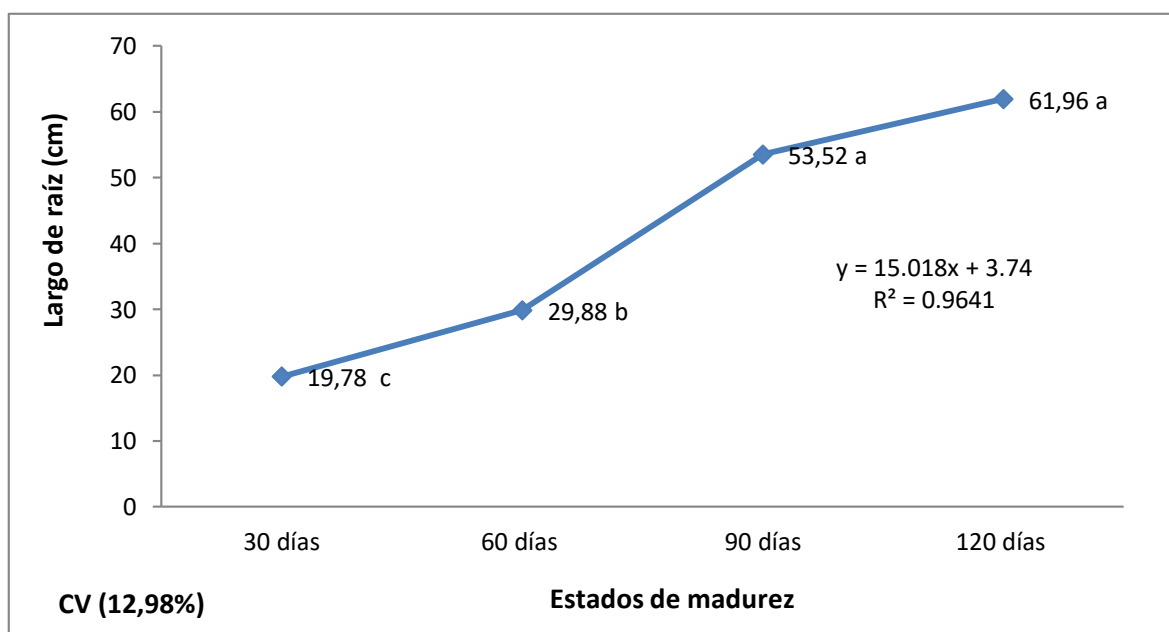


Figura 1. Largo de raíz de *Clitoria ternatea* en diferentes estados de madurez

11.2.4. Número de raíces secundarias.

En la figura 2 se describe el número de raíces secundarias que tiene una tendencia muy parecida a la figura 1, en donde la mayor cantidad de raíces se obtienen entre los 90 y 120 días con 42,80 debido a esta gran cantidad de raíces secundarias la planta puede aprovechar de mejor forma los nutrientes.

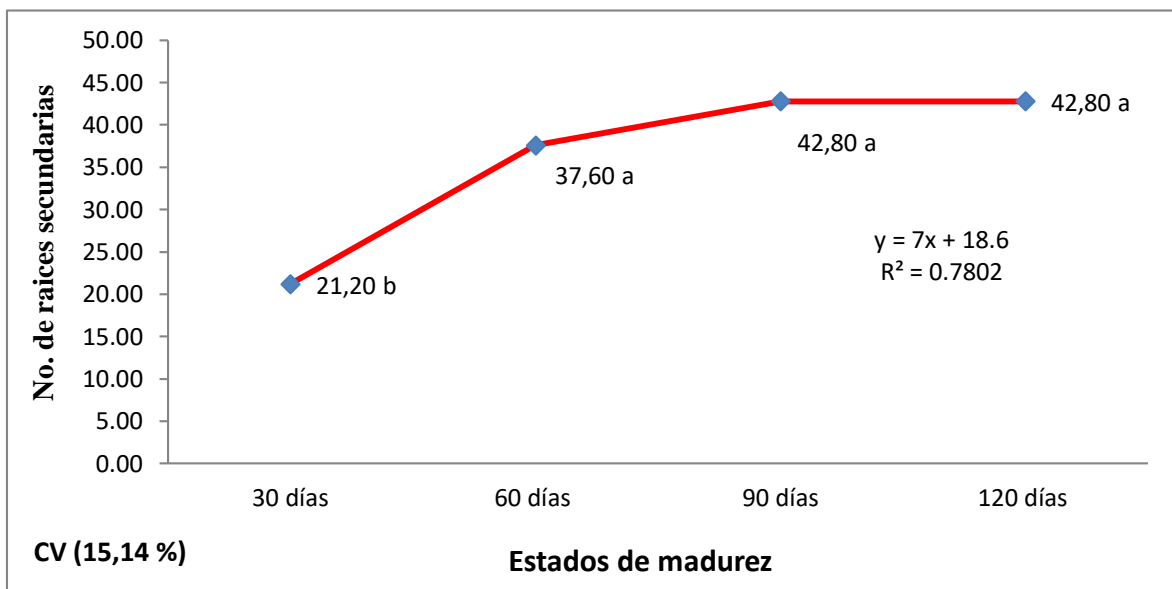


Figura 2. Número de raíces secundarias en *Clitoria ternatea*

11.2.5. Peso de la planta (g)

Durante la investigación se registró el peso de la planta completa que incluía la parte aérea y la parte radicular encontrándose que el mayor peso se obtuvo a los 120 días con 14,00 g valor que es inferior al reportado por (Bautista, 2015) quien a los 105 días obtiene 51,50 g cabe destacar en ambas investigaciones se realizaron en el Centro Experimental La Playita con similares condiciones agroclimáticas.

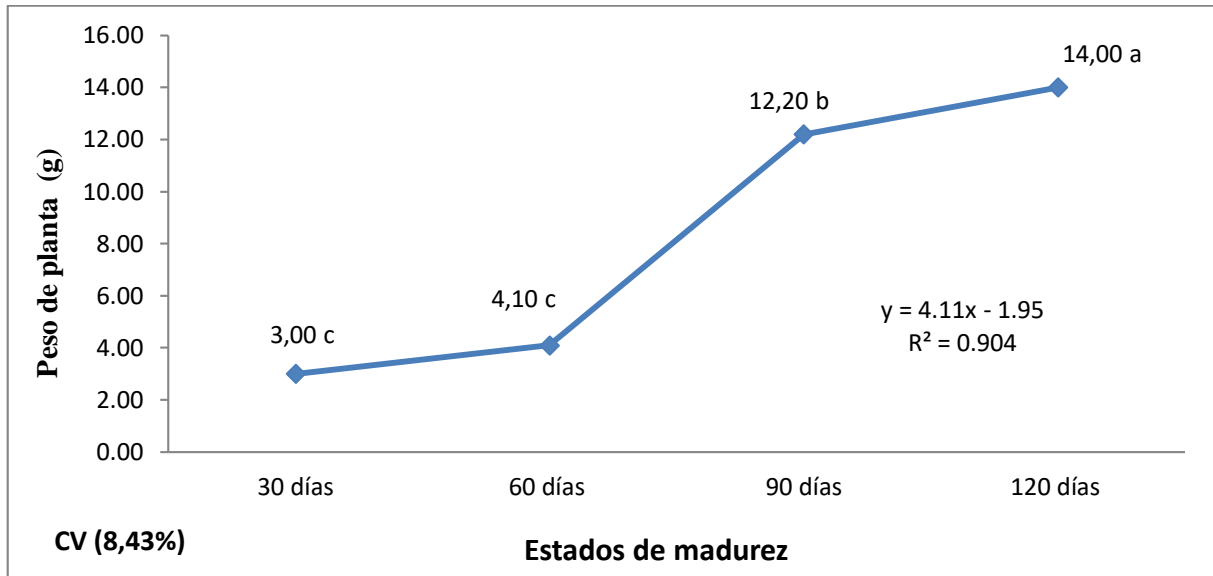


Figura 3. Peso de la planta *Clitoria ternatea*

11.2.6. Nódulos

El conteo de nódulos reportó el mayor valor a los 120 días con 26,40 nódulos y el valor a los 30 días con 12,00 nódulos valores superiores a los reportados por (Bautista, 2015) quien durante los cinco estados de madurez estudiados (45,60, 75, 90 y 105 días) obtuvieron de 2,50 a 3,30 nódulos por planta, (Luna, 2014) obtuvo 6,42 nódulos en la asociación de *Clitoria* con pasto saboya y *B. decumbens*

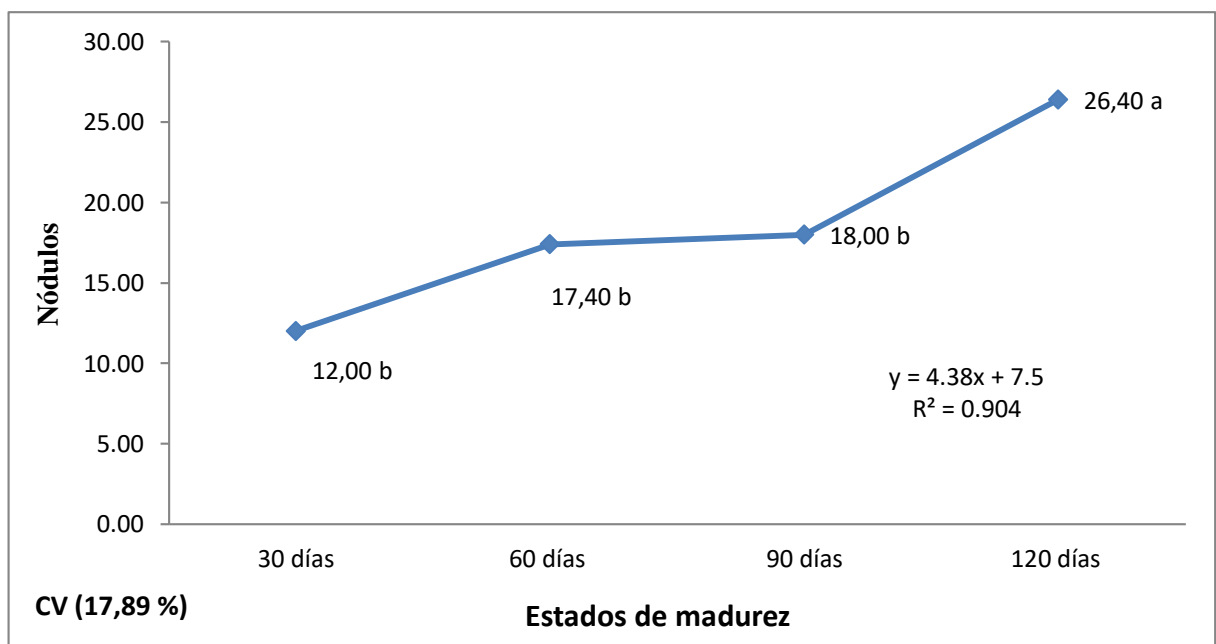


Figura 4. Nódulos en plantas de *Clitoria ternatea*

11.2.7. Altura de planta (cm)

Al registrar la altura de las plantas de *Clitoria ternatea* en fundas la mayor altura se registró a los 90 días con 68,74 cm y el menor valor a los 30 días 12,36 cm. Figura 5 lo que nos indica que el crecimiento de esta leguminosa bajo las condiciones de funda fue forma normal.

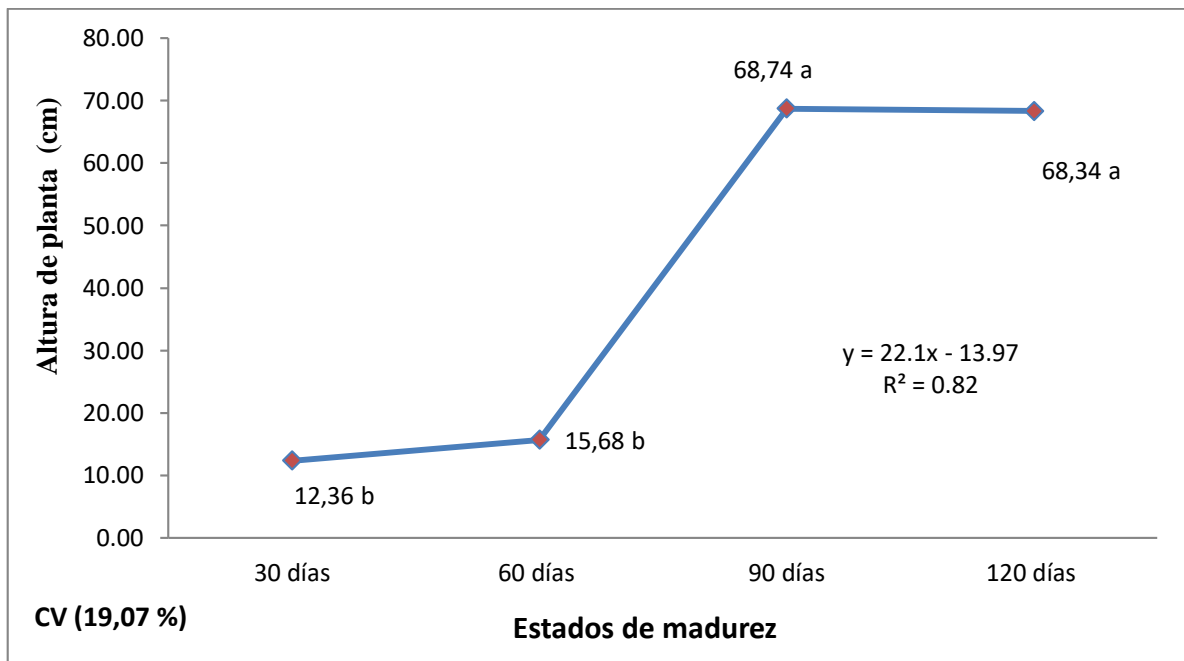


Figura 5. Altura de planta de *Clitoria ternatea*

11.3. Comportamiento morfométrico en suelo

11.3.1. Altura de planta (cm)

Al evaluar la altura de las plantas de *Clitoria ternatea* en suelo se pudo observar que a los 75 días obtienen 86,57 cm y a los 105 días 155,14 cm, lo cual presenta una tendencia de tipo lineal positiva e indica el normal desarrollo en el ciclo vegetal. Figura 6

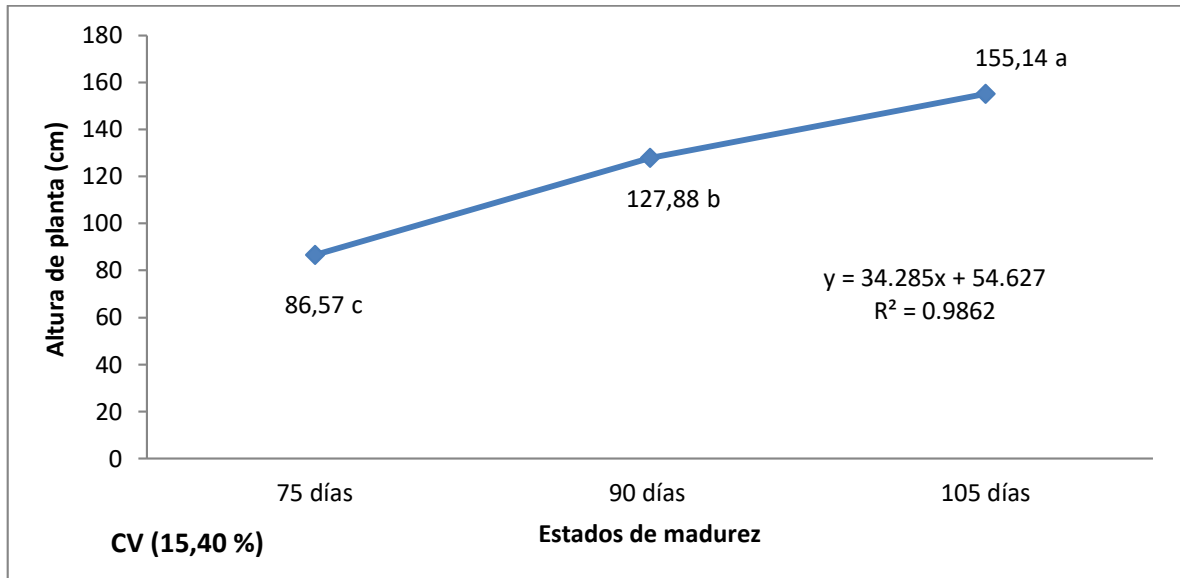


Figura 6. Altura de planta de *Clitoria ternatea* en suelo.

11.3.2. Ramas secundarias

Al evaluar los datos de las ramas secundarias se puede observar que existe una tendencia lineal negativa desde los 75 días hasta los 90 días ya que descienden el número de ramas (16,43 a 12,57 respectivamente), desde los 90 hasta los 105 días existe un incremento hasta 15,14 ramas.

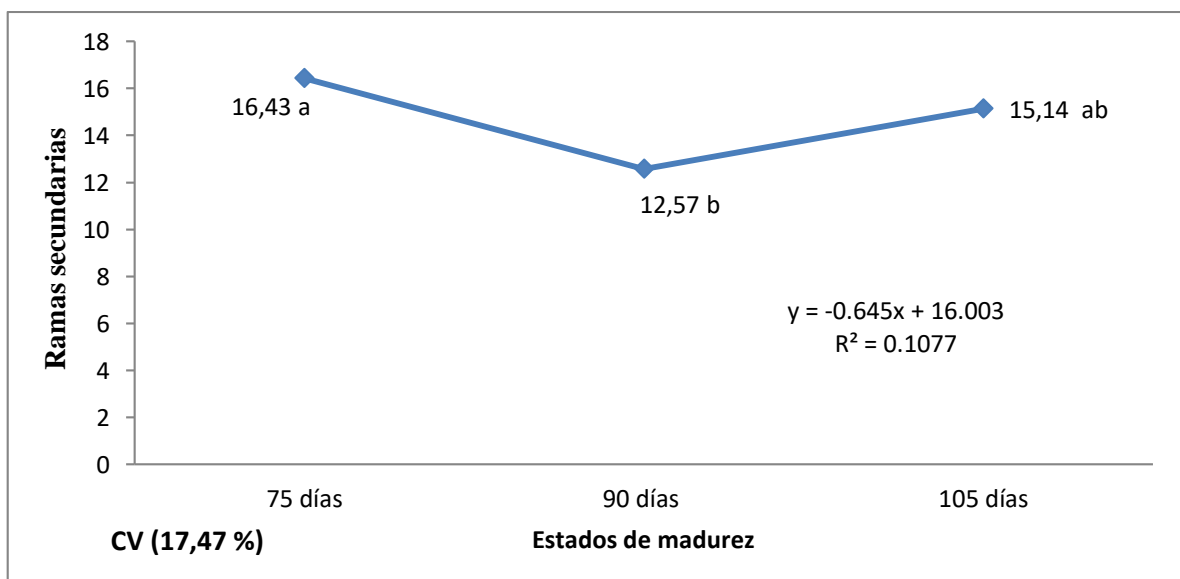


Figura 7. Número de ramas secundarias en *Clitoria ternatea*

11.3.3. Número de flores

El número de flores presenta un crecimiento de forma lineal desde los 75 días con 6,00 flores hasta los 105 días con 16,29 flores por planta, esto permite conocer que este es el estado de madurez óptimo para la producción de pétalos de las flores si se desea dar valor agregado a esta planta para promocionar agua de colonias (biocomercio). Figura 8

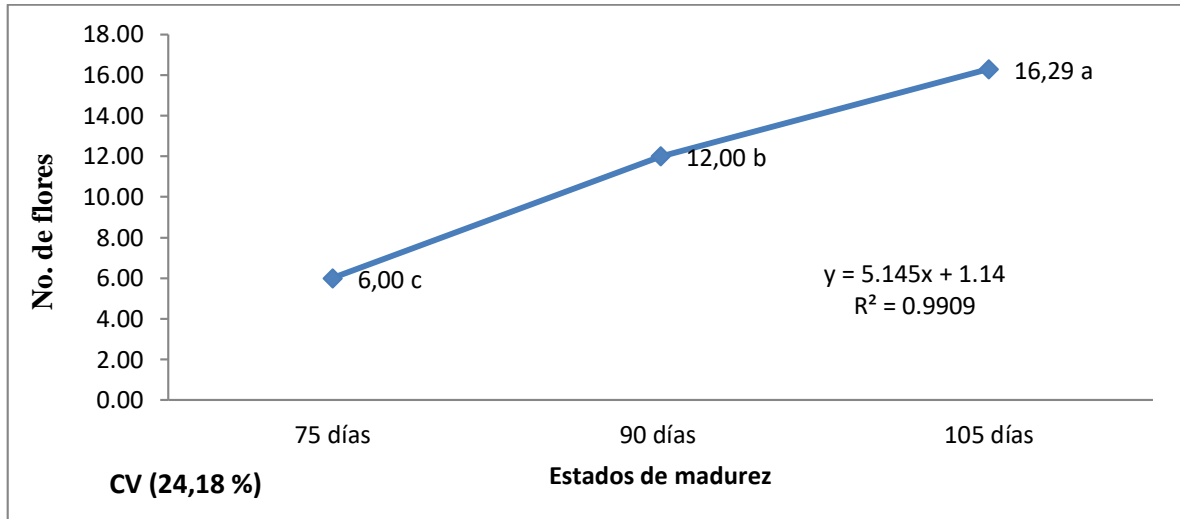


Figura 8. Número de flores en *Clitoria ternatea*

11.3.4. Número de vainas

El mayor número de vainas por planta se presenta a los 105 días con 13,29 vainas y el menor número a los 75 días con 5,43 vainas, esto nos permite sostener que *Clitoria ternatea* nos brindará una gran cantidad de semillas para que el agricultor pueda tener una fuente de ingreso con la venta de este insumo, además de mantener bancos forrajeros para la alimentación de animales de explotación pecuaria.

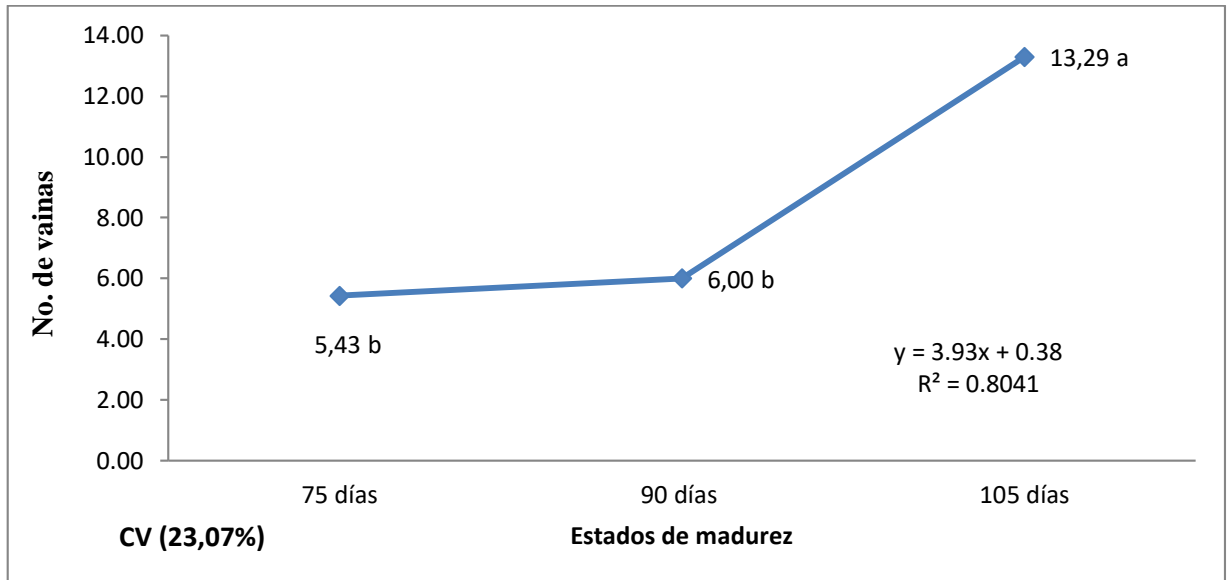


Figura 9. Número de vainas de *Clitoria ternatea*

11.4. Composición química

El mayor nivel de proteína se reportó a los 75 días con 26,18% y el menor valor a los 105 días con 20,62 % valor que es inferior al reportado por (Bautista, 2015) quien a la misma edad obtiene 22,50% cabe indicar que (Ludeña, 2011) a los 110 día reporta 16,25 % de proteína, (Briones, 2012) a los 75 días presenta 19,50% de proteína, con estos antecedentes aceptamos la hipótesis “La *Clitoria ternatea* o Zapatillo de la Reina presenta buen comportamiento agronómico y composición química en las características del suelo del Centro Experimental La Playita” Tabla 4

Tabla 4. Composición química de *Clitoria ternatea*

Parámetros	Estados de madurez		
	75 días	90 días	105 días
Humedad (%)	81,80	77,94	65,85
Proteína (%)	26,18	22,17	20,62
Ext. Etéreo (%) Grasa	5,21	4,92	4,99
Ceniza (%)	10,02	8,06	9,02
Fibra (%)	25,16	29,62	32,01
E.L.N.N (%)	33,43	35,23	33,36

Fuente: Laboratorio de Análisis Químico Agropecuario 2017

11.5. Composición microbiológica

Al realizar los análisis microbiológicos podemos observar que se presentan 3302 esporas viables, la morfoespecie que se presentó fue *Glomus Acaulospora gigaspora* quien tiene una coloración hialina amarilla, el porcentaje de colonización fue del 43,18% con una densidad visual del 1,59%.

El número de bacterias presentes a los 105 días fue de $7,70 \times 10^6$ UFC (6,88) valor inferior al reportado por (Bautista, 2015), quien reporta 7,01 y (Luna, 2014) que presenta 6,98 y 7,27 en la asociación de la *Clitoria* con pasto *Saboya* y *B. decumbens* y superior a (Ludeña, 2011) Y que reportó 5,98 y 6,20 a los 80 y 140 días, (Briones, 2012) obtuvo a los 75 días 5,98

Para hongos y levaduras se presenta $2,40 \times 10^5$ (5,38) valor similar al obtenido por (Bautista, 2015) quien tiene 5,52 e inferior al reportado por (Briones, 2012) con 6,92. Tabla 5

Tabla 5. Población microbiológica de *Clitoria ternatea*

Población Microbiológicas	<i>Clitoria ternatea</i> 105 días
	UFC/ml
Bacterias	7,70 E +0,6
Actinomicetos	3,40 E+06
Hongos	2,40 E+05
Celulolíticos	7,80 E+05
Solubilizadores de P	3,90 E +04
Fijadores de N asimbióticos	1,30 E +05

Fuente: Centro de Investigaciones en Palma Aceitera CIPAL 2017

UFC/ml = Unidades formadoras de colonia por milímetro

11.6. Costos de los tratamientos

En la tabla 6 se observan los costos de los tratamientos de cada uno de los estados de madurez presentándose el menor valor a los 30 días con 46.23 USD y el mayor costo a los 120 días con 96.23 USD

Tabla 6. Costo de los tratamientos de *Clitoria ternatea*

Costos USD	Estados de Madurez			
	30 días	60 días	90 días	120 días
Semilla de Clitoria	3.00	3.00	3.00	3.00
Tierra	5.00	5.00	5.00	5.00
Fundas	0.50	0.50	0.50	0.50
Jornales	20.00	30.00	40.00	50.00
Riego	10.00	15.00	20.00	30.00
Insumos				
Dep. de Herramientas	2.40	2.40	2.40	2.40
Dep. Bomba de mochila	0.50	0.50	0.50	0.50
Dep. Tanque para riego	0.83	0.83	0.83	0.83
Cañas	2.00	2.00	2.00	2.00
Piolas	2.00	2.00	2.00	2.00
Total costos USD	46.23	61.23	76.23	96.23

Fuente: Rivera Contreras Evelyn Dayana

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Dentro de los impactos que desarrolla el proyecto tenemos:

Impacto técnico. - El sembrar *Clitoria ternatea* permitirá establecer una leguminosa que ayude a captar nitrógeno atmosférico y lo transforme en nitrógeno aprovechable para las plantas que luego podrá ser utilizado para la alimentación animal.

Impacto Social.- Muchas investigaciones sobre *Clitoria ternatea* indica que se puede establecer como bancos forrajeros, los cuales pueden ser manejos por jóvenes agricultores y muchas veces por la mujeres para atender la crianza de animales menores.

Impacto económico.- La siembra de *Clitoria ternatea* se presenta como una alternativa para la venta de semilla, como planta ornamental, como forraje para alimentación animal y desde el punto de vista farmacéutico para preparar cremas y té antistress.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

En la tabla 7 se presenta el presupuesto para establecer un banco de semillas de *Clitoria ternatea* que permitirá al agricultor tener beneficios económicos, así como una fuente alimentación para animales monogástricos.

Tabla 7. Presupuesto para establecer un Banco de semillas de *Clitoria ternatea*

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor	Valor Total
			Unitario	Total
			USD	USD
Recurso humano				
Jornales de siembra	5	jornales	15,00	75,00
Jornales labores culturales	8	jornales	15,00	120,00
Jornales de riego	5	jornales	15,00	75,00
Subtotal				270,00
Materiales de campo				
Semilla	1	kilo	35,00	35,00
Cañas	4	unidad	6,00	24,00
Fundas para vivero	1	paquete	2,00	2,00
Piola	1	rollo	5,00	5,00
Carretilla	1	Unidad	80,00	80,00
Palas	1	Unidad	15,00	15,00
Rastrillo	1	Unidad	10,00	10,00
Regadera	2	Unidad	8,00	16,00
Machete	2	Unidad	8,00	16,00
Estacas	300	Unidad	0,25	75,00
Fertilizante foliar	2	litros	25,00	50,00
Fertilizante edáfico	10	sacos	5,00	50,00
Fundas de papel	2	paquete	3,00	6,00
Insecticida	1	litros	12,00	12,00
Subtotal				396,00
Análisis				
Análisis de suelo	1	análisis	30,00	30,00
Subtotal				30,00
Total				696,00

Fuente: Rivera Contreras Evelyn Dayana

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se puede indicar que el comportamiento agronómico y adaptación de la forrajera zapatilla de la reina *Clitoria ternatea* a las condiciones

agroclimáticas del Centro Experimental La Playita fueron satisfactorias ya que arrojaron valor similares en cuanto a la investigación realizada por (Bautista, 2015).

Los mayores valores de cada una de las variables agronómicas evaluadas se presentaron en el estado de madurez de 105 y 120 días.

El mayor nivel de proteína se presentó a los 75 días con 26,18%

Los mayores costos por tratamiento se registraron a los 120 días

14.2. Recomendaciones

Establecer bancos de la forrajera zapatillo de la reina *Clitoria ternatea* para la producción de semillas.

Realizar estudios microbiológicos para determinar qué tipo de microorganismos se encuentran en la rizósfera de esta forrajera y poder realizar aislamientos para producción de biofertilizantes.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Agronomía. (2001). Base de información sobre especies con potencial de abonos verdes y cultivos de coberturas. Recuperado el 10 de Febrero de 2017, de <http://www.virtual.chapingo.mx/dona/paginaIntAgronomia/abonoverde2.pdf>
- Bautista, P. (2015). Comportamiento Agronómico, Composición Química y Microbiológica de *Clitoria ternatea* en diferentes estados de madurez. Tesis de Grado Ingeniera Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal de Quevedo , Unidad de Estudios a Distancia, Quevedo.
- Briones, C. (2012). Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis leguminosas rastreras en el cantón Quevedo . Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia .
- Castillo, E., & Romero, D. (2011). Población de bacterias y hongos en raíces de leguminosas arbustivas y rastreras. Quevedo - Ecuador : Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Carrera Agropecuaria .
- Estrada, J. (2002). Pastos y forrajes para el trópico Colombiano (Primera ed.). (L. Escobar, Ed.) Manizales, Colombia: Universidad de Caldas.
- Londoño, A. (09 de Febrero de 2017). Laboratorio Clitter. Obtenido de <http://laboratorioclitter.blogspot.com/>
- Ludeña, C. (2011). Comportamiento Agronómico y Valoración Nutricional de Kudzu Tropical (*Pueraria phaseoloides*) y *Clitoria* (*Clitoria ternatea*). Tesis Grado, Ingeniero Agropecuario , Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, Quevedo.
- Luna, R. (2014). Rizosfera de las asociaciones de gramíneas y leguminosas de interés ganadero. Finca La María. Guayaquil- Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Médicas Maestría en Microbiología Avanzada.

- Medel, C. (2008). Evaluación de densidad de las plantas en el rendimiento y calidad de semillas de *Clitoria ternate* CV. Tehuana. Oaxaca.
- Medel, C. (2008). Evaluación de la densidad de plantas en el rendimiento y calidad de semilla de *Clitoria ternate* CV. Tehuana. Universidad del Papaloapan. Loma Bonita: Universidad del Papaloapan.
- Peters, M., Franco, L., Schmidt, A., & Hincapié, B. (2003). Especies forrajeras Multipropósito. Cali, Colombia: Centro internacional de agricultura Tropical (CIAT).
- Villanueva, J. (2000). Leguminosa forrajera de excelencia para el trópico mexicano (Vol. Folleto N° 1). (M. V. José, & M. G. Cesáreo, Edits.) Municipio de Santiago, Mexico.
- Yanes, M., & Ramón, T. (2005). Memorias de la semana de divulgación y video científico UJAT. Villahermosa, Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

16. ANEXOS



Figura 10. Plantas de *Clitoria ternatea* con su sistema radicular



Figura 11. Vainas y flor de *Clitoria ternatea*



Figura 12. Nódulos de *Clitoria ternatea*



Figura 13. Peso de planta de *Clitoria ternatea*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: LUNA MURILLO

NOMBRES: RICARDO AUGUSTO

ESTADO CIVIL: CASADO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0912969227

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: CINCO HIJAS

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

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Parroquia El Guayacán Cdla La Carmela

TELÉFONO CONVENCIONAL: 052 786-601 TELÉFONO CELULAR: 0993845301

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

TIPO DE DISCAPACIDAD:

DE CARNET CONADIS:

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS



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

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

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

Ing. Ricardo Luna Murillo
C.I. 0912969227



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTILES

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: RIVERA CONTRERAS

NOMBRES: EVELYN DAYANA

ESTADO CIVIL: SOLTERA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0503605743

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Valencia 14 de Agosto de 1994

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Lotización Los Laureles

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032688015

TELÉFONO

CELULAR: 0997265625

EMAIL INSTITUCIONAL: crisdayjon@hotmail.com

TIPO DE DISCAPACIDAD:

DE CARNET CONADIS:

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS



NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
Primaria	Escuela Fiscal de Niñas Luis Andino Gallegos		
Medio	Instituto Tecnológico Superior La Maná		
Estudios Universitarios	Universidad Técnica de Cotopaxi Carrera de Ingeniería Agronómica		

Evelyn Dayana Rivera Contreras

C.I. 0503605743