



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**EXTENSIÓN LA MANÁ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoi*) EN  
DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ”**

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

**AUTORAS:**

Salazar Yugcha Yosselyn Liseth

Sigcha Suatunce Mayra Magdalena

**TUTOR:**

Ing. Ricardo Luna Murillo MSc.

**LA MANÁ – ECUADOR**  
**ABRIL - 2021**

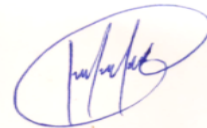
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Salazar Yugcha Yosselyn Liseth y Sigcha Suatunce Mayra Magdalena declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: RESPUESTA AGRONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoi*) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ, siendo el Ing. Ricardo Luna Murillo MSc. tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Salazar Yugcha Yosselyn Liseth  
C.I: 0504257353



Sigcha Suatunce Mayra Magdalena  
C.I: 0503527780

## 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: Salazar Yugcha Yosselyn Liseth con C.C. 0504257353 y Sigcha Suatunce Mayra Magdalena con C.C. 0503527780, de estado civil soltera/os y con domicilio en La Maná, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. 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: **“Respuesta agronómica del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en diferentes estados de madurez”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Abril 2016 – Agosto 2021.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Ricardo Luna Murillo MSc.

Tema: **“Respuesta agronómica del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en diferentes estados de madurez”**

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

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

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

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

**CLÁUSULA NOVENA. -** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se

producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 24 días del mes de Septiembre del 2020.



Salazar Yugcha Yosselyn Liseth  
**EL CEDENTE**



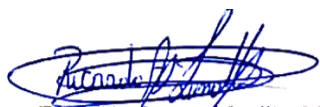
Sigcha Suatunce Mayra Magdalena  
**LA CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez PhD  
**EL CESIONARIO**

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título: “**RESPUESTA AGRONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoi*) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ**”, de Salazar Yugcha Yosselyn Liseth y Sigcha Suatunce Mayra Magdalena de la carrera de Agronomía 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 Consejo Directivo de la Extensión La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná 20 de julio del 2021



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 los postulantes: Salazar Yugcha Yosselyn Liseth y Sigcha Suatunce Mayra Magdalena con el título de Proyecto de Investigación: RESPUESTA AGRONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoi*) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ, 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, Agosto 19 del 2021

Para constancia firman:

Ing. MSc. Pincay Ronquillo Wellington  
C.I: 1206384586  
**LECTOR (PRESIDENTE)**

Ing. MSc. Tapia Ramírez Cristian  
C.I: 0502784416  
**LECTOR 1 (MIEMBRO)**

Ing. MSc. Macías Pettao Ramón  
C.I: 1206384586  
**LECTOR 2 (SECRETARIO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Gracias a Dios, por regalarme salud y vida, ya que sin el nada sería posible y por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi Universidad.*

*Mi agradecimiento va dirigido a mis padres: Edgar y Maira y a mi abuelita Mariana quienes fueron el pilar fundamental en mi formación tanto personal como académica.*

*A mi compañera de proyecto: Mayra Magdalena, quien es más que una compañera una amiga que siempre estuvimos apoyándonos en la culminación de nuestro proyecto.*

*Sobre todo un agradecimiento especial y toda mi gratitud hacia mi tutor de proyecto: Ing. Ricardo Luna Murillo, sin su apoyo no habría sido posible este proyecto.*

**Yosselyn**

*Primeramente, gracias a Dios y a mis abuelitos por bendecirme y permitir llegar hasta donde he llegado, porque sin sus bendiciones nada de esto hubiera sido posible.*

*Mi agradecimiento, va dirigido a cada una de las personas que fueron un apoyo fundamental durante mi carrera, mis padres y a mis hermanas ya que sin ellos no hubiera podido llegar hasta donde estoy.*

*Quisiera agradecer a cada una de las personas que tuvieron un noble corazón conmigo y siempre firme en ayudarme, sin duda Dios los puso en mi camino en los momentos cuando más los necesitaba.*

*Agradezco en especial a Yosselyn Liseth, que más que ser una compañera es mi amiga quien fue una luchadora a lo largo de este proyecto, gracias por su paciencia y apoyo, agradecer a mi tutor Ing. Ricardo Luna Murillo, por ser el pilar fundamental durante este proyecto.*

**Mayra**



## **DEDICATORIA**

*Este proyecto se lo dedico a Dios, por ser el forjador de mi camino, el que me acompaña y siempre me levanta.*

*A mis queridos padres: Edgar y Maira, quienes siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para poder llegar hasta donde estoy. De manera muy especial a mi hija Renata Cristina quien es mi orgullo y gran motivación para nunca rendirme y poder ser un ejemplo para ella.*

*A mi hermano: Gabriel por siempre haberme apoyado moralmente en cada meta que me he propuesto; a mis primas Lizbeth y Adamaris por haber estado cuando las necesitaba.*

**Yosselyn**

*A Dios y a mis abuelitos, quienes desde el cielo me guían mi camino.*

*A mis padres: Enrique y Yolanda, a mis queridas hermanas, pilares fundamentales en mi vida, con mucho amor y cariño, les dedico todo mi esfuerzo en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pueda estudiar, se merecen esto y mucho más.*

*A mis sobrinos: Melany, Emily, Genesis, Sebastián y Mayte quienes llenan de alegría cada día de mi vida.*

**Mavra**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “RESPUESTA AGRONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO (*Arachis Pintoi*) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ”

**Autores:**

Salazar Yugcha Yosselyn Liseth

Sigcha Suatunce Mayra Magdalena

### RESUMEN

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en el recinto el Triunfo Parroquia Guasaganda perteneciente a la provincia de Cotopaxi donde se conocerá las condiciones del suelo y adaptación de la leguminosa, se plantearon como objetivos: Evaluar la respuesta agronómica del maní forrajero (*Arachis Pintoi*) en diferentes estados de madurez. Determinar las características morfométricas del maní forrajero en sus diferentes estados de madurez. Conocer la composición química, bromatológica y microbiológica del maní forrajero *A. Pintoi*. Se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y ocho repeticiones de 20, 30, 40 y 50 días. Se evaluaron las variables de peso de forraje, tallo, hoja y raíz. El suelo presento un pH de 5,38 a 5,15, la mayor cantidad de forraje verde reportaron a los 20 días con 3,425 y 3,249 g, mientras que a los 20, 30, 40 y 50 días se realizó los análisis bromatológicos a las hojas, tallos y raíces del maní forrajero, reportándose el mayor nivel de proteína a los 30 días con 26,01%; a los 20 días se procedió a realizar los análisis foliares en donde los niveles de nitrógeno 4,16% , fósforo 0,27% y potasio 1,83% eran los que tenían mayor concentración de macro minerales para su desarrollo, siendo el maní forrajero una leguminosa de altos niveles de nitrógeno y una de las especies forrajeras de más rápido reciclaje de nutrientes que contribuye al mejoramiento de la calidad del suelo, en el campo al sembrar maní forrajero o tenerlo como cobertura en los cacaotales permite que las gallinas, cerdos y aves de corral puedan consumir este alimento.

**Palabras clave:** estados de madurez, proteína, nitrógeno, fósforo

## ABSTRACT

The present research project was carried out in the Triunfo Parroquia Guasaganda enclosure belonging to the province of Cotopaxi where the soil conditions and adaptation of the legume will be known, the objectives were set: To evaluate the agronomic response of the forage peanut (*Arachis Pintoi*) in different stages of maturity. Determine the morphometric characteristics of forage peanuts in their different stages of maturity. To know the chemical, bromatological and microbiological composition of *A. Pintoi* forage peanuts. The Completely Random Design (DCA) was applied with four treatments and eight repetitions of 20, 30, 40 and 50 days. The variables of forage, stem, leaf and root weight were evaluated. The soil presented a pH of 5.38 to 5.15, the highest amount of green forage reported at 20 days with 3.425 and 3.249 g, while at 20, 30, 40 and 50 days the bromatological analyzes were carried out at the forage peanut leaves, stems and roots, reporting the highest protein level at 30 days with 26.01%; After 20 days, foliar analyzes were carried out where the levels of nitrogen 4.16%, phosphorus 0.27% and potassium 1.83% were those with the highest concentration of macro minerals for their development, being forage peanuts a legume with high nitrogen levels and one of the forage species with the fastest recycling of nutrients that contributes to the improvement of soil quality, in the field by sowing forage peanuts or having it as cover in cocoa plantations allows chickens, pigs and poultry can consume this food.

**Keywords:** maturity stages, protein, nitrogen, phosphorus



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

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 del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por los estudiantes Egresados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Salazar Yugcha Yosselyn Liseth y Sigcha Suatunce Mayra Magdalena, cuyo título versa “RESPUESTA AGRONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoi*) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ”, 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 las peticiones hacer uso del presente certificado de la manera ética que considere conveniente.

La Maná, 19 Agosto del 2021

Atentamente,

Mg. José Fernando Toaquiza  
C.I: 0502229677

**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS .....	5
6.1. Objetivo General .....	5
6.2. Objetivos Específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS. ....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	6
8.1. El maní forrajero ( <i>Arachis pintoi</i> ).....	6
8.2. Clasificación taxonómica.....	6
8.3. Adaptación .....	7
8.4. Descripción botánica.....	7
8.5. Importancia del maní forrajero .....	8
8.6. Establecimiento.....	8
8.7. Beneficios del ( <i>Arachis pintoi</i> ) .....	8
8.8. Usos del ( <i>Arachis pintoi</i> ) .....	9
8.8.1. Ventajas del uso del maní forrajero .....	9
8.8.2. Requerimientos nutricionales.....	10

8.8.3. Fijación de nitrógeno .....	10
8.8.4. Enfermedades y plagas que atacan al maní forrajero.....	11
8.9. Tasa de crecimiento relativa .....	111
8.10. Investigaciones en maní forrajero .....	12
9. PREGUNTA CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	14
10. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	144
10.1. Localización y duración de la investigación .....	14
10.2. Condiciones agro meteorológicas .....	15
10.3. Tipo de Investigación.....	15
10.3.1. Experimental.....	15
10.3.2. Documental.....	15
10.3.3. Analítica.....	15
10.3.4. De campo.....	16
10.4. Materiales y equipos .....	16
10.5. Tratamientos.....	16
10.6. Diseño experimental .....	177
10.7. Esquema del experimento .....	17
10.8. Delimitación de las parcelas experimentales .....	18
10.9. Variables a evaluar.....	18
10.9.1. Análisis de suelo.....	18
10.9.2. Peso de hoja y tallo (g).....	18
10.9.3. Producción de forraje (g) .....	18
10.9.4. Peso de raíz (g).....	18
10.9.5. Composición bromatológica, foliar y microbiológica .....	19
10.10. Manejo del experimento.....	19
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	19
11.1. Análisis del suelo .....	19
11.2. Forraje verde .....	20

11.3. Peso de hoja (g).....	21
11.4. Peso de tallo (g).....	22
11.5. Peso de raíz (g).....	22
11.6. Composición bromatológica, foliar y microbiológica .....	23
11.6.1 Bromatológica.....	23
11.6.2 Foliar .....	23
11.6.3 Microbiológica .....	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
14.1.1 Recomendaciones.....	26
15. BIBLIOGRAFÍA .....	27
16. ANEXOS .....	1

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.....	6
Tabla 2: Calidad nutricional del maní forrajero.....	10
Tabla 3: Condiciones agro meteorológicas del lugar del ensayo.....	15
Tabla 4: Materiales y equipos. ....	16
Tabla 5: Esquema del análisis de varianza .....	17
Tabla 6: Esquema del experimento.....	17
Tabla 7: Delimitación de las parcelas experimentales.....	18
Tabla 8: Análisis de suelo al inicio de la investigación del maní forrajero ( <i>Arachis pinto</i> )...	20
Tabla 9: Peso del forraje verde del maní forrajero.....	21
Tabla 10: Peso de hoja del maní forrajero. ....	21
Tabla 11: Peso de tallo del maní forrajero. ....	22
Tabla 12: Peso de raíz (g).....	23
Tabla 13: Composición bromatológica del maní forrajero ( <i>Arachis pinto</i> ) en el Recinto El Triunfo.....	23
Tabla 14: Análisis foliar del maní forrajero ( <i>Arachis pinto</i> ) en el Recinto El Triunfo.....	24
Tabla 15: Análisis microbiológico del maní forrajero ( <i>Arachis pinto</i> ).....	25
Tabla 16: Presupuesto para realizar el proyecto del maní forrajero.....	26



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del tutor del proyecto .....	2
Anexo 2: Hoja de vida del tutor de los estudiantes investigadores.....	3
Anexo 3: Evidencias fotográficas .....	5
Anexo 4: Análisis de suelos Lote 1, Lote 2, Lote 3 y Lote 4.....	6
Anexo 5: Análisis foliar 20, 30, 40 y 50 días.....	7
Anexo 6: Análisis bromatológicos 20, 30,40 y 50 días .....	8
Anexo 7: Análisis microbiológico.....	9
Anexo 8: Croquis del área de investigación realizado.....	10

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** “Respuesta agronómica del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en diferentes estados de madurez”

**Tipo de proyecto:** Investigación experimental

**Fecha de inicio:** Abril 2021

**Fecha de finalización:** Agosto 2021

**Lugar de ejecución:** Parroquia Guasaganda, Cantón La Maná

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Agronómica

**Proyecto de investigación vinculado:** Proyecto de Banco de Germoplasma de Pastos y Forrajes para la alimentación de monos gástricos y poligástricos.

**Equipo de Trabajo:** Salazar Yugcha Yosselyn Liseth. - Estudiante

Sigcha Suatunce Mayra Magdalena. - Estudiante

Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo MSc. -Tutor

**Área de Conocimiento:** Agricultura, silvicultura y pesca

**Línea de investigación:** Seguridad alimentaria

**Sub línea de investigación:** Producción Agrícola Sostenible

**Línea de vinculación:** Gestión de recursos naturales, desarrollo humano y Social

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El sector agropecuario ecuatoriano es y continuará siendo uno de los principales motores de la economía. Además, de ser un gran generador de divisas para el país, el sector agropecuario es también de vital importancia en lo social ya que permite la generación de fuentes de empleo. Por eso, incorporar el maní forrajero a los campos posibilita aumentar el aporte de proteínas en la dieta animal, pero también mejora la calidad de los suelos con la fijación de nitrógeno ya que, al ser una leguminosa, fija el nitrógeno del aire en el suelo, capacidad que no presentan las gramíneas. En ese aspecto, con el proyecto se promueve que pequeñas familias rurales agrícolas puedan implantar el cultivo del maní forrajero para alimentar animales y a la vez mejorar los suelos que disponen, muchos de los cuales presentan grados de degradación debido al intenso laboreo.

El maní forrajero es una de las leguminosas de mejor calidad y consumo por los animales. El contenido de proteínas y minerales, con excepción del fosforo, llena los requerimientos del ganado, en condiciones de suelos oxisoles donde el contenido de fosforo es muy bajo. Los minerales de mayor contenido en sus hojas son calcio, potasio y magnesio con 1.05, 0.80, y 0.65 respectivamente.

El recinto El Triunfo es un sector altamente ganadero donde los agricultores se dedican mucho a la ganadería, la producción ganadera gracias a su ubicación geográfica y una temperatura que oscila entre 18 a 25 grados centígrados, permite a los agricultores mantener grandes extensiones de pasto verde. La calidad del pasto en Guasaganda es tan buena que el 75% de los pobladores se dedica a la cría de animales.

Un manejo apropiado de los recursos naturales en la zona permitirá un equilibrio ambiental, social y económico al realizar un estudio en el recinto El Triunfo Parroquia Guasaganda se podrá conocer el comportamiento agronómico del maní forrajero en diferentes estados de madurez.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto investigativo tiene como propósito principal demostrar la viabilidad de utilizar el maní (*Arachis pintoi*) como alimento, ya que con la utilización de este cultivo se logrará conocer su valor nutricional, foliar, bromatológico y microbiológico completo de la misma manera la materia seca. Se caracteriza por mantener un sistema de mejorar diferentes aspectos tales como nuevos sistemas de producción, pastos de mejor calidad forrajera tanto en rendimiento como en nutrientes, a más de obtener buenos índices de incremento de peso foliar lo cual nos facilite un manejo adecuado de forraje.

El constante crecimiento de la población humana y la demanda de alimento están causando un gran deterioro ambiental, el mayor deterioro resulta de la apertura de tierras para la agricultura y la ganadería, porque al desproteger el suelo la baja fertilidad del mismo afecta la productividad vegetal y animal, poniendo en riesgo la estabilidad productiva. Las leguminosas poseen características que hacen que sus especies sean altamente valoradas. Una de ellas es su excepcional calidad alimenticia, que puede desempeñar un papel clave en el mejoramiento del valor nutritivo en su totalidad del alimento ofrecido a los animales. Estas plantas tienen la capacidad de incrementar la relación proteína/energía en los animales que las consumen, debido a su alto contenido en proteína.

### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Algunos beneficios directos que nos ofrece el *Arachis pintoi* contribuye al mejoramiento del suelo y en la producción de los animales: Al utilizarla como leguminosa aumenta la productividad de la pastura porque fija nitrógeno atmosférico que al utilizarlo fortalecen el crecimiento. Además, mejora la calidad de la dieta de los animales ya que poseen propiedades como la proteína, y al ser utilizado en los animales incita al consumo del pasto contribuyendo al mejoramiento de la producción.

Los beneficiarios indirectos constituyen que los productores o asociados comerciales que proveen de otros insumos, conozcan nuevos métodos de alimentación, mejorando sus actividades para mantener una producción mejorada.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El maní forrajero en otros países le consideran como una leguminosa potencial, en Costa Rica se ha convertido en una opción forrajera para mejorar los sistemas ganaderos y promover sistemas menos vulnerables y dependientes de ingredientes importados. Debido a su alta capacidad de fijación de nitrógeno, rápida degradación de su hojarasca, estímulo sobre la diversidad biológica del suelo y mejoría en el contenido de materia orgánica del suelo, su presencia permite la recuperación de suelos degradados. Es una leguminosa ideal ya que su aporte de proteína sobre pasante permite considerarla como una fuente importante de proteína metabolizable para animales. (Rojas, 2005)

En la Amazonía ecuatoriana, y otras Universidades, han considerado que esta leguminosa ha notado un incremento potencial por su nivel de nutrientes; aparte de mejorar el suelo. Este forraje tiene una gran demanda ya que últimamente se lo ha utilizado como cultivo de cobertura natural del suelo en frutales, café, cacao, entre otros. En el caso de animales se debe utilizar solo o en asociación ya que es una leguminosa que se puede asociar con gramíneas. (Sarabia & Pilamala, 2020)

En la parroquia Guasaganda, existe un desconocimiento de la adaptabilidad del maní forrajero (*Arachis pintoi*) y los beneficios que posee esta especie leguminosa según sus valores morfométricos y nutricionales, dado a que no es muy utilizado por los productores de la zona para la alimentación del ganado vacuno, ovino y aves de corral, por el escaso conocimiento de las bondades nutricionales que aporta para la crianza y desarrollo del animal. El maní forrajero es una leguminosa de alto valor nutritivo, buena producción de forraje y cobertura total del suelo: estas características forrajeras se ven reflejadas en una mayor producción animal y en una mejor conservación del recurso suelo.

Se asocia como fuente de nutrientes y como cultivo de cobertura por su alto contenido de proteínas y minerales, sobre todo la alta persistencia que esta posee, como sabemos los forrajes, como todos los alimentos, están compuestos por una diversidad de moléculas de diferentes tamaños y propiedades, lo que determina una gran variabilidad en la eficiencia del proceso digestivo.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo General**

Evaluar la respuesta agronómica del maní forrajero (*Arachis pintoii*) en diferentes estados de madurez.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- Determinar las características morfométricas del maní forrajero en sus diferentes estados de madurez.
- Conocer la composición química, bromatológica y microbiológica del maní forrajero *A. pintoii*.

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

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

Objetivos	Actividades	Resultados	Técnicas y medios de verificación
Evaluar la respuesta agronómica del maní forrajero ( <i>Arachis pintoi</i> ) en diferentes estados de madurez.	Preparación del terreno. Balizar parcelas.	Peso de las hojas, volumen total del forraje, peso del tallo y largo de la raíz.	Balanza digital Métodos químicos. Cuaderno de campo.
Determinar las características morfológicas del maní forrajero en sus diferentes estados de madurez.	Siembra del maní. Cortes de igualación.	Composición bromatológica, foliar y microbiológica	Datos de campo Materiales empleados en el cultivo.
Conocer la composición química, bromatológica y microbiológica del maní forrajero <i>A. pintoi</i> .	Corte, empaque y envío del material forrajero para enviar al laboratorio.	Obtención de calidad, peso y nutrición.	Resultados de análisis del laboratorio AGROLAB.

Elaborado por: Salazar & Sigcha (2021).

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1. El maní forrajero (*Arachis pintoi*)

Es una leguminosa originaria de América del Sur, principalmente de Brasil, que se adapta a diferentes condiciones edafoclimáticas y se utiliza como alimento animal por su alto contenido de proteínas y por su digestibilidad, el *Arachis pintoi* es apetecido por ganado, ovejas y caballos, y su producción anual de materia seca varía entre 8 a 12 t/ha, con cortes periódicos a intervalos de 8 a 12 semanas. El contenido de proteína varía entre 17 a 20% y la digestibilidad de material seco entre 67 a 71%. Esta leguminosa es capaz de fijar hasta 300 kg de nitrógeno/ha al año. Su baja producción de forraje la hace inapropiada como forraje de corte y acarreo. (Corrales, 2015)

### 8.2. Clasificación taxonómica

El *Arachis pintoi* pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Nombre científico: *Arachis pintoi*

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

### **8.3. Adaptación**

El maní forrajero se adapta bien a diversos ambientes tropicales que van desde 0 hasta 1,300 m de altitud y precipitación desde 2,000 a 4 5,500 mm, bien distribuidas en el año o con sequías menores de cuatro meses. Crece mejor en suelos franco-arenosos y franco-arcillosos; tolera condiciones de mal drenaje o encharcamiento, aunque su desarrollo se afecta principalmente en las primeras etapas de su establecimiento. Se adapta a suelos pobres en nutrientes como fósforo, potasio, calcio y magnesio, ácidos (pH 5.0) y hasta con toxicidad (75% de saturación de aluminio). Tolerancia la sombra, el pastoreo fuerte y el pisoteo, por lo que crece bien en combinación con gramíneas, bajo pastoreo constante aumenta la presencia del maní forrajero en la pastura, independientemente de la cantidad del forraje, indica que se adapta a suelos ácidos hasta alcalinos, con fertilidad media-alta, necesita fósforo y magnesio, textura no arenosa, resistente a mal drenaje, pero no inundación. Su rango de adaptación va de bosques húmedos hasta subhúmedos (1200 a 3500 mm por año), sobrevive a 4 o 5 meses secos, altura de 1800 msnm, tolera sombra y es apropiado para pendientes. (Pizarro, 2000)

### **8.4. Descripción botánica**

El maní forrajero, conocido científicamente como *Arachis pintoi*, es una leguminosa herbácea, perenne, de crecimiento rastrero y con estolones. A diferencia de la abundancia habitual de las leguminosas tropicales esta, en cambio, sobrepasa los 20 a 40 cm de altura, con una robusta raíz principal en las coronas adultas que crece hasta unos 30 cm de profundidad y presenta un gran número de pequeños nódulos achatados, tanto en la raíz principal como en las secundarias. Las flores son de color amarillo e inmediatamente después de la fecundación se marchitan sin caer de la planta. Tiene varios períodos de floración y la semilla se introduce en la tierra, formando un fruto pequeño. Esta leguminosa es muy buena productora de semilla. (Pizarro, 2000)



### **8.5. Importancia del maní forrajero**

La especie *Arachis pintoii* puede catalogarse tentativamente como la leguminosa tropical ideal para el pastoreo en asociaciones con gramíneas, debido a que resiste el pisoteo por la presencia de estolones, tolera la sombra, soporta periodos cortos de sequías siendo muy aceptable por el animal. Además, se ha considerado como un buen ejemplo para la selección y caracterización de especies nuevas con potencial forrajero.

Las leguminosas además de tener la capacidad de captar nitrógeno atmosférico para fijar el suelo, presentan una serie de características importantes como: Alto contenido de proteína mayor que otro forraje de la finca. Son abonos verdes y mejoran las condiciones químicas y físicas del suelo. (Castro, 2004)

### **8.6. Establecimiento**

Su establecimiento se realiza por semillas o material vegetativo, tiene rápida cobertura, ayuda a la protección del suelo por su hábito de crecimiento postrado y estolones enraizados. Esta característica y la producción de semilla subterránea garantizan su persistencia en la pradera. Permite una muy buena asociación con gramíneas tipo *Brachiaria*, *Andropogongyanus* y *P. máximum*, durante la época de sequía se reduce la producción de MS, pero con las primeras lluvias se reinicia el crecimiento activo y vigoroso. (Holgado, 2011)

### **8.7. Beneficios del (*Arachis pintoii*)**

Señala que el maní forrajero tiene un alto valor nutritivo en términos de proteína, digestibilidad y consumo por el animal con adaptación previa. El nivel de proteína cruda en la hoja varía entre un 13 y 18 % en las épocas secas y lluviosas, los tallos contienen un 9 y 11 % de proteína en ambas épocas en promedio, la digestibilidad de las hojas en la época seca es del 67% y en época lluviosa 62 %, el promedio del contenido de calcio es de 1,77 y de fósforo de 0,18 %. Al examinar el valor nutritivo de estas leguminas, indican que como factor anti nutricional posee bajos niveles de taninos condensados, lo que explica las tasas relativamente bajas de degradación in situ de la proteína. En comparación con las especies de centro cena que tienen un alto contenido de proteína soluble. (Inmunda S. , 2016)

## **8.8. Usos del (*Arachis pintoi*)**

Se indica que el *Arachis pintoi* es una leguminosa palatable, altamente persistente para uso en pasturas, tolerante del pastoreo intensivo y de condiciones de sombra, con un alto valor nutritivo en climas tropicales y subtropicales tanto húmedas como subhúmedas.

El *Arachis* mejora la calidad de la dieta de los animales, por su elevado contenido de proteína. Esto estimula el consumo de pasto y mejora las respuestas productivas de los animales. Por su hábito rastrero de crecimiento y su capacidad de cubrir los espacios libres, reduce el impacto de la lluvia, la escorrentía y no deja que las malezas colonicen la pastura. Es decir, genera un beneficio adicional respecto a otras leguminosas, al reducir los problemas de erosión y de malezas de los potreros. (Inmunda S. , 2016)

### **8.8.1. Ventajas del uso del maní forrajero**

#### **a. Persistencia**

El maní forrajero, manejado bajo pastoreo presenta un hábito de crecimiento rastrero que previene defoliaciones completas incluso cuando se maneja con altas cargas animales, longevidad superior a la mostrada por la mayoría de las leguminosas tropicales herbáceas, producción profusa de flores a lo largo del año, formación de bancos de semilla en el suelo, y presencia de elevadas cantidades de estolones con capacidad de enraizamiento que favorecen su capacidad invasora por medios vegetativos. (Bertechini, 2012)

#### **b. Respuesta a la carga animal**

El maní forrajero posee una alta adaptabilidad al pastoreo debido a la gran cantidad de estolones que le ayudan a resistir el pisoteo de los animales, y también le permiten propagarse por áreas de suelo descubiertas, debido a la cantidad de estolones y de puntos de crecimiento nudos y biomasa de raíces. En casos de alta carga animal tiene mayor impacto sobre la gramínea acompañante más aún si los intervalos de descanso son cortos afectando su capacidad de rebrote y persistencia. (Guaraca, 2016)

### c. Calidad nutricional

El maní forrajero mantiene altos valores nutricionales hasta las 12 semanas de rebrote, es menos afectado en su calidad nutricional conforme aumenta su edad fisiológica. (Guaraca, 2016)

#### 8.8.2. Requerimientos nutricionales

La disponibilidad de forraje depende de la fertilidad natural del suelo, precipitación y de la fertilización en el establecimiento y de mantenimiento del maní forrajero.

Su contenido de Proteína Cruda en sus hojas para ambas épocas (seca y lluviosa) varía entre 16 – 20% respectivamente, en sus tallos presenta un contenido entre 9 – 10% en ambas épocas respectivamente y la digestibilidad de sus hojas en época de lluvia es de 62% y en época seca del 67%. (Saltos, 2013)

**Tabla 2:** Calidad nutricional del maní forrajero

Parámetro	Maní forrajero
Proteína %	16.2
FDA%	41.0
Degradabilidad%	81.0
Fósforo %	0.18
Potasio %	0.80
Calcio%	1.05
Magnesio (ppm)	0.65
Azufre %	0.12
Cobre (ppm)	10.0
Manganeso (ppm)	114.0
Zinc (ppm)	30.0

Fuente: Pronatta, C. (2016).

#### 8.8.3. Fijación de nitrógeno

Estudios realizados informan que las leguminosas presentan una característica muy importante que es la capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico, esta es una gran ayuda en la agricultura ya que se convierte en un ahorro, al no utilizar o reducir la implementación de fertilizantes nitrogenados. El maní forrajero al ser una gramínea cumple con esta característica, siendo capaz de establecer relaciones simbióticas con bacterias del género rhizobium. (Godoy, 2012)

Estudios utilizando varias técnicas para conocer la capacidad de fijación de nitrógeno de leguminosas reportan que el maní forrajero específicamente, es capaz de fijar entre el 53 a 58

% de su contenido de nitrógeno total. Utilizando la información de biomasa se reportan promedios de fijación de nitrógeno por parte del maní forrajero entre 462 kg N/ha/año. (Godoy, 2012)

En otros estudios se evaluó la capacidad de fijación del nitrógeno cuando se encuentra asociado con otras plantas, en el caso de la asociación con gramíneas se reportan valores de 80 % de nitrógeno. La asociación del maní forrajero con leguminosas aumenta la capacidad de fijación de nitrógeno debido principalmente a la relación de competencia que no tiene cuando se la cultiva sola. De igual manera en otros estudios de asociación se demostró que el maní forrajero junto con *Brachiaria dictyoneura* fijó entre 46 y 43 kg de N/ha/año cuando la leguminosa representó de un 4 a 17% de la biomasa disponible. Esto está también de acuerdo al contenido de nutrientes en el suelo, así tenemos que en suelos con mayores nutrientes la producción de forraje y la fijación de nitrógeno al suelo aumenta., se estimándose fijaciones entre 75,6 y 157 kg N/ha/año cuando el maní, representó un 9,2 y 21,2 % de la asociación con *Brachiaria brizanta* y *B. humícola*, respectivamente. (Godoy, 2012)

#### **8.8.4. Enfermedades y plagas que atacan al maní forrajero**

Se han identificado varias plagas y enfermedades que atacan a esta especie forrajera, pero a pesar de esto, las mismas no limitan su producción.

Entre las enfermedades podemos mencionar: la pimienta, costra y mancha cuña, mosaico por potivirus y antracnosis.

No hay registros que digan que existen daños ocasionados por roya y nematodos. Las plagas más comunes que atacan esta Leguminosa encontramos hormigas, larvas de lepidópteros y comedores de hojas. (Villaseca, 2001)

#### **8.9. Tasa de crecimiento relativa**

Hay varios autores que definen el crecimiento en plantas como en incremento irreversible en el tamaño de las plantas el cual a menudo es acompañado por cambios en la forma. Otros indican que el crecimiento es un aumento constante en el tamaño de un organismo, acompañado de procesos como la morfogénesis y la diferenciación celular. También se define con el crecimiento de los diferentes órganos de las plantas, es un proceso fisiológico complejo, que depende directamente de la fotosíntesis, la respiración, la división celular, la elongación, la diferenciación entre otros, y que además están influenciadas por factores como temperatura,

intensidad de luz, densidad de población, calidad de la semilla, disponibilidad de agua y nutrientes. (Barrera, Suárez, & Malgarejo, 2012)

El crecimiento en el campo es dependiente de la variación genética y de las condiciones ambientales (relación planta-suelo-atmosfera), por ello se requiere tomar alto número de muestras para acercarse a la medida real del crecimiento de las plantas en una población. Medidas de altura de la planta, diámetro del tallo, masa fresca y masa seca, aumento de volumen, diámetro a la altura del pecho DAP, área foliar, permitirán realizar el análisis de crecimiento. (Barrera, Suárez, & Malgarejo, 2012)

### **8.10. Investigaciones en maní forrajero**

(Inmunda, 2016) con el objetivo de evitar la pérdida de *Arachis pintoi* (maní forrajero) generando altos rendimientos y calidad de la hierba, a través de aplicar buenas prácticas de manejo en el Centro de Investigación y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), se utilizó un diseño en Bloques al Azar con tres replicas, donde se evaluó el efecto de la edad de rebrote de la hierba después del corte (30, 45, 60, 75) sobre la capacidad de producción de biomasa *Arachis Pintoi* desde el corte de homogenización hasta los 75 de días de edad de rebrote de la hierba. La altura a los 75 días de edad alcanzó 30 cm, el rendimiento la materia seca 343,68 g.m<sup>-2</sup>, lo cual equivale a 3,43 t.ha<sup>-1</sup>, el área foliar 7,06 cm, la relación de hoja/tallo 0,98 y el índice del área foliar de 1,18. En las condiciones en que se condujo el experimento a los 75 días de edad *Arachis pintoi* no alcanzo a completar su curva de crecimiento, lo que pudo estar relacionado con la disminución de la tasa fotosintética. Los indicadores de crecimiento: altura, rendimiento de materia seca, área foliar y relación hoja/tallo crecieron sostenidamente hasta los 75 días de edad de rebrote.

(Godoy & Barrera, 2012), con el objetivo de esta investigación fue evaluar la fenología, producción, composición química nutricional y digestibilidad in vivo de *A. pintoi* y de establecer modelos matemáticos para determinar el valor nutricional y producción en base a la composición química de la planta. Las evaluaciones fenológicas se realizaron en la hacienda ESPE y la digestibilidad in vivo en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH. En la primera fase se utilizaron parcelas experimentales de 10 x15 m con cuatro repeticiones, mientras que en la segunda fase la unidad experimental fue un ovino (n=4). En ambos ensayos se aplicó un diseño experimental completamente al azar con un modelo lineal aditivo utilizando

un nivel de significancia del 5%. Se realizó un análisis de correlación y regresión lineal entre variables fenológicas, composición química, digestibilidad y energía. Todos los análisis fueron realizados con el paquete SPSS 10. Las mayores producciones de forraje verde y materia seca (MS) por hectárea se obtuvieron con cortes a los 75 días con 47,730 y 12,480 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. En cuanto a la composición química de la proteína bruta y digestibilidad in vivo de la MS, el forraje cortado a 30 días obtuvo los mayores valores con 24.50 y 66.42%, respectivamente. El máximo valor de energía neta de lactancia (ENL) se logró en el corte de 30 días, alcanzando 1.51 para luego disminuir a 1.24 Mcal ENL kg<sup>-1</sup> a los 75 días.

(Ordoñez, 2012), desarrolló la composición química del maní forrajero fresco en estado de prefloración tiene un contenido de proteína promedio de 26,07 % que es superior al del maní forrajero en estado de floración con un promedio de 25,55 %. Esto se debe a que en estado de pre-floración existe mayor proteína en el tallo y las hojas, y según avanza el estado de maduración de la planta, la proteína es invertida en las flores y la semilla. Mientras que el porcentaje de fibra aumenta en el maní en estado de floración por efecto de la lignificación, el extracto etéreo y el extracto libre de nitrógeno disminuye su valor, lo cual hace que el maní en estado de floración sea menos nutritivo y poco gustoso por su disminución en su contenido de proteína.

(Quintero, 2019), llevo a cabo el proyecto de impacto de la madurez sobre la calidad nutricional de los forrajes tropicales ha sido ampliamente estudiado. En estos trabajos se encuentra que los forrajes más jóvenes tienen mayores niveles de PC, una mayor digestibilidad y menores concentraciones de FDN, FDA y lignina similar a lo observado en este experimento. Forrajes más maduros aumentan la proporción de fibra lo cual disminuye las concentraciones de carbohidratos estructurales que aumenta y limita la degradación de las paredes celulares por parte de los microorganismos.

En proyectos realizados por (Andrade, 2015) se desarrolló la investigación de cerdos alimentados con dietas que contienen harina de forraje de (*Arachis pintoi*) en un 15 % de inclusión en la dieta, mostraron rasgos de comportamiento productivo aceptables y una conversión alimenticia buena además no se afectó el rendimiento a la canal. Estos resultados muestran a esta dieta como una alternativa viable para usar los recursos locales (*Arachis pintoi*) como fuente de alimentos en sustitución de alimentos convencionales, especialmente para la región Amazónica de Ecuador.

Andrade (2016), llevo a cabo el proyecto de resultados que permiten proponer la cosecha del forraje bajo las condiciones agro meteorológicas de la región estudiada para producir harina de forraje de *A. pinto* (cultivar CIAT-8751) donde los mejores indicadores integrales se alcanzaron cuando fue cosechado el forraje a los 20 y 35 d del rebrote aunque la concentración de aminoácidos y su proporción con respecto a la PB fue superior a los 35 d, lo que sugiere mayor calidad nutritiva para cerdos en crecimiento-ceba. Estos resultados indican que la decisión de usar forrajes procedentes del mismo escenario donde se desarrolle la porcicultura tropical se debe tener en cuenta no solo los rendimientos forrajeros y la manipulación de los factores que los modifiquen favorablemente, sino también el valor nutritivo de estos recursos.

## **9. PREGUNTA CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

**Ho:** El estado de madurez no tiene una influencia en el comportamiento agronómico del maní forrajero *Arachis pinto*.

**Ha:** El estado de madurez tiene una influencia en el comportamiento agronómico del maní forrajero *Arachis pinto*.

## **10. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **10.1. Localización y duración de la investigación**

La presente investigación se llevó a cabo en el Recinto el Triunfo el cual se encuentra ubicada a 2 km de la parroquia Guasaganda perteneciente al Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, cuya información geográfica son: Latitud 0:47:46 y Longitud 79°08'45 a una altitud de 500 msnm.

La duración de esta investigación fue de 90 días correspondiente a 40 días de adecuaciones y 50 días de trabajo de campo.

## 10.2. Condiciones agro meteorológicas

Las condiciones agro meteorológicas se detallan en la tabla 3.

**Tabla 3:** Condiciones agro meteorológicas del lugar del ensayo.

<b>Parámetros</b>	<b>Promedios</b>
Altitud msnm	500,00
Temperatura media anual °C	18-24,50
Humedad Relativa, %	75-86
Heliofanía, horas/luz/año	894,00
Precipitación, mm/año	1626,00
Topografía	Irregular
Textura	Franco arenoso y arcilloso

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI 2020)

## 10.3. Tipo de investigación

### 10.3.1. Experimental

La presente investigación es de tipo experimental porque se basó en el establecimiento de un ensayo experimental, con el establecimiento de variables que permitieron conocer las composiciones químicas del forraje, bajo estudios en las unidades experimentales adquiriendo datos aleatorios como los resultados.

### 10.3.2. Documental

La fundamentación teórica, además de la discusión de los resultados obtenidos con diferentes autores citados en el presente estudio está basada en la revisión bibliográfica de literatura de trabajos científicos tales como: tesis, artículos científicos, revistas u otros, que están relacionados con la problemática de esta investigación, así como también en el tema tratado.

### 10.3.3. Analítica

Así mismo, la presente investigación es analítica, ya que se enfocó en el análisis de datos tomados por medio de la observación de diferentes variables de peso de forraje, hojas, tallos, raíz y composición química del maní forrajero como respuestas Agronómicas en diferentes estados de madurez.



### 10.3.4. De campo

Por otra parte, la presente investigación es de campo puesto que se extrajeron los datos directamente de la realidad, valiéndose del establecimiento de un ensayo de campo donde mediante técnicas de observación se registró el peso del forraje y análisis del mismo dentro del laboratorio químico.

### 10.4. Materiales y Equipos

A continuación se detallan todos los implementos que se utilizaron en el transcurso de la investigación, tanto en el trabajo de campo como en el de escritorio, en la respuesta agronómica del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en diferentes estados de madurez los cuáles se dan a conocer en la tabla 4.

**Tabla 4:** Materiales y equipos.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Terreno m <sup>2</sup>	700
Machetes	2
Cintas	1
Limas	2
Rastrillo	1
Azadón	1
Flexómetro	1
Circulo de 1 m <sup>2</sup>	1
Fundas plásticas	20
Saquillos	4
Balanza digital	1
Letreros	4
Pancarta	1
Análisis de suelo	4
Análisis de bromatológicos	4
Análisis foliar	4
Análisis Microbiológico	1
Equipo de oficina	1
Hojas de papel resmas	2
Libreta de campo	1

**Elaborado por:** Salazar & Sigcha (2021).

### 10.5. Tratamientos

El proyecto de la investigación es de carácter experimental, se trabajará con datos experimentales, obtenidos de observaciones y por los análisis de composición química.

Los tratamientos que se plantea la investigación son:

Orden	Tratamiento
1	Maní forrajero a los 20 días
2	Maní forrajero a los 30 días
3	Maní forrajero a los 40 días
4	Maní forrajero a los 50 días

### 10.6. Diseño experimental

El diseño que se empleó será un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y ocho repeticiones se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad estadística. Tabla 5

**Tabla 5:** Esquema del análisis de varianza

F de V		Grados de libertad
Repeticiones	r-1	7
Tratamientos	t-1	3
Error	(r-1) (t-1)	21
Total	r.t -1	31

Fuente: Las autoras 2021

### 10.7. Esquema del experimento

En la investigación se utilizarán cuatro metros cuadrados como unidad experimental en cada repetición.

**Tabla 6:** Esquema del experimento

Tratamientos	Repeticiones	U. E	Total
Maní forrajero a los 20 días	8	4	32
Maní forrajero a los 30 días	8	4	32
Maní forrajero a los 40 días	8	4	32
Maní forrajero a los 50 días	8	4	32
<b>Total</b>			

UE = Unidades Experimentales m<sup>2</sup>

## 10.8. Delimitación de las parcelas experimentales

Las parcelas experimentales tuvieron las siguientes características como se describen en la tabla 7.

**Tabla 7:** Delimitación de las parcelas experimentales.

Descripción	Características
Forma de parcelas	Rectangulares
Número de parcelas	32
Largo de la parcela m	4,00
Ancho de la parcela m	3,00
Área de cada parcela m <sup>2</sup>	12,00
Distancia entre bloques m	1,00
Distancia entre parcelas m	1,00
Área total del experimento m <sup>2</sup>	600,00

Elaborado por: Salazar & Sigcha (2021).

## 10.9. Variables a evaluar

### 10.9.1. Análisis de suelo

Al empezar la investigación del proyecto de maní forrajero, comenzamos realizando los análisis de suelos, mismos que fueron enviados al Laboratorio AGROLAB de la Ciudad de Santo Domingo para conocer qué tipo de suelo tenemos en el recinto el Triunfo.

### 10.9.2. Peso de hoja y tallo (g)

Se tomó el peso de las hojas y tallos de las plantas en cada lote a los 10 días (20, 30, 40 y 50 días), separando las hojas de los tallos así mismo luego procedimos a la mezcla de los dos para saber el peso de cada uno, peso que fue registrado en gramos.

### 10.9.3. Producción de forraje (g)

Se cosechó el forraje cada 10 días (20, 30, 40 y 50 días de toma de datos) y se lo pesó en una balanza digital, su peso se registró en gramos y con el análisis de bromatología se obtuvo el porcentaje de materia seca.

### 10.9.4. Peso de raíz (g)

Registramos el peso de las raíces sacándolas cuidadosamente de forma aleatoria, mismas que fueron tomadas de cada tratamiento de las parcelas de acuerdo a los días establecidos que fueron (20, 30, 40 y 50 días).

### **10.9.5. Composición bromatológica, foliar y microbiológica**

Se realizaron los análisis de la composición química en bromatología, foliar y microbiología del forraje mediante muestras que fueron enviadas al laboratorio AGROLAB de la Ciudad de Santo Domingo para reconocer los macros y micro nutrientes a nivel de la leguminosa y los microorganismos.

### **10.10. Manejo del experimento**

Al inicio de la investigación se procedió a realizar un análisis de suelo tomando para esto muestras en cuadrícula en toda el área experimental, la cual fue enviada al laboratorio de AGROLAB, al tener los resultados del primer análisis se pudo observar que el suelo era ácido debido a que están asociados con un numero de toxicidades y deficiencias.

Luego se procedió a realizar el corte de igualación y se delimitaron las cuatro parcelas experimentales de cuatro metros de largo por tres metros de ancho dando un total de 12 m<sup>2</sup> dejando entre bloques y parcelas un metro. Cada parcela se la identifico con su respectivo letrero.

Las variables experimentales altura de planta, largo y ancho de hoja, peso de forraje se tomaron a los 20, 30, 40 y 50 días, las muestras de forraje se enviaron al laboratorio químico de AGROLAB para determinar la bromatología, foliares y microbiológico.

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **11.1. Análisis del suelo**

Al iniciar la investigación se realizó un análisis de suelo en el área experimental donde presentaron diferentes resultados con un pH de 5,38 en el Lote 1, con 5,22 en el Lote 2, con 5,15 en el Lote 3, y por ultimo con 5,18 en el Lote 4 mismos que dieron como resultados de ácido, sus niveles de materia orgánica son del 6.83% y nitrógeno, fósforo y azufre van de 11,91 a 21,95 ppm es decir de bajo a medio. La textura del terreno es arena, limo, arcilla.

**Tabla 8:** Análisis de suelo al inicio de la investigación del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en el área experimental del recinto El Triunfo.

Descripción	Unidades	VALORES							
		Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4	
p H		5,38	Ácido	5,22	Ácido	5,15	Ácido	5,18	Ácido
CE	ds/m	0,15	No salino	0,16	No salino	0,10	No salino	0,09	No salino
Materia orgánica	(%)	6,43	Alto	6,83	Alto	6,46	Alto	6,26	Alto
NH <sub>4</sub>	Ppm	20,65	Bajo	21,95	Bajo	20,75	Bajo	20,10	Bajo
P	Ppm	12,10	Medio	20,71	Alto	16,4	Alto	14,78	Alto
K	meq/100ml	0,12	Bajo	0,10	Bajo	0,08	Bajo	0,10	Bajo
Ca	meq/100ml	3,00	Bajo	2,00	Bajo	2,00	Bajo	2,00	Bajo
Mg	meq/100ml	0,90	Bajo	0,69	Bajo	0,52	Bajo	0,50	Bajo
S	ppm	15,07	Medio	11,91	Medio	9,97	Medio	10,21	Medio
Zn	ppm	2,20	Bajo	2,60	Bajo	2,00	Bajo	2,80	Bajo
Cu	ppm	2,90	Medio	3,00	Medio	3,20	Medio	3,80	Medio
Fe	ppm	180,50	Alto	190,60	Alto	191,50	Alto	192,80	Alto
Mn	ppm	8,00	Medio	9,10	Medio	9,90	Medio	8,20	Medio
B	ppm	0,15	Bajo	0,13	Bajo	0,27	Medio	0,10	Bajo
Al+ H	meq/100ml	0,75	Medio	0,81	Medio	0,91	Medio	0,87	Medio
Ca/Mg		3,30	Óptimo	2,90	Óptimo	3,85	Óptimo	4,00	Óptimo
Mg/K		7,50	Óptimo	6,90	Óptimo	6,50	Óptimo	5,00	Óptimo
Ca+Mg/K		32,50	Óptimo	26,90	Óptimo	31,50	Óptimo	25,00	Óptimo

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

## 11.2. Forraje verde

La mayor producción de forraje se obtuvo a los 20 días con 2809,75 y la menor cantidad se obtuvo a los 50 días con 812,50 valores que son superiores a los reportados por (Vivas, 2012) quien encuentra la producción de forraje verde y materia seca por m<sup>2</sup>y kg de 5,000 y 9,000kg/ha.

**Tabla 9:** Peso del forraje verde (*Arachis pintoi*).

<b>Repetición</b>	<b>Forraje Verde</b>	
	<b>(g)</b>	
1	1908,00	A
2	1827,50	A
3	1654,50	Ab
4	1130,00	B
<b>Tratamientos</b>		
<b>Estados de madurez</b>		
20 días	2809,75	A
30 días	1593,25	B
40 días	1304,50	Bc
50 días	812,50	C
<b>CV (%)</b>	<b>20,97</b>	

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

### 11.3. Peso de hoja (g)

A los 20 días de estado de madurez se presentó el mayor peso de hojas con 962.50 (g), mientras que a los 30, 40 y 50 días se obtuvo menor peso presentando diferencias estadísticas. Datos obtenidos por (Godoy & Barrera, 2012) mostraron que los resultados de la evaluación fenológica en cuanto a cobertura (%), altura (cm), peso de hojas y tallos, de cada parcela, en peso individual de las muestras de hojas y tallos de 200g obtuvieron el valor medio en peso de hojas ( $\text{kg m}^2$ ) 30 días 0.58 d, 45 días 1.24 c, 60 días 1.48 0, 75 días 2.28 a.

**Tabla 10:** Peso de hoja del maní forrajero (*Arachis pintoi*)

<b>Repetición</b>	<b>Peso de hoja</b>	
	<b>(g)</b>	
1	760,50	a
2	706,50	a
3	568,00	ab
4	332,50	b
<b>Tratamientos</b>		
<b>Estados de madurez</b>		
20 días	962,50	a
30 días	487,00	b
40 días	305,00	b
50 días	613,00	b
<b>CV (%)</b>	<b>34,20</b>	

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

#### 11.4. Peso de tallo (g)

Se pesaron los tallos encontrándose el mayor valor a los 20 días y el menor valor a los 50 días, resultados obtenidos por (Villota, 2012) la evaluación fenológica en cuanto a cobertura (%), altura (cm), peso de hojas y tallos ( $\text{kg m}^{-2}$ ). Se evaluó tomando una muestra de 200g de material fresco, Posteriormente, se separaron componentes en forma manual (hojas y tallos). Estas muestras se secaron en estufas de aire forzando (Memmert, modelo Tv-400) donde se obtuvo el valor medio en peso de tallo ( $\text{kg m}^{-2}$ ) 30 días 0.53 d, 45 días 1.25 c, 60 días 1.38 b, 75 días 2.52 a.

**Tabla 11:** Peso de tallo del maní forrajero (*Arachis pintoi*)

<b>Repetición</b>	<b>Peso de tallo (g)</b>
1	481,75 ab
2	549,25 a
3	464,75 ab
4	373,00 b
<b>Tratamientos</b>	
<b>Estados de madurez</b>	
20 días	754,75 a
30 días	570,50 b
40 días	336,50 c
50 días	207,00 c
<b>CV (%)</b>	<b>18,43</b>

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

#### 11.5. Peso de raíz (g)

Se registró la toma de datos de la raíz de cada tratamiento, el cual a los 20 días presento el mayor peso con 127,25g mientras que a los 30,40 y 50 días obtuvo el menor peso de 40,50g presentando diferencias estadísticas, valores obtenidos por (Briones, 2012) presento que a los 75 días tuvo el mayor peso de raíz con 10.96 g, reportándose el menor valor a los 45 días con 4.83 g.

**Tabla 12:** Peso de raíz del maní forrajero (*Arachis pintoi*)

<b>Repetición</b>	<b>Peso de raíz (g)</b>
1	115,25 a
2	62,50 a
3	54,75 a
4	52,50 a
<b>Tratamientos</b>	
<b>Estados de madurez</b>	
20 días	127,25 a
30 días	45,25 a
40 días	72,00 a
50 días	40,50 a
<b>CV (%)</b>	<b>36,80</b>

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

## 11.6. Composición bromatológica, foliar y microbiológica

### 11.6.1 Bromatológica

A los 20, 30, 40 y 50 días se procedió a realizar los análisis bromatológicos a las hojas, tallos y raíces del maní forrajero, reportándose el mayor nivel de proteína a los 30 días con 26,01% a diferencia de (Peña, 2012) quien reporto que el menor nivel de proteína fue a los 30 días con 24,10 % se puede explicar por el hecho que las hojas guardan la mayor reserva de nitrógeno con respecto a los tallos, siendo este factor el que influye en la disminución de proteína cuando avanza la edad de la planta.

**Tabla 13:** Composición bromatológica del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en el recinto El Triunfo.

<b>Parámetros</b>	<b>Maní forrajero</b>			
	<b>20 días</b>	<b>30 días</b>	<b>40 días</b>	<b>50 días</b>
Humedad (%)	77,07	79,89	84,13	63,36
Proteína bruta (%)	24,63	26,01	24,13	20,18
Ext Etéreo grasa (%)	2,70	2,80	3,59	3,82
Ceniza (%)	10,60	11,22	11,17	6,70
Fibra bruta (%)	27,90	29,17	32,01	35,22
E.L.N.N (%)	34,17	30,80	29,09	34,08

Fuente: Laboratorios AGROLAB 2021

### 11.6.2 Foliar

A los 20 días se procedió a realizar los análisis foliares en donde los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio eran los que tenían mayor concentración de macro y minerales para su



desarrollo a diferencia (Anzules, 2019) quien adquirió el mayor desarrollo en biomasa de las plantas de cacao asociada con maní forrajero se debe, de acuerdo al análisis foliar que la mayor disponibilidad del nitrógeno atmosférico y de Fosforo, Calcio, Azufre, Zinc, Hierro y Boro.

**Tabla 14:** Análisis foliar del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en el recinto El Triunfo

Elementos	Maní forrajero			
	20 días	30 días	40 días	50 días
Nitrógeno (%)	3,94	4,16	3,86	3,23
Fósforo (%)	0,25	0,27	0,12	0,25
Potasio (%)	1,01	1,83	0,68	1,28
Calcio (%)	0,41	0,54	0,60	0,41
Mg (%)	0,30	0,59	0,19	0,39
Azufre (%)	0,11	0,12	0,10	0,12
Cobre (ppm)	14,00	9,00	11,00	14,00
Boro (ppm)	42,19	43,79	28,09	31,42
Hierro (ppm)	359,00	498,00	192,00	158,00
Zinc (ppm)	44,00	48,00	24,00	52,00
Manganeso (ppm)	101,00	111,00	46,00	98,00
<b>Relaciones</b>				
N/K	3,90	2,27	5,68	2,52
N/P	15,76	15,41	32,17	12,92
Mg/K	0,30	0,32	0,28	0,30
Ca/B	97,18	123,32	213,60	130,49
Ca+Mg) /K	0,70	0,62	1,16	0,63

**Fuente:** Laboratorios AGROLAB 2021

Con los datos obtenidos durante la investigación nos permitió conocer los resultados de los diferentes estados de madurez del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en su crecimiento, desarrollo y adaptabilidad.

### 11.6.3 Microbiológica

El análisis microbiológico se lo realizo a los 50 días después del corte encontrándose bacterias, mohos y levaduras, a diferencia de resultados encontrados por (Anzules, 2019) los cambios importantes en la cantidad de unidades formadoras de colonias bacterianas y de organismo fúngicos en las coberturas vegetales con leguminosas y con las malezas, además de que otros hongos como *Rhizopus*, *Penicillium* y *Aspergillus* se encontraron en los dos análisis microbiológicos.

**Tabla 15:** Análisis microbiológico del maní forrajero (*Arachis pintoi*).

<b>Parámetro</b>	<b>Valores</b>
Bacterias aerobias totales	2,80 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
Mohos y Levaduras totales	1,40 x 10 <sup>4</sup> UFC/g

**Fuente:** Laboratorios AGROLAB2021

UFC/g = Unidades Formadoras de Colonias por gramo

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

**Impacto técnico.** – El proyecto permite conocer las bondades del maní forrajero en los diferentes estados de madurez y con su respectiva composición química ya que esto permitirá al agricultor desarrollar planes de manejo y fertilización con la finalidad de aprovechar al máximo la producción de este forraje como alimento de bovinos, cobayos y aves de corral.

**Impacto Social.** - Al conocer los beneficios de esta leguminosa el agricultor no tendrá que introducir nuevas variedades, por el contrario, el propietario de la finca podrá enseñar a los moradores del sector como utilizar el maní forrajero y obtener los mayores beneficios de este, nuestro agricultor aprende mucho por las vivencias o experiencias de otros agricultores.

**Impacto económico.** – Al conocer las propuestas de producción de kilos de maní forrajero en diferentes estados de madurez el agricultor aprenderá cuando es óptimo realizar el corte del forraje.

## **13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO**

En la tabla 16 se presenta el presupuesto para la investigación proyecto titulado Respuesta Agronómica del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en diferentes estados d madurez, que fue ejecutado por las señoritas estudiantes Salazar Yosselyn y Sigcha Mayra.

**Tabla 16:** Presupuesto para realizar el proyecto de maní forrajero.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unit USD</b>	<b>Valor total USD</b>
Preparación de terreno	4	40,00	160,00
Machetes	2	8,00	16,00
Limas	2	2,00	4,00
Poste para cerca	40	0,50	20,00
Cinta	2	5,00	10,00
Fluxómetro	1	5,50	5,50
Balanza digital	1	12,00	12,00
Pirola plástica	1	5,00	5,00
Mano de obra	15	15,00	225,00
Análisis de laboratorio foliar	4	31,60	126,40
Análisis bromatológico	4	33,60	134,40
Análisis microbiológico	1	60,00	60,00
Análisis de suelos	4	31,36	125,44
<b>Total</b>			<b>902,75</b>

Elaborado por: Salazar & Sigcha (2021).

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. Conclusiones

En el forraje verde se puede valorar que a los 20 días de corte fue donde se obtuvo un alto peso.

A los 20, 30, 40 y 50 días se procedió a realizar los análisis bromatológicos a las hojas, tallos y raíces del maní forrajero, reportándose el mayor nivel de proteína a los 30 días con 26,01g.

El maní forrajero tiene altos niveles de nitrógeno ya que es una de las especies forrajeras de más rápido reciclaje de nutrientes que contribuye al mejoramiento de la calidad del suelo.

El estado de madurez tiene una influencia en el comportamiento agronómico del maní forrajero *Arachis pintoi*, por lo que se acepta la hipótesis planteada en esta investigación.

#### 14.1.1 Recomendaciones

El maní forrajero ayuda a fijar nitrógeno para asociar con otras plantas como cacao el maíz.

En el campo al sembrar maní forrajero o tenerlo como cobertura en los cacaotales nos permite que las gallinas, cerdos aves de corral puedan consumir este alimento y ayudar en la alimentación del animal.

Continuar con investigaciones las cuales tengan mayor tiempo de estudio y que se puedan evaluar más variables que permitan mejorar los conocimientos de esta leguminosa.

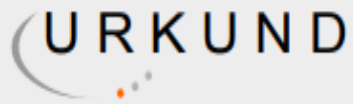
## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade. (2015). Investigación de cerdos alimentados con dietas que contiene harina de forraje de a. pintoí.
- Andrade. (2016). Proyecto de resultados que permiten proponer la cosecha del forraje bajo la condiciones agro meteorológicas de la región. .
- Anzules, V. (2019). Pastos y Forrajes. ESPE, Universidad de las Fuerzas Armadas "Departamento Ciencias de la Vida y Agricultura", 1-5.
- Barrera, J., Suárez, D., & Malgarejo, I. M. (2012). análisis de crecimiento en plantas.
- Bertechini, A. (2012). Niveles de proteínas y aminoácidos en avicultura. Universidad Federal de Lavras, Brasil. obtenido de <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/8529/1/17t1540.pdf>
- Briones, M. (2012). Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis leguminosas rastrojeras en el cantón Quevedo. obtenido de [https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#sent/qgrcjshshkkrvzjhhrfjcpdvjwkd\\_xhhrfq?projector=1&messagepartid=0.1](https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#sent/qgrcjshshkkrvzjhhrfjcpdvjwkd_xhhrfq?projector=1&messagepartid=0.1)
- Castro, F., 2004. Efecto de la presión de pastoreo y fertilización NPK en la producción de forraje de la asociación kikuyo-maní forrajero en el estado Mérida. Universidad de Los Andes. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Corrales, D (2015). Producción de pato pekín (*Anas platyrhynchos*) con cuatro concentrados mas maní forrajero (*Arachis pintoi*) en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi 2014. obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3308/1/t-utc-00574.pdf>
- Godoy, V. (2012). Evaluación fenológica y digestibilidad in vivo de la leguminosa forrajera (*Arachis pintoi*) en diferentes estados de corte. Facultad de Ciencias Agropecuarias, carrera de Ingeniería Zootécnica. Universidad Técnica de Esmeraldas., 1-10.
- G, V., & Barrera, A. (2012). Evaluación fenológica y digestibilidad in vivo de la leguminosa forrajera (*Arachis pintoi*) en diferentes edades de corte.
- Guaraca, J. (2016). Comportamiento productivo de pollos de broiler de la línea Cobb 500 alimentados con cuatro niveles de inclusión de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en el centro de investigación, posgrado y conservación de la Biodiversidad

- amazónica (CIPCA). obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/318/tesis%20completa%20rectificaci%c3%b3n%20final.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Holgado, F. (2011). El criollismo, maní forrajero. obtenido de proyecto lechero inta, tucumán.: [http://www.produccionanimal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pa284sturas\\_cultivadas\\_megatermicas/175-mani\\_forraj.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pa284sturas_cultivadas_megatermicas/175-mani_forraj.pdf).
  - Inmunda. (2016). Dinámica de crecimiento del maní forrajero en el CIPCA, Puyo, Ecuador. tesis previa a obtener el título de Ingeniero Agropecuario. obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/734/1/t.agrop.b.uea.1159.pdf>
  - Ordoñez. (2012). La composición química del maní forrajero fresco en estado de prefloración.
  - Peña, M. (2012). Evaluación fenológica y digestibilidad in vivo de la leguminosa (*Arachis pintoi*) en diferentes edades de corte. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica. Universidad Técnica de Esmeraldas.
  - Pizarro, E. (2000). Experiencia regional con *Arachis* forrajero en américa del sur. en biología y agronomía de especies forrajeras de arachis. obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3308/1/t-utc-00574.pdf>
  - Rojas, A. (2005). Ventajas y limitaciones para el uso del maní forrajero perenne (*Arachis pintoi*) en la ganadería tropical. Universidad de Costa Rica, Escuela de Zootecnia, 1-12.
  - [http://avpa.ula.ve/eventos/xi\\_seminario/Conferencias/Articulo-9.pdf](http://avpa.ula.ve/eventos/xi_seminario/Conferencias/Articulo-9.pdf)
  - Quintana, J. (2012). Evaluación fenológica y digestibilidad in vivo de la leguminosa forrajera (*Arachis pintoi*) en diferentes edades de corte. Dirección de Investigación Científica y Tecnológica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 14.
  - Quintero. (2019). Proyecto de impacto de madurez sobre la calidad nutricional de los forrajes tropicales.
  - Sarabia, M., & Pilamala, L. (2020). Dinámica de crecimiento en la asociación del pasto dallis (*brachiaria decumbens*), y maní forrajero (*Arachis pintoi*) bajo diferentes dosis de abono orgánico en el CIPCA. Universidad Estatal Amazónica; Facultad de Ciencias de la Tierra Carrera de Ingeniería Agropecuaria, 4-10.
  - <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/734/1/T.AGROP.B.UEA.1159.pdf>

- Sarabia, M. (2020). Dinámica de crecimiento en la asociación del pasto dallis (*Brachiaria decumbens*), y mani forrajero (*Arachis pintoi*) bajo diferentes dosis de abono orgánico en el CIPCA. Universidad Estatal Amazónica Facultad de Ciencias de la Tierra de Ingeniería Agropecuaria, 24.
- Villaseca, M (2001). Curso de manejo de agroquímicos en el cultivo de maní. obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2928/4/01.pdf>
- Villota, L. (2012). Evaluación fenológica y digestibilidad in vivo de la leguminosa forrajera (*Arachis pintoi*) en diferentes edades de corte. Dirección de Investigación Científica y Tecnológica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus Finca Experimental "La María", 1-10.
- Vivas, R. (2012). EVALUACIÓN FENOLÓGICA Y DIGESTIBILIDAD in vivo DE LA LEGUMINOSA FORRAJERA (*Arachis pintoi*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 9

## 16. ANEXOS



### Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Titulación SALAZAR Y SIGCHA. para Urkund.docx (D111444455)  
**Submitted:** 8/19/2021 3:27:00 AM  
**Submitted By:** kleber.espinosa@utc.edu.ec  
**Significance:** 7 %

Sources included in the report:

<https://1library.co/document/q2n6o6jq-utilizacion-harina-arachis-pintoi-forrajero-alimentacion-crecimiento-engorde.html>

Instances where selected sources appear:

7

**Anexo 1.** Hoja de vida del tutor del proyecto**DATOS PERSONALES**

Apellidos: Luna Murillo  
 Nombres: Ricardo Augusto  
 Estado civil: Casado  
 Cedula de ciudadanía: 0912969227



Lugar y fecha de nacimiento: Guayaquil 23 de junio de 1969  
 Dirección domiciliaria: Parroquia El Guayacán Cdla. La Carmela  
 Teléfono: 052786 601 - 0993845301  
 E-mail institucional: ricardo.luna@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO SENESCYT</b>
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.



**Anexo 2:** Hoja de vida de los estudiantes investigadores



## **CURRICULUM VITAE**

### **DATOS PERSONALES:**

**Nombres** : Yosselyn Liseth  
**Apellidos** : Salazar Yugcha  
**Cédula de Ciudadanía** : 050425735-3  
**Estado civil** : Soltera  
**Dirección** : Recinto Recta de Veliz.  
**Teléfono** : 0979469452  
**Correo electrónico** : [yossy1997@hotmail.com](mailto:yossy1997@hotmail.com)

### **ESTUDIOS REALIZADOS:**

#### **PRIMARIOS:**

Escuela Fiscal Mixta “La Maná”

#### **SECUNDARIOS:**

Unidad Educativa “La Maná”

#### **UNIVERSITARIOS:**

Actualmente cursando la Ingeniería Agronómica en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Extensión La Maná.

### **TÍTULOS OBTENIDOS:**

Bachiller Comercialización y Ventas  
Unidad Educativa “La Maná”

### **SEMINARIOS REALIZADOS:**

“III Congreso Internacional de Investigación Científica UTC- La Maná”.

Universidad Técnica de Cotopaxi.

“III EXPOFERIA UTCiencia Nivelación La Maná”

Universidad Técnica de Cotopaxi.

“Intercambio de experiencias en Proyectos de Investigación”

Universidad Técnica de Cotopaxi.

“Seminario II Jornadas Agronómicas La Maná”.

Universidad Técnica de Cotopaxi.

“III CONGRESO SOBRE LA MOSCA DE LA FRUTA”.

Universidad Técnica de Cotopaxi.

**DATOS PERSONALES:**

**Nombres** : Mayra Magdalena  
**Apellidos** : Sigcha Suatunce  
**Cédula de Ciudadanía** : 050352778-0  
**Estado civil** : Soltera  
**Dirección** : Calabi y Julio Jaramillo.  
**Teléfono** : 0994194672  
**Correo electrónico** : [sigchamag@gmail.com](mailto:sigchamag@gmail.com)

**ESTUDIOS REALIZADOS:****PRIMARIOS:**

“Centro Educativo Matriz Guasaganda”

**SECUNDARIOS:**

Unidad Educativa A Distancia de Cotopaxi “Monseñor Leónidas Proaño”

**UNIVERSITARIOS:**

Actualmente cursando la Ingeniera Agronómica en la  
 Universidad Técnica de Cotopaxi. Extensión La Maná.

**TÍTULOS OBTENIDOS:**

Bachiller Técnico  
 Especialidad Agropecuaria Forestal  
 Unidad Educativa A Distancia de Cotopaxi “Monseñor Leónidas Proaño”

**SEMINARIOS REALIZADOS:**

“III Congreso Internacional de Investigación Científica UTC- La Maná”.  
 Universidad Técnica de Cotopaxi.  
 “III EXPOFERIA UTCiencia Nivelación La Maná”  
 Universidad Técnica de Cotopaxi.  
 “Intercambio de experiencias en Proyectos de Investigación”  
 Universidad Técnica de Cotopaxi.  
 “Seminario II Jornadas Agronómicas La Maná”.  
 Universidad Técnica de Cotopaxi.  
 “III CONGRESO SOBRE LA MOSCA DE LA FRUTA”.  
 Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Anexo 3: Evidencias fotográficas**

**Fotografía 1: Adecuación del lugar**



**Fuente:** Salazar & Sigcha (2021)



**Fuente:** Salazar & Sigcha (2021)

**Fotografía 2: Señalización de lotes**



**Fuente:** Salazar & Sigcha (2021)

**Fotografía 3: Toma de muestras de maní forrajero**



**Fuente:** Salazar & Sigcha (2021)

## Anexo 4: Análisis de suelos Lote 1



## RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta. JOSSELYN SALAZAR	Número Muestra:	7631
Propiedad:		Fecha de ingreso:	23/04/2021
Cultivo:	MANÍ FORRAJERO	Impreso:	10/05/2021
Identificación	20 días	Fecha de Entrega:	12/05/2021

Identificación del lote: **L1**

Profundidad:

pH	C.E ds/m	M.O %	NH4	P ppm	S ppm	K meq/100 g	Ca ppm	Mg ppm
5,38	0,15	6,43	20,65	12,10	15,07	0,12	3,00	0,90
<b>Ac.</b>	<b>N.S.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
	0,75		4,02				2,90	0,15
	<b>M</b>		<b>B</b>				<b>M</b>	<b>B</b>

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
180,5	2,20	8,00	3,33	7,50	32,50
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>O</b>

## INTERPRETACIÓN

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

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

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

*Luz Martínez*  
Dra. Luz María Martínez  
LABORATORISTA

Dirección:

## Anexo 5: Análisis foliar del maní forrajero



### RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JOSSELYN SALAZAR	Numero de muestra:	5963
Entregada por:		Fecha de Ingreso:	21/05/2021
Identificación:		Fecha de impresión:	27/06/2021
Cultivo:	MANÍ FORRAJERO	Fecha de Entrega:	29/06/2021
Edad :	40 DÍAS	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	3,86	0,12	0,68	0,60	0,19	0,10

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	11,00	28,09	192,00	24,00	46,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	5,68	32,17	0,28	213,6	1,16	1,47



*Dra. Luz María Martínez*

Dra. Luz María Martínez  
LABORATORISTA  
AGROLAB

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

M&J

## Anexo 6: Análisis bromatológicos 20 días.



## RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. JOSSELYN SALAZAR	Número Muestra:	5955
		Fecha Ingreso:	23/04/2021
		Tipo muestra:	MANÍ FORRAJERO
Identificación:	20 días	Impreso:	09/05/2021
		Fecha entrega:	11/05/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	77,07	5,65	0,62	2,43	6,40	7,84
Seca		24,63	2,70	10,60	27,90	34,17

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



*Dra. Luz María Martínez*  
**Dra. Luz María Martínez**  
 LABORATORISTA  
 AGROLAB

## Anexo 7: Análisis microbiológico



## LABORATORIOS AGROLAB

INFORME DE ENSAYO N°-AGROLAB-5971-06-2021

<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b>	Srta. JOSSELYN SALAZAR
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:</b>	Muestra Vegetal - Maní forrajero
<b>MUESTREO:</b>	Particular
<b>ENVASE:</b>	Funda de polietileno
<b>CONSERVACIÓN:</b>	Ambiente fresco
<b>CÓDIGO DE LABORATORIO:</b>	5971
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b>	09-06-2021
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b>	10-06-2021
<b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	29-06-2021

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN MUESTRA VEGETAL

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	METODO REFERENCIAL APLICADO
Recuento de bacterias aerobias totales	u.f.c /g	$2,8 \times 10^5$	AOAC 986.33
Recuento de mohos y levaduras totales	u.p.c /g	$1,4 \times 10^4$	AOAC 997.02

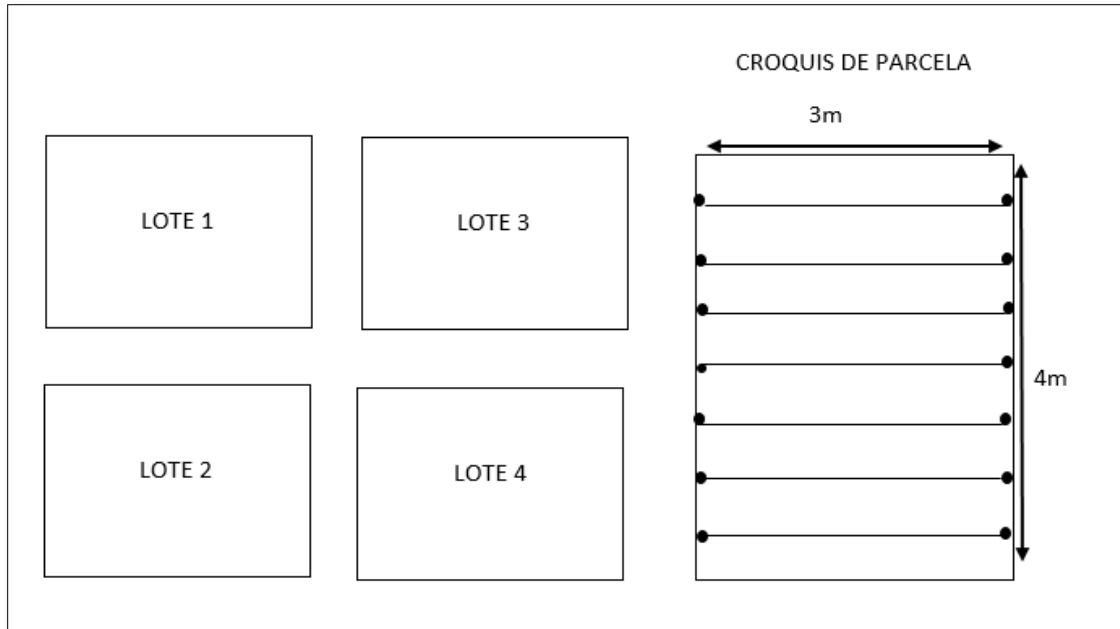
ATENTAMENTE



Dra. Luz María Martínez  
LABORATORISTA  
AGROLAB

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

M&amp;J

**Anexo 8:** Croquis del área de investigación realizado

**Fuente:** Salazar & Sigcha (2021)