



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLEMINGIA (*Flemingia macrophylla*) EN
DIFERENTES EDADES DE CORTE EN SACHA WIWA PARROQUIA DE
GUASAGANDA.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma

AUTORA:

Álava García Adriana Margarita

TUTOR:

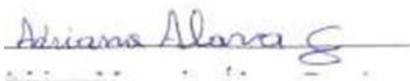
Ing. López Bósquez Jonathan MSc.

LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Álava García Adriana Margarita, declaro ser la autora del presente proyecto de investigación, “PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLEMINGIA (*Flemingia macrophylla*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN SACHA WIWA PARROQUIA DE GUASAGANDA.”, siendo el Ing. López Bósquez Jonathan 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, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de nuestra exclusiva responsabilidad

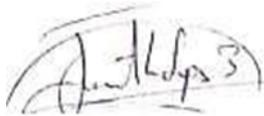
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Adriana Alava', is written over a horizontal line.

Álava García Adriana Margarita
C.I: 120548983-2

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLEMINGIA (*Flemingia macrophylla*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN SACHA WIWA PARROQUIA DE GUASAGANDA” de Álava García Adriana Margarita de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 12 de agosto del 2022



Ing. López Bósquez Jonathan M.Sc.
C.I: 120541929-2
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 cuenta al postulante Álava García Adriana Margarita, con el Título de proyecto de Investigación “PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLEMINGIA (*Flemingia macrophylla*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN SACHA WIWA PARROQUIA DE GUASAGANDA” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficiente para ser sometido al acto Sustentación del Proyecto.

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

La Maná, 25 de agosto del 2022

Para constancia firman:

Ing. Zambrano Cuadro Natalia Geoconda
C.I: 120624142-2
(PRESIDENTE)

Ing. Pincay Ronquillo Wellington Jean
C.I: 120638458-6
LECTOR 1 (MIEMBRO)

Ing. Quinatoa Lozada Eduardo Fabian
C.I: 180401183-9
LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por brindarme salud y vida, en esta situación difícil que el mundo está pasando y poder cumplir todos mis objetivos.

A mis padres por brindarme todo el apoyo necesario y guiarme por el camino correcto día tras día, y el esfuerzo que me dieron para darme una excelente educación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me dio la oportunidad de formarme como profesional.

A todos los docentes de la carrera de Agronomía que me ofrecieron los conocimientos necesarios para forjarme como persona y profesional, y a mi director de tesis Ing. Jonathan López. Y un agradecimiento especial a la REDUCAFE (Red Universitaria de Investigación y Desarrollo cafetalero) por su colaboración. Al Ing. Ricardo Luna Murillo presidente de REDUCAFE, por su apoyo incondicional. A la Ingeniera María Cedeño por brindarme su apoyo y amistad incondicional, a la Ingeniera Tatiana Gavilánez por su colaboración técnica.

Adriana

DEDICATORIA

Este trabajo de Titulación está dedicado a mi madre y a mis hermanos, que con sus consejos y enseñanzas supieron guiarme y apoyarme en el transcurso de mis años de estudio, inculcándome valores, respeto y responsabilidad para poder ver cumplida mi meta y llegar a ser un profesional de la patria. A mis hijos que han sido un pilar fundamental en mi vida. Y a una gran persona que estuvo en los momentos más difíciles de mi vida.

Adriana

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: “PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLEMINGIA (*Flemingia macrophylla*) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN SACHA WIWA PARROQUIA DE GUASAGANDA”

Autor: Álava García Adriana Margarita

RESUMEN

En el Centro Experimental Sacha Wiwa, ubicado en la parroquia Guasaganda, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi se evaluó la producción de semillas de Flemingia (*Flemingia macrophylla*) en diferentes edades de corte. El cultivo establecido de Flemingia en una continuidad del trabajo realizado por Guzman & Paztuña (2022), en el cual valoraron el comportamiento agronómico, químico y microbiológico de la Flemingia (establecido en abril del 2021). Para dar continuidad con el proyecto se establecieron cuatro tratamientos y cinco repeticiones, con un total de 120 unidades experimentales evaluadas (6 plantas por repetición), en diferentes edades de corte a los 30, 45, 60 y 75 días. Las variables evaluadas fueron: producción de semillas (g), número de hojas, peso de hojas (g), índice foliar, composición química foliar y de semillas, y composición bromatológica de semillas. La mayor producción de semillas clasificadas se dio a los 75 días con un promedio de 32.84 g, el mayor número de ramas se obtuvo a los el mayor número de hojas fue a los 30 días con 1593.80 hojas, el mayor peso de hojas se registró a los 30 días 804.57 g, el índice foliar más alto se dio a los 60 días. En la composición química de las hojas de Flemingia el valor más alto de nitrógeno se reportó a los 60 días 4.51%, mientras que el fósforo lo registró a los 45 días 0.24% y para el potasio a los 60 días 0.92%. La composición química de las semillas de Flemingia dio como resultado para nitrógeno a los 60 días 5.03%, para fósforo el mayor valor fue a los 45 días 0.51% y para potasio a los 60 días con 1.17%. En el análisis bromatológico de las semillas de Flemingia se reportó el mayor porcentaje proteico a los 60 días 31.44% y para fibra a los 75 días con un 11.20%. Los análisis de suelo, químico y bromatológico se realizaron en el Laboratorio de Análisis Químico Agropecuario (AGROLAB). El índice foliar se efectuó en el Laboratorio del Área de Ganadería, Pastos y Forrajes del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental Pichilingue (INIAP).

Palabras claves: Flemingia, producción, bromatología, composición

ABSTRACT

In the Sacha Wiwa Experimental Center, located in the Guasaganda parish, La Maná Canton, Cotopaxi province, the production of Flemingia (*Flemingia macrophylla*) seeds was evaluated at different cutting ages. The established cultivation of Flemingia is a continuation of the work carried out by Guzman and Paztuña, (2022), in which they assessed the agronomic, chemical, and microbiological behavior of Flemingia (established in April 2021). To give continuity to the project, four treatments and five repetitions were established, with a total of 120 experimental units evaluated (6 plants per repetition), at different cutting ages at 30, 45, 60, and 75 days. The variables evaluated were: seed production (g), number of leaves, leaf weight (g), leaf index, leaf and seed chemical composition, and bromatological composition of seeds. The highest production of classified seeds occurred at 75 days with an average of 32.84 g, the highest number of branches was obtained at the highest number of leaves was at 30 days with 1593.80 leaves, the highest weight of leaves was recorded at 804.57 g at 30 days, the highest leaf index occurred at 60 days. In the chemical composition of Flemingia leaves, the highest nitrogen value was reported at 60 days 4.51%, while phosphorus was recorded at 45 days 0.24% and for potassium at 60 days 0.92%. The chemical composition of the Flemingia seeds gave as a result for nitrogen at 60 days 5.03%, for phosphorus the highest value was at 45 days 0.51% and for potassium at 60 days with 1.17%. In the bromatological analysis of Flemingia seeds, the highest protein percentage was reported at 60 days, 31.44%, and for fiber at 75 days, 11.20%. The soil, chemical and bromatological analyzes were carried out by the Agricultural Chemical. Analysis Laboratory (AGROLAB). The leaf index was carried out in the Laboratory of the Livestock, Pasture and Forage Area of the National Institute of Agricultural Research Pichilingue Experimental Station (INIAP).

Keywords: Flemingia, production, bromatology, composition

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
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
6. OBJETIVOS	4
6.1. General	4
6.2. Específicos.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
8.1. Origen y descripción.....	6
8.2. Adaptación.....	7
8.3. Distribución	8
8.4. Establecimiento	8
8.5. Manejo.....	9

8.6.	Control de malezas	10
8.7.	Propagación	10
8.8.	Producción	11
8.9.	Fertilización	12
8.10.	Valor Nutritivo	13
8.11.	Usos	15
8.12.	Plaga y enfermedades	16
8.13.	Importancia de las leguminosas.....	17
9.	HIPÓTESIS	21
10.	METODOLOGÍA.....	21
10.1.	Localización del experimento.....	21
10.3.	Materiales y equipo	22
10.4.	Tratamientos	22
10.5.	Esquema del experimento.....	23
10.6.	Diseño Experimental	23
10.7.	Variables a evaluar	24
10.7.1.	Producción de semillas (g)	24
10.7.2.	Número de hojas	24
10.7.3.	Peso de hoja (g)	24
10.7.4.	Índice Foliar.....	24
10.7.5.	Composición química de Flemingia (semilla foliar y bromatología).....	24
10.8.	Manejo del experimento	24
11.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
11.1.	Producción de semillas (g)	25
11.2.	Número de hojas, peso de hojas (g).....	26
11.3.	Índice foliar.....	26
11.4.	Composición química de las hojas	27

11.5.	Composición química de las semillas de Flemingia.....	28
11.6.	Composición bromatológica de las semillas de Flemingia	29
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES)	30
12.1.	Impactos ambientales	30
12.2.	Impactos sociales.....	30
12.3.	Impactos económicos	30
12.4.	Impactos técnicos	31
13.	PRESUPUESTO.....	31
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN.....	31
14.1.	Conclusiones.....	31
14.2.	Recomendaciones	32
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	33
16.	ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados	5
Tabla 2. Clasificación taxonómica de <i>Flemingia macrophylla</i>	7
Tabla 3. Valor nutricional de <i>Flemingia</i>	15
Tabla 4. Condiciones agrometeorológicas del Centro Experimental Sacha Wiwa	22
Tabla 5. Materiales y equipos utilizados en la investigación	22
Tabla 6. Tratamientos	23
Tabla 7. Esquema del experimento.....	23
Tabla 8. Esquema de análisis de varianza	23
Tabla 9. Producción de semillas de <i>Flemingia macrophylla</i>	26
Tabla 10: Comportamiento agronómico de <i>Flemingia macrophylla</i>	26
Tabla 11. Índice foliar de <i>Flemingia macrophylla</i>	27
Tabla 12. Composición química de las hojas de <i>Flemingia macrophylla</i>	28
Tabla 13. Composición química de las semillas de <i>Flemingia macrophylla</i>	29
Tabla 14. Composición bromatológica de las semillas de <i>Flemingia macrophylla</i>	30
Tabla 15. Presupuesto de la investigación.....	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contrato de Cesión de Derechos.....	39
Anexo 2. Análisis del anti plagio	42
Anexo 3. Aval de Traducción.....	43
Anexo 4. Hoja de vida del docente.....	44
Anexo 5. Hoja de vida del egresado	45
Anexo 6. Evidencias fotográficas	46
Anexo 7. Evidencias fotográficas	47
Anexo 8. Análisis de suelo inicial	48
Anexo 9. Análisis de suelo inicial	49
Anexo 10. Análisis de suelo final.....	50
Anexo 11. Análisis de suelo final.....	51
Anexo 12. Análisis foliares	52
Anexo 13. Análisis foliares	53
Anexo 14. Análisis bromatológico	54
Anexo 15. Análisis bromatológico	55
Anexo 16. Análisis bromatológico	56
Anexo 17. Análisis bromatológico	57

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:	Producción de semillas de Flemingia (Flemingia macrophylla) en diferentes edades de corte en Sacha Wiwa, parroquia Guasaganda.
Fecha de inicio:	20 de Octubre 2021
Fecha de finalización:	08 de Agosto 2022
Lugar de ejecución:	Centro Experimental Sacha Wiwa parroquia de Guasaganda
Facultad que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
Carrera que auspicia:	Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación vinculado:	Al sector agrícola
Equipo de trabajo:	Álava García Adriana Margarita
Tutor:	Ing. López Bósquez Jonathan Bismar MSc.
Área de conocimiento:	Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria
Línea de investigación:	Desarrollo de seguridad alimentaria
Sub líneas de investigación:	Producción agrícola sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación se llevó a efecto en el Centro Experimental Sacha Wiwa, parroquia Guasaganda, cantón La Maná, el proyecto se realizó con el fin de evaluar la producción de semillas de *Flemingia* (*Flemingia macrophylla*) en diferentes edades de corte. En primer lugar se procedió a tomar muestras del suelo del cultivo, muestras de la parte aérea de la planta en estudio y se enviaron al laboratorio AGROLAB para conocer en que estados se encontraban los macro y micronutrientes del suelo y la composición química de *Flemingia*; este cultivo estaba establecido en abril del 2021 por Guzmán & Paztuña (2022), luego se procedió a realizar una poda de formación al cultivo, así como también se recolecto la producción de semillas que estaban en estado de madurez, quedando las que estaban inmaduras, la biomasa recolectada fue reducida a pequeños trozos los cuales fueron adicionados al suelo del cultivo. Durante el tiempo que se desarrolló la investigación se midieron las siguientes variables: producción de semillas, número de hojas, peso de hojas, índice del área foliar, composición química de *Flemingia* (semilla, hoja y bromatológica) a los 30, 45, 60 y 75 días, al finalizar la investigación se recogieron muestras del suelo y se procedió a enviarlas a AGROLAB. Se evaluaron 4 tratamientos y 5 repeticiones con 6 plantas por repetición dando un total de 120 unidades experimentales. Las muestras de hojas para establecer el índice foliar se enviaron al Laboratorio del Área de Ganadería, Pastos y Forrajes, del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las plantas forrajeras como las leguminosas están distribuidas considerablemente en todo el mundo, cumplen un rol muy importante en la agricultura así como en la fertilización, mantenimiento y recuperación del suelo. *Flemingia macrophylla* además de ser una especie leguminosa fijadora de nitrógeno, tiene otros usos potenciales como: abono verde, ornamental, medicinal, cobertura de suelo fuera de temporada, alimentación animal y recuperación de suelos erosionados o degradados (Talamini, 2011).

En las zonas más tropicales de América durante las últimas décadas, se han venido desarrollando múltiples sistemas productivos ganaderos (carne y leche) asociados con variedades arbóreas y arbustivas, en el cuadro de los sistemas silvopastoriles (SSP). Estos recursos arbóreos o arbustivos suelen ser en muchos de los casos, el mecanismo primordial en la dieta animal (romaneo o corte) y en otros casos se usan como resguardo (Fernández, 2017).

En el Ecuador se utilizan las leguminosas como fuente de alimentación animal, las cuales con un manejo adecuado pueden llegar a suministrar los nutrimentos necesarios para los animales de granja y de corral (bovino, caprino, ovino, equinos, etc.), por otra parte también se las asocia a los cultivos debido que además de fijar nitrógeno atmosférico aporta materia orgánica.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos son los agricultores de la zona que son alrededor de 400 campesinos más los estudiantes del Colegio Intercultural Bilingüe “Jatari Unancha”, el personal del Centro Experimental Sacha Wiwa, y el área de investigación.

Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos con este proyecto fueron los estudiantes de la Carrera de Agronomía además de los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quienes podrán conocer la composición química y bromatológica de *Flemingia macrophylla*.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La *Flemingia macrophylla* es utilizada en países de clima tropical por ser una leguminosa forrajera que se adapta a suelos ácidos con baja fertilidad, arenosos, arcillosos, además de ser tolerante a las sequías. Las leguminosas como la *Flemingia* producen metabolitos secundarios como los taninos que se pueden hidrolizar o condensar. Esta leguminosa es importante como reserva de alimento verde para épocas secas, además de trasladar nitrógeno atmosférico en el suelo a través de la fijación biológica, (Oiticica et al, 2015).

Debido a que las leguminosas son resistentes a la sequía además de conservar su valor nutricional en épocas de sequía, son una fuente importante que proporciona proteínas al mismo tiempo produce una buena cantidad de forraje. Por otra parte ayudan a reducir el uso de fertilizantes nitrogenados, son utilizadas como banco de proteína animal para el pastoreo directo, barreras vivas, para el control de malezas (Castrejón et al, 2017).

En Ecuador los agricultores desconocen los beneficios que prestan estas leguminosas, ya sea porque no tienen información de ellas o en otros casos porque las tratan como malezas. Muchas veces no se tiene el conocimiento necesario de la utilidad que brindan las leguminosas, tanto como bancos de proteínas animal, así como fuente de fijación de nitrógeno, control de malezas y recuperación de suelos degradados, tal es el caso de *Flemingia macrophylla*. Sin embargo después de muchos años de estudios, no es común ver que los agricultores y productores ganaderos usen *Flemingia* para suplir estas necesidades.

El propósito de este proyecto fue evaluar la producción de semillas de *Flemingia* en diferentes edades de corte, así como también conocer la composición química foliar y de las semillas y la parte bromatológica de las semillas

6. OBJETIVOS

6.1. General

- ❖ Determinar la producción de semillas de *Flemingia* (*Flemingia macrophylla*) en diferentes edades de corte

6.2. Específicos

- ❖ Valorar la producción de la biomasa de *Flemingia* (*Flemingia macrophylla*).
- ❖ Identificar la composición química de hojas y semillas de *Flemingia* (*Flemingia macrophylla*).
- ❖ Analizar la composición bromatológica de la semilla de *Flemingia* (*Flemingia macrophylla*).
- ❖ Evaluar la producción de semillas de *Flemingia* (*Flemingia macrophylla*) en diferentes edades de corte.

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

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

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
Valorar la producción de la biomasa de Flemingia (<i>Flemingia macrophylla</i>).	Conteo hojas de las unidades experimentales en cada estado de madurez	Número hojas, peso hojas (gr)	Datos recolectados, balanza
Identificar la composición química de hojas y semillas de Flemingia (<i>Flemingia macrophylla</i>).	Toma y envió de muestras al laboratorio para análisis foliares y de semillas	Composición química de las hojas	Análisis de laboratorio
Analizar la composición bromatológica de la semilla de Flemingia (<i>Flemingia macrophylla</i>).	Selección de muestras de semillas para su envió al laboratorio	Composición bromatológica	Análisis de laboratorio
Evaluar la producción de semillas de (<i>Flemingia macrophylla</i>) en diferente edades de corte.	Recolección de semillas de las unidades experimentales de Flemingia corte.	Producción semillas gramos corte.	Libro de campo, datos, registros, fotos

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Origen y descripción

Esta leguminosa es originaria de Asia, pero fue específicamente en África, al Sur del Sahara donde la naturalizaron así como en la China. Sus raíces son profundas y pueden llegar a medir hasta 2.5 metros, de hojas trifoliadas, y sus flores están formadas por racimos de colores variables y sus vainas son de color marrón oscuro y sus semillas son de un color negro brillante o marrón (Tamayo, 2015) .

Según Villacís, (2016) describe a la flemingia como un arbusto perenne que presenta varios tallos, pudiendo alcanzar los 3 m de altura. Tiene hojas trifoliadas, sus vainas se abren espontáneamente, y sus flores están organizadas en racimos densos, su sistema radicular es profundo, resiste favorablemente a las sequías y la arremetida de enfermedades, se adapta fácilmente a suelos ácidos y de baja fertilidad. Aragadvay, (2020) manifiesta que flemingia es un arbusto leñoso que forma pelambres sean estos erectos o postrados de entre 3 a 4 metros de altura, de raíces profundas, ramas jóvenes tersas y con corona dispersa; de hojas trifoliadas, sus pecíolos son de 3 – 10 cm de longitud, sus flores son primordialmente axilares en racimos tupidos de 5 – 30 cm de largo.

Para Escobar et al, (1998), flemingia es un arbusto con una altura aproximada de 2 metros, sus tallos están protegidos por pelos muy espesos, sus estípulas pueden tener hasta 15 mm de largas, estas caen al adquirir su madurez; sus hojas son alternas y compuestas, pecíolos de 2 a 10 cm de largo, hojas de 8 a 10 cm de largo y de 4 a 7 cm de ancho, están formadas por tres folíolos digitados; la inflorescencia está dispuesta en racimos aunque a primera vista aparenta forma de espiga de 25 a 70 cm de largo, con pedúnculos delgados y cortos; sus flores con brácteas miden de 0.8 a 2 cm y sus pedicelos de 2 a 3 mm de largo, cáliz con sépalos de 0.7 a 1.3 cm de largos de color blanco y con pintas rosadas o amarillentas, con venas rojizas, pétalos laterales considerablemente más pequeños que la quilla; el fruto está cubierto por pelos muy cortos y puntos glandulares, es una legumbre que puede llegar a medir de 12 a 15 mm, está dispuesto en racimos y su número varía de 15 a 40 por planta, sus semillas son negras y pueden llegar a medir hasta 3 mm de diámetro; su raíz principal es subterránea larga y profunda de ella salen raíces secundarias y es ahí donde están localizados los nódulos fijadores de nitrógeno y las micorrizas vesiculares arbusculares; la floración comienza a los 110 días después de su establecimiento esta fase dura aproximadamente 40 días hasta que los

frutos maduren; su florecimiento es continuo y la producción de semillas se da a través de todo el año.

Es un arbusto perenne originario de Asia, distribuido en regiones tropicales y subtropicales del sudeste asiático y los trópicos de América Central y América del Sur. Muestra varios tallos que pueden llegar a medir los 3 metros de altura. Las hojas son triangulares, las flores están dispuestas en densos racimos y caparazón caído, posee un sistema radicular profundo y tolerante a condiciones de sequía y ataque de enfermedades pueden adaptarse fácilmente y su manto de biomasa cubre los suelos ayudando a su preservación, además de ser utilizada de barreras vivas, control de erosión, sombra para arboles de café y cacao, las hojas se utilizan como abono verde y suplemento para el ganado, y la madera es muy utilizada para elaboración de leña (Villacís, 2016).

Tabla 2. Clasificación taxonómica de *Flemingia macrophylla*

Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Phaseoleae
Reino	Cajaninae
Género	Flemingia

Fuente: (Tiemann et al, 2008).

8.2. Adaptación

Flemingia macrophylla se adapta perfectamente a suelos con pH que va desde 3.8 a 8.0, pueden ser suelos de baja fertilidad desde arenosos a arcillosos, pero responde muy bien a la fertilización. Su producción se da desde el nivel del mar hasta 2000m, con precipitaciones de 1000 a 3500mm; tolera muy bien la sequía, sobrevive a épocas secas extensas de 4 a 5 meses permaneciendo verde y expulsando nuevos brotes. Resiste tiempos cortos de inundación (Benites V, 2011).

Kleogan (1987) citado por Criollo (2013) hace referencia que la Flemingia fue adaptada a suelos ácidos (pH 4.6) y suelos pobres con alta solubilidad de aluminio (80% de saturación) en Indonesia. Escobar et al, (1998), el cultivo de flemingia se ha realizado en suelos de lomerío amazónico así como en suelos aluviales (riberas); esta especie es heliofita, su desarrollo se da normalmente bajo la luminosidad de la región con un promedio de 1329 a 1850 horas/luz/año; se adapta a condiciones cálidas – húmedas con temperaturas que varían de 19 a 34°C, si la temperatura sobrepasa al promedio beneficia a la formación de flores; las precipitaciones frecuentes y abundantes de la región sobrepasan el promedio anual de 3500 mm/año, lo cual favorece a su crecimiento; los promedios del 80% de humedad relativa de la región es favorable para su buen desarrollo, acelerando la emisión de hojas y prolonga su longevidad, y su floración no se ve afectada; los vientos con velocidades < 1 m/s o las ráfagas de 20 m/s antes de los aguaceros en la zona de la Amazonía, acompañados de borrascas hasta el momento no han ocasionado daños por volcamiento.

Flemingia es un arbusto de hasta 3 m de altura, se desarrolla normalmente en ambientes subhúmedos de zonas tropicales y subtropicales, desde 0 a 2000 msnm, por su sistema radicular principal profundo resiste a períodos de sequías entre 3 a 4 meses conservando el color de sus hojas, puede tolerar encharcamientos en suelos de drenaje pobre, es resistente a incendios y se adapta bien a suelos ácidos e infértiles con alta saturación de aluminio soluble (Díaz et al, 2020).

8.3. Distribución

Meza, (2011), flemingia esta distribuida desde el sur de Asia hasta Indonesia, fue introducida inicialmente a regiones de clima tropical como África, Australia y América Latina donde se ha naturalizado y adaptado perfectamente. Quishpi, (2016), concuerda con lo expresado anteriormente al describir que flemingia es una leguminosa originaria del sur de Asia y esta distribuida a partir del sur este del continente de donde es nativa hasta Indonesia, fue introducida en las comarcas tropicales de África, Australia y América Latina donde se adaptado perfectamente a estas zonas al pasar del tiempo.

8.4. Establecimiento

Su establecimiento es realizado de forma directa al campo, usando semillas escarificadas las cuales son colocadas en orificios de 1 a 2 cm de profundidad (2 semillas por hoyo), la

densidad de siembra es 0.5 x 1.0 m o 0.5 x 1.5 m, o en vivero. Cuando la plántula alcanza una altura de 0.5 m y el tallo tenga contextura se procede hacer el trasplante a un lugar definitivo (Caicedo, 2013).

Por su parte Fernández, (2017), indica que la semilla de flemingia tiene un revestimiento (cubierta) muy resistente induciendo una dormancia del 50 al 80%, esta es una de las razones por lo cual hay que escarificarlas antes de la siembra, sea esta de forma directa o indirecta (a través de vivero) para que pueda filtrarse el agua y así poder germinar. Bueno et al, (2015), manifiesta que es recomendable sembrarlas en surcos de 0.5 m a 1.5 m y 0.5 a 1 m entre plantas, si la siembra se hace directamente al campo se aconseja colocar 2 semillas escarificadas por orificio y a 1 o 2 cm de profundidad. Es recomendable realizar viveros, debido a que esta es otra alternativa para la siembra o en su efecto para la resiembra y así asegurar la implantación. Se debe tener en cuenta efectuar un buen control de malezas entre los primeros 5 a 6 meses de establecida, debido a que su desarrollo es muy lento.

Las leguminosas se propagan de forma principal por medio de semillas sexuales, excepto porque muchas veces las semillas que se encuentran viables tienen dificultad para germinar de forma inmediata después de encontrarse en su estado de madurez, aunque estas se encuentren en condiciones idóneas para su emergencia, esta particularidad se la conoce como latencia o germinación diferida, y esto es debido a su impermeabilidad del tegumento; este es un mecanismo de conservación ante los constantes cambios climáticos como: temperaturas bajas, alternancias de épocas secas a húmedas y climas desérticos (Heider et al, 2007). Esta condición de la latencia en semillas de leguminosas se puede eliminar por escarificación química, mecánica o térmica, la cual consiente en acelerar el proceso natural de germinación, por otra parte existen indicios entre las especies y cultivares de las semillas de las leguminosas en los métodos y tiempos de escarificación (Sanabria et al, 2004).

8.5. Manejo

Se debe tener en cuenta que para realizar el primer corte debe haber transcurrido de 5 a 6 meses después de su establecimiento. El corte se lo realiza a una altura de 40 a 100 cm en intervalos que van de los 60 a 90 días (Troya, 2011).

Según Mejía, (2016), manifiesta que la cosecha se hará de acuerdo a las necesidades presentadas, sea esta para forraje o leña, como también una combinación de ambas; aduce que

el primer corte se debe realizar entre los 8 y 12 meses después de realizada la siembra, esto va a depender del desarrollo de la planta; el corte se lo debe realizar a una altura de 0.5 a 1 m cada 2 o 3 meses esto va a depender de su crecimiento, aconseja además que para prevenir la caída de las hojas en época seca se hace necesario cortar al final de la época lluviosa.

8.6. Control de malezas

Budelman, (1989) citado por Cruz, (2017), Flemingia tiene una particularidad muy interesante, debido a que sus hojas tienen resistencia a la descomposición es utilizada como mantillo, formando una capa sólida en el suelo lo cual impide que las semillas de las plantas arvences germinen y/o el retraso en el crecimiento o desarrollo inicial por 100 días.

Brito, (2007), manifiesta que en los trópicos húmedos el 50% y 73% de la parte foliar de flemingia que cae al suelo se descompone entre los 53 y 120 días, lo que convierte en un efectivo control de las semillas de plantas arvences, por unos tres meses aproximadamente. Calderón & Rodríguez, (2016), hacen referencia que el aporte de materia orgánica se mejora al utilizar flemingia, debido a la nodulación de rizobia nativa, aumentando ampliamente la tasa de transpiración de agua y el índice de humedad del suelo, manteniendo una aireación favorable para la biota del suelo.

La característica más interesante de la flemingia es la resistencia de sus hojas a la descomposición; cerca de un 40% de una capa de sedimento formado por hojas de flemingia (aproximadamente 4 t/MS/ha), después de 7 semanas aun se encuentra en proceso de desintegración, en comparación a un 20% de materia seca de otra leguminosa como lo es la leucaena leucocephala. La flemingia forma una capa relativamente sólida que evita de forma eficaz la germinación de semillas de malezas además de atrofiar su desarrollo temprano durante 100 días (WINROCK, 2015).

8.7. Propagación

La propagación se realiza por semilla sexual, se la puede efectuar de forma directa en el campo pero esta actividad amerita más cuidado hasta que las plántulas se formen, o a través de la preparación de plántulas. En un kilogramo de semillas de Flemingia hay aproximadamente entre 50.000 a 68.000 unidades, después de alrededor de siete días la germinación se produce, después de la interrupción de la latencia (Gomes, 2007).

Por otra parte Corpoica, (2022), expresa que flemingia se propaga por semilla sexual primordialmente, el porcentaje de germinación ronda el 50 – 70%. Preferentemente la semilla se debe colocar en bandejas germinadoras previamente desinfectadas, que contenga un sustrato a base de arena y un sistema de riego adecuado. El promedio de germinación de las semillas sin emplear ningún procedimiento pregerminativo es de alrededor de 10 a 20 días.

Las semillas de la Flemingia tienen una cubierta dura y puede beneficiarse de la escarificación antes de la siembra para acelerar y mejorar la germinación. Por lo general, esto se puede hacer vertiendo una pequeña cantidad de agua casi hirviendo sobre las semillas (con cuidado de no cocinarlas) y luego sumergiéndolas durante 12 a 24 horas en agua tibia. En este momento deberían haber absorbido humedad e hinchado; si no lo han hecho, haga una muesca con cuidado en la cubierta de la semilla (teniendo cuidado de no dañar el embrión) y déjelas en remojo durante otras 12 horas antes de sembrar (Fern, 2022).

8.8. Producción

El comportamiento de la producción de leguminosas comestibles de materia seca (hojas y tallos no endurecidos) tienden a mostrar una curva que aumenta en las primeras etapas, de mera continua hasta alcanzar el máximo rendimiento, y la producción satisfactoria de tallos y hojas se alcanza en el período tardío de la cosecha, y su rendimiento se reduce forma significativa, esto se debe a la presencia del tronco (tallos lignificados) (Daza, 2016).

Según Mejia, (2016), la flemingia produce 20.40 toneladas de materia seca por hectárea año a una densidad de siembra de 1m x 1m, en intervalos aprovechables de 90 días. Según Fernández,(2017), flemingia puede obtener producciones altas de hojas + tallos tiernos, alrededor de 6 a 12.00 kg MS por hectárea año, su rebrote después de la poda es excelente, los cortes se efectúan cada 8 a 10 semanas. La cosecha de semillas se realiza de forma manual y se puede recolectar hasta 200 kg semilla/ha/año.

Por otra parte Grijalva et al, (2011), manifiestan que el rendimiento de flemingia a una densidad de siembra de 1m x 1m produce 20.40 toneladas de materia seca/hectárea/año, con un intervalo de aprovechamiento de 90 días.

La producción de flores y semillas se da dentro de los 6 a 7 meses después de la siembra, los rendimientos de semillas durante el primer año es bajo. Las vainas al ser dehiscentes son

cosechadas con regularidad, esta recolección se hace de forma manual dos veces por semana. Los rendimientos por ha pueden ser de 200 kg de semillas (acumulativos), (CIAT, 2014).

Produce flores y semillas dentro de los 6 a 7 meses posteriores a la siembra, aunque los rendimientos de semillas del primer año son bajos. Las vainas son dehiscentes, por lo que es necesario cosecharlas con regularidad (recolección manual de las vainas maduras dos veces por semana) antes de descargar las semillas. Se pueden obtener rendimientos acumulativos de hasta 200 kg/ha de semilla. La mosca de la vaina del guandú (*Melanagromyza obtusa*) puede reducir el rendimiento de las semillas si está activa. El rendimiento de materia seca va a depender de las condiciones de crecimiento que se presenten y puede oscilar entre 3 a 12 t/ha/año de biomasa seca, pero es más común que su producción sea de 8 t/ha (Forrajes, 2012).

8.9. Fertilización

La Flemingia aunque sea una especie que se adapta a suelos de baja fertilidad o infértiles, su fertilización es limitada. En países como Brasil se han reportado un promedio de 75 kg/ha/año de nitrógeno fijado de forma biológica (CIAT, 2014).

Se hace referencia en primeras instancias que una fertilización a base de fósforo en leguminosas y pasturas es recomendada teniendo en cuenta tres factores como: el equivalente fertilizante, la tasa de descenso y los niveles mínimos y máximos de fósforo. Estos niveles están definidos para la orientación y sobrevivencia de las leguminosas, además para que su rendimiento alcance un máximo de un 90% (INIA, 2019).

El cultivo de pastos y de leguminosas perennes es el paso más importante para la obtención de su mayor productividad. La demanda de fósforo disponible en el suelo es máxima en esta etapa debido a que la especie forrajera se forma lentamente y tienen un bajo número de raíces y se deben establecer en el momento adecuado (otoño) cuando la temperatura desciende de forma rápida; lo que indica que estas temperaturas bajas minimizan la disponibilidad de fósforo en el suelo porque retarda la conversión de fósforo e inestabiliza al fósforo en solución, ralentizando la expansión del P, reduciendo la tasa de absorción en las plantas, además de producir la baja mineralización de fósforo orgánico lo cual podría contribuir a mantener el fósforo en el medio. El efecto de las temperaturas en las

leguminosas también se observan en que los requerimientos son más altos que el resto del año (Bordoli, 2000).

Las especies difieren en su capacidad para absorber el fósforo del suelo, así como en la eficiencia con que se utilizan en la parte interna de la planta para de esta manera tener mayor rendimiento materia seca. Es aquí donde se parte debido a los diferentes requerimientos de niveles de fósforo en el suelo para conseguir que las producciones de biomasa incrementen de cualquiera de estas especies forrajeras. Las especies muestran diferentes morfologías y fisiologías que les permite tener la capacidad de absorber el P del suelo (Daza, 2016).

Dentro de las diferencias en morfología radicular se destacan la extensión, ramificación y grosor de las raíces, así como el número y longitud de los pelos radiculares, la presencia de micorrizas, etc. Es bien conocido que las gramíneas, por su sistema radicular más desarrollado y ramificado, poseen mayor capacidad de explorar el suelo y absorber P que las leguminosas, con un sistema radicular pivotante y menos ramificado. Dentro de los aspectos fisiológicos que explicarían diferencias en absorción de P se han mencionado la tasa de absorción a nivel celular, acidificación de la rizósfera. Debido a que muchas leguminosas tropicales no son exigentes en requerimientos nutricionales como lo son las leguminosas templadas, se podría explicar su eficiencia en el uso interno del fósforo (Benites J, 2016).

8.10. Valor Nutritivo

Para que una leguminosa arbustiva se considere como forraje, debe tener estas dos características principales: condiciones nutricionales como la producción y la resiliencia agrícola frente a otros alimentos utilizados de forma tradicional, esto quiere decir que pueda ser consumido por los animales de corral y que sea adecuado para que los parámetros de producción sean los requeridos (Pérez et al, 2005).

Criollo, (2013), los valores de proteína en *Flemingia* fluctúan entre el 15 y 30% y la digestibilidad se encuentra en 35 y 55%, por otra parte posee niveles altos de tanino que es un componente anti nutricional reduciendo en gran medida su digestibilidad. Por otra parte Mejía (2016) narra que las hojas y semillas de *Flemingia* intoxican a equinos y otros monogástricos, además de ser susceptible a plagas cuando es establecida en climas más húmedos.

Cabe mencionar que existe información sobre los requerimientos nutrimentales de los rumiantes, esto va a depender de su genética, según el consumo de calorías y nutrimentos adecuados, en cada etapa de su desarrollo fisiológico, manifestando su mayor productividad. Estas necesidades en la actualidad no se realizan como en tiempos pasados, como es el caso de la proteína, carbohidratos o de fibra total, todas estas necesidades nutrimentales se pueden adicionar a la dieta animal mediante las leguminosas (Mendieta & Rocha, 2007).

Para los pequeños agricultores tropicales los sistemas de alimentación son los recursos de complementación nutricional para los rumiantes en la ganadería, sobre todo en épocas de sequía. La Flemingia es un arbusto multiusos que tiene una producción anual de 55 t/ha., los niveles de proteína bruta que contiene va de 17 a 26%, taninos condensados 6-11% y saponinas; investigaciones realizadas han demostrado que la presencia de estos fotonutrientes en la dieta diaria mejora el rumen, la fermentación además de reducir en gran medida el metano en el rumen. Por otra parte que complementando la dieta animal con harina de Flemingia en cantidades de 150 g/cabeza/día aumenta la digestibilidad de nutrientes, fermentación animal y síntesis de proteínas microbianas. La preservación del pienso en forma de ensilaje es una buena práctica sobre todo para la alimentación seca, además si al ensilaje se le agrega urea y melaza la calidad de esta mejora (Corpoica, 2022).

Un factor limitante y muy importante de las leguminosas tropicales es que presentan agentes anti metabólicos que producen efectos tóxicos en los rumiantes. El consumo excesivo de algunas especies puede causar problemas tóxicos y se vuelve peligroso, principalmente cuando son utilizadas como fuente directa de alimentación (pastoreo, bancos de proteínas) en los casos de asociaciones con gramíneas esto sucede con menos frecuencia, debido a que los animales tienden a consumir preferentemente. Si se presentan casos de intoxicación por la ingesta excesiva de estas leguminosas, la mortalidad del animal no se hace presente, si este es el caso esta acción se puede revertir simplemente eliminando el consumo de leguminosas de la dieta diaria (Domínguez, 2013).

Tabla 3. Valor nutricional de Flemingia

Parámetros	Valor Nutritivo de Flemingia
Humedad %	73.59
Proteína (%)	20.08
Grasa	4.10
Ceniza (%)	8.25
Fibra (%)	41.22
E.LN.N-Otros	26.35

Fuente: (Carmona, 2007).

8.11. Usos

Flemingia tiene muchos usos entre ellos están: controlar la erosión, brindan sombra y cobijo, mejora la calidad del suelo y sirve como barrera rompe viento. Debido a que las hojas de Flemingia se descomponen lentamente se usa para mantener un nivel más alto de humedad en el suelo y evitar la germinación de semillas de malezas (ECHOcommunity, 2022).

Bernal & Camargo, (2016), manifiestan que flemigia se utiliza como forraje para alimentación animal, especialmente en especies ovinas y caprinas, pese a su alto contenido en taninos y fibra lo que hace que la materia verde sea muy difícil de consumir por estos animales de corral.

Por otra parte Peters et al, (2010), manifieta que flemingia es utilizada en corte, acarreo, suplemento alimenticio en tiempos de sequías, banco de proteína, contrl de erosión (barrera viva), abono verde, sirve para dar sombra al cultivo de café y cacao, mulch, planta medicinal.

Talamini, (2011), indica que *Flemingia macrophylla* se usa potencialmente en diferentes áreas como:planta medicinal, ornamental y como abono verde, ademas como cobertura de suelos fuera de temporada y reparación de zonas degradadas, alimentación animal, etc.

Las hojas de Flemingia son muy utilizadas en Indonesia y Malasia con fines medicinales; en China las utilizan en decocción para bañar llagas e hinchazones; mientras que en Taiwan la flemingia se usa como antipirético para tratar fiebres, posparto además de ser usada para tratar la parálisis y dolores articulares (Orwa et al, 2009).

La Flemingia es una de los principales componentes del tinte árabe denominado “waras” o “warrus”, el cual es un polvo grueso de color púrpura marrón anaranjado, que se obtiene

frotando los pelos glandulares de las fruta seca de la Flemingia, el cual es utilizado para teñir seda pero no así la lana o el algodón, el componente activo se llama flemigin. También es utilizada como cosmético, se coloca una porción pequeña del polvo en las palmas de la mano y se humedece con agua, se frota las manos entre sí lo cual produce una espuma de color gámboge brillante, el cual se aplica según su requerimiento. En la India, en el mundo Árabe, en África (Uganda, Zimbabue y Malawi), el polvo obtenido de la Flemingia se utiliza especialmente para teñir seda, el algodón de un amarillo dorado, así como para otros fines como teñir bambú para canastos y elaborar tinta de color (Ken & Morris, 2014).

La forma en que son utilizadas las leguminosas como factor de mejoramiento de la dieta animal debe adecuarse a las necesidades nutrimentales de estos, en función de la densidad de la población, el estado general de las praderas y su manejo en general. Hay dos formas importantes de utilizar las leguminosas, la ligadura de gramíneas y los bancos de proteínas, asociación de cultivos, este vínculo se puede definir como la asociación armoniosa y equilibrada entre dos o más especies, tal es el caso de gramíneas y leguminosas. Estas asociaciones se pueden hacer con leguminosas nativas que se encuentran en pastizales o con especies introducidas que han sido probadas. En ocasiones, las especies naturales se encuentran en peligro de extinción por la influencia del ser humano, quienes, sin darse cuenta de sus beneficios, realizan actividades de mantenimiento de los pastizales, como el deshierbe químico, que los afea. Esto empeora significativamente el estado nutricional de los pastos. Los enlaces con tipos ingresados también son otros métodos posibles. En este caso, nos basaremos en la positividad vegetativa tanto de las gramíneas presentes como de las leguminosas que se utilizarán. Esto es importante, porque en ausencia de este equilibrio, la competencia se vuelve difícil, y ambos permanecen agresivos y agresivos (Sánchez, 2001).

8.12. Plaga y enfermedades

Uno de los insectos que ataca comúnmente a la Flemingia es la mosca *Agromyza spp*, reduciendo la producción de semillas debido a que depositan sus larvas en las vainas verdes, un huésped fuera de temporada es la mosca de la vaina *Melanagromyza obtusa*, esta es una plaga que ataca principalmente del gandul, sobretodo en el centro y norte de la India (ECHOcommunity, 2022).

Los sistemas de producción bovina se han venido basando desde nuestros ancestros, en el pastoreo de gramíneas en monocultivos, ya sean estas nativas o mejoradas, las cuales aportan un alto valor nutricional a la alimentación a los rumiantes, especialmente en el bajo trópico. A medida que ha transcurrido el tiempo se han venido implementando nuevas tecnologías con una visión futurista y conservadora han tomado fuerza entre técnicos y productores. Los sistemas silvopastoriles SSP son parte de esta nueva tecnología que en la actualidad está ofreciendo resultados positivos, además de ser una alternativa que crea una estrecha interrelación entre suelo-planta-animal, lo cual reporta resultados de producción y económicos favorecedores, además de diversos efectos beneficiosos para el entorno (Carmona , 2007).

La Flemingia se puede ver afectado su rendimiento por la mosca de la vaina del guandú (*Melanagromyza obtusa*), ya que si esta se encuentra de forma activa afecta en gran medida a las semillas (CIAT, 2014).

8.13. Importancia de las leguminosas

Las leguminosas cultivadas como monocultivo o asociadas con gramíneas y otros cultivos han sido reconocidas como una excelente fuente de producción de forraje y como mejorador del suelo. Su capacidad para fijar el nitrógeno del aire y su alto contenido en proteínas y minerales las hacen muy importante en la alimentación animal (Chaparro et al, 2009).

La necesidad de compensar la creciente demanda de proteína animal, ya sea cárnica o láctea, para el consumo humano, nos obliga a hacer un buen trabajo en la ganadería. Entre los factores que afectan esta eficiencia, tenemos la nutrición animal. En nuestro medio se ha comprobado que el alimento más económico para el ganado es el pasto, pero éste no es suficiente para cubrir los requerimientos productivos debido a la escasa proteína que aporta. La disponibilidad de nutrientes, los nutrientes de fácil digestión, la calidad del suelo en el que crecen los pastizales o la estacionalidad de las lluvias limitan la oferta de forrajes en determinadas épocas del año. Una eficaz y económica es el uso de leguminosas, tanto en estado silvestre o cultivadas, para mejorar la calidad del forraje y proporcionar heno, tanto al ganado durante los períodos de déficit de pastos. Las leguminosas almacenan altos niveles de nitrógeno en toda su estructura, ya sean hojas, flores, frutos o tallos, que pueden ser aprovechados por la naturaleza digestiva de los rumiantes. También mejora la fertilidad del suelo y aumenta la sostenibilidad de los sistemas de producción (Tamayo, 2015).

La producción de leguminosas desde el punto de vista productivo, juega un papel importante ya que además de ser una fuente alternativa de proteína para el ganado, también son benéficas para el sustrato al absorber nitrógeno libre y fijarlo en el suelo. Dependiendo de su ciclo de vida puede ser anual o perenne. En estado salvaje y según los hábitos de cultivo, pueden ser herbáceas, trepadoras, arbustivas y leñosas. Gran parte de las leguminosas son locales y espontáneas en nuestras zonas de producción. A veces al no tener conocimiento sobre su beneficio, son amenazadas por los productores los cuales realizan medidas de mantenimiento de los pastos, como el deshierbe (Valarezo, 2012).

Para Espinoza & Vallejo, (2019), las leguminosas no solo son capaces de captar nitrógeno atmosférico para fijarlo en el suelo, presentn una serie de beneficios importantes como: las leguminosas además de tener la capacidad de captar nitrógeno atmosférico para fijarlo al 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, alto consumo voluntario y digestibilidad de otros forrajes en asocio, tienden a permanecer verdes durante la época seca, alto contenido de lípidos en las semillas, ricas en calcio y su contenido de fosforo es mayor que en las gramíneas, ricas en vitamina D y su contenido de vitamina B es mayor que la contenida en henos ordinarios de gramíneas.

Flemingia macrophylla es una especie vegetal desconocida, poco estudiada y carente de información científica y técnica, es una especie que exhibe ciertas grado de tolerancia a la sequía, mostrando potencial para ser utilizado en diferentes sistemas de la producción agrícola como abono verde, formando franjas para el cultivo en callejones, fuente de mantillo e incluso en la alimentación animal. A la luz de lo informado, el objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de *Flemingia macrophylla* como abono verde en el comportamiento agronómico de lechuga, achicoria y rúcala en el sistema de cultivo en callejones (Porto, 2012).

El incentivo a un modelo de actividad agraria que respete los preceptos los sistemas ecológicos pueden brindar sustentabilidad a las unidades productivas, con un impacto directo en las migraciones internas, reduciendo el riesgo de intoxicación de los trabajadores rurales y contaminación de las fuentes de agua, contribuyendo a la conservación de la fertilidad de los suelos y ofreciendo productos más saludables a la sociedad (Porto, 2012).

Varios estudios experimentales han demostrado los beneficios de los abonos verdes en el cultivo orgánico de varios vegetales. Las técnicas de fertilización verde son fundamentales para el manejo de fertilidad del suelo en unidades de producción orgánica, sin embargo, todavía su uso restringido en unidades familiares dedicadas a la producción de hortalizas. El cultivo de plantas para el abono verde otorga cierta autonomía al agricultor en relación con la disponibilidad de materia orgánica, por eso el uso de plantas de la familia de las leguminosas. Estas plantas forman asociaciones simbióticas con bacterias diazotróficas, fijadores de N_2 atmosférico, elemento limitante en las unidades de producción orgánica (Aragadvay, 2020).

La mala calidad de muchos alimentos para la dieta animal, así como la baja eficiencia dan como resultado la mala conversión de alimentos bajando la producción animal (carne y leche). Las proteínas son la base nutricional más importante para el rendimiento de los rumiantes, debido a que se alimentan de forrajes tropicales de mala calidad. Se debe de asegurar niveles apropiados de amonio para los microorganismos del rumen animal debido que tienen prioridad en la asimilación de la fermentación y digestión de forrajes, en este caso la biomasa de árboles y arbustos forrajeros constituyen una alternativa de suplementación interesante, su cultivo lo pueden realizar cualquier tipo de ganaderos de fincas grandes o pequeñas, ya que su follaje muestra altos contenidos de proteína degradable y no degradable (Dieter et al, 2006).

8.14. Investigaciones realizadas

En el trabajo realizado por Talamini, (2011), al evaluar las características físicas, morfológicas y fisiológicas de las semillas de flemingia sometio a diferentes métodos de escarificación, explica que estos métodos provocaron en las membranas de las semillas diferentes respuestas ayudando que estas absorban agua. Los tratamientos que ofrecieron los mejores resultados fueron T8 - 10 minutos remojo en H_2SO_4 concentración del 98% y T9 – 20 minutos remojo en H_2SO_4 concentración del 98%, logrando altos grados de humedad ayudando al proceso de germinación. Cabe mencionar que las semillas sometidas a escarificaciones con ácido sulfúrico concentrado permite un mayor equilibrio en la filtración de agua, alcanzando un 57.53% de humedad cuando el escarificado dura 20 minutos.

Cruz, (2017), evaluó el comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del Centro Experimental La Playita, el rendimiento de forraje de flemingia fue

superior a la edad de 45 días con promedios de 381.60 gramos mientras que a los 60 días disminuyó 308.00 gramos. Por otra parte al analizar la composición química de flemingia en lo referente a la proteína 20.08 este valor concuerda con los citados anteriormente (15 y 30%).

Meza, (2011), obtuvo los mejores resultados al asociar flemingia con clitoria y saboya reportando los siguientes resultados: para peso de forraje a los 80 días registró 273.55 gramos, a los 110 días 429.45 gramos, mientras que a los 140 días descendió a 380.85 gramos. Los valores de proteína para las edades en estudio fueron 10.97%, 12.39 y 8.99% indicando que estos promedios coinciden con los expuestos anteriormente.

Alarcón, (2011), valoró el comportamiento agrnómico y nutricional de matarratón y flemingia en diferentes edades de corte. Los resultados obtenidos para producción de forraje fueron considerablemente diferentes a los 80 días matarratón reportó 77.05 kg mientras que flemingia logró promedios inferiores 17.00 kg; fue evidente que a medida que avanzaba la edad de corte descendían los promedios, a los 110 días matarratón reportó 66.8 kg mientras que flemingia logró 3.4 kg; mientras que a los 140 días los promedios fueron matarratón 5.35 kg y flemingia 4.25 kg. En la composición bromatológica los valores de proteína para flemingia fueron 16.00% 24.96% y 16.52% los cuales se encuentran dentro de los parámetros antes descritos.

En el trabajo investigativo de Aragadvay, (2020), al evaluar el consumo de forrajes ricos en compuestos secundarios, los valores reportados para digestibilidad 26.10% concuerdan con los expuestos por Criollo, (2013).

En el trabajo investigativo de Bernal et al, (2008), muestra como flemingia reporta niveles altos de fibra detergente neutra en la elaboración de ensilaje 66.65%, así como en fibra detergente ácido que consiguió 57.18, superando a calliandra y vigna especies forrajeras evaluadas en este estudio.

En la actualidad se están haciendo mejoras genéticas para que el cultivo de flemingia sea apto para diversos fines. El estudio está enfocado en domesticar las diferentes especies silvestres de flemingia que se encuentran localizadas en bosques naturales, para el mejoramiento genético debe existir variabilidad genética en la población, esto se debe a que la selección opera sobre la variabilidad existente en la población. Por otra parte la flemingia está siendo utilizada como combustible, forraje, sombra, valla, cubierta y lo más importante para el

cultivo de insectos lac, este es el objetivo de muchas investigaciones están buscando que las características de la *Flemingia* sean: crecimiento rápido, tallo succulento, alta capacidad de rebrote, menos efecto de sombra, además de ser resistente a diversas enfermedades y que sea tolerante a varias plagas de insectos, en especial de barrenadores de hojas y vainas (Kumar et al, 2008).

En el trabajo investigativo realizado por Kumar & Rani,(2019), donde probaron diferentes dosis de fertilización con N, P, K en *Flemingia* obtuvieron el máximo crecimiento de la planta con un promedio de 243.50 cm con N15, P5, K5 seguido del tratamiento N15, P10, K15 que presentó un promedio de 228.67 cm.

9. HIPÓTESIS

Ho: La *Flemingia macrophylla* no mostrará su mayor producción y composición química en diferentes edades de corte.

Ha: La *Flemingia macrophylla* mostrará su mayor producción y composición química en diferentes edades de corte.

10. METODOLOGÍA

10.1. Localización del experimento

La investigación se llevó a efecto en el Centro Experimental “Sacha Wiwa” propiedad de la Unidad Educativa Bilingüe Jatari Unancha, situado en la parroquia Guasaganda, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, donde se procedió a evaluar la producción de *Flemingia* el estudio tuvo una duración de 100 días, su ubicación geográfica es: WGS 84 Latitud 0°48'00.0”, Longitud 79° 10'01.2”.

10.2. Condiciones agrometeorológicas

En la tabla 4 se describe las condiciones agroclimáticas presentadas en la zona de estudio.

Tabla 4. Condiciones agrometereológicas del Centro Experimental Sacha Wiwa

Parámetros	Promedios
Altitud m.s.n.m.	503
Temperatura media anual °C	22.00
Humedad relativa, %	88.00
Heliofanía, horas/luz/año	570.30
Precipitación, mm/año	2761.00
Topografía	Regular
Textura	Franco arenoso

Fuente: (INAMHI, 2017).

10.3. Materiales y equipo

Los materiales y equipos utilizados para esta investigación se encuentran descritos en la tabla 5.

Tabla 5. Materiales y equipos utilizados en la investigación

Materiales	Unidad	Cantidad
Machetes	Unidad	3
Análisis de suelo	Unidad	6
Análisis foliar	Unidad	10
Tijeras de podar	Unidad	2
Cintas identificadoras	Unidad	5
Papel periódico	Unidad	20
Nevera	Unidad	1
Marcadores	Unidad	6
Fundas tipo camiseta	Unidad	100
Análisis Bromatológico	Unidad	4
Cartones	Unidad	6
Paquetería	Unidad	6
Cinta métrica	Unidad	2
Balanza	Unidad	1

Fuente: Álava Adriana, (2022).

10.4. Tratamientos

En la tabla 6 se encuentran descritos los tratamientos

Tabla 6. Tratamientos

Tratamientos	Edades de corte
T1	Flemingia a los 30 días
T2	Flemingia a los 45 días
T3	Flemingia a los 60 días
T4	Flemingia a los 75 días

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

10.5. Esquema del experimento

La investigación se distribuyó de la siguiente forma: un total de 4 tratamientos, 5 repeticiones, y 6 unidades experimentales por repetición dando un total de 120 plantas evaluadas como se detalla a continuación.

Tabla 7. Esquema del experimento

Tratamientos	Repeticiones	U.E.	Total
Flemingia a los 30 días	5	6	30
Flemingia a los 45 días	5	6	30
Flemingia a los 60 días	5	6	30
Flemingia a los 75 días	5	6	30
Total			120

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

10.6. Diseño Experimental

El diseño experimental manejado en esta investigación fue un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). Para el análisis de medias se utilizó la prueba de rangos múltiples 5 % Tukey empleando el programa estadístico InfoStat, (Di Renzo et al. 2018).

Tabla 8. Esquema de análisis de varianza

Fuentes de variación		Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	3
Repeticiones	(r-1)	4
Error experimental	(t-1) (r-1)	12
Total	(t x r) -1	19

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

10.7. Variables a evaluar

10.7.1. Producción de semillas (g)

Se procedió a la recolección de semillas por cada unidad experimental y por cada tratamiento, en las diferentes edades de corte 30, 45, 60 y 75 días, el peso se registró en gramos.

10.7.2. Número de hojas

Se contó el número de hojas por cada tratamiento y repetición, así como también por cada unidad experimental en las diferentes edades de corte 30, 45, 60 y 75 días. Los datos recolectados se registraron en el libro de campo.

10.7.3. Peso de hoja (g)

Para tomar el peso de las hojas de cada tratamiento (30, 45, 60 y 75 días) se utilizó una balanza y se procedió a registrar el peso de las hojas en gramos, en el libro de campo.

10.7.4. Índice Foliar

En el laboratorio del Área de Ganadería, Pastos y forrajes con la ayuda del lector de índice foliar marca LI- COR se procedió introducir cada una de las muestras foliares tomadas por cada tratamiento (100 hojas en total) a los 30, 45, 60 y 75 días y se procedió al análisis de cada una de ellas para obtener el índice del área foliar.

10.7.5. Composición química de Flemingia (semilla foliar y bromatología)

Se tomaron como muestra 800g de hojas y 100g de semillas de Flemingia por cada unidad experimental evaluada a los 30, 45, 60 y 75 días, y se enviaron al laboratorio AGROLAB para su análisis y para el análisis bromatológico de las semillas se utilizó los mismos 100 g de las muestras enviadas para la determinación de la composición química.

10.8. Manejo del experimento

Para dar inicio con la investigación se procedió a realizar como primer paso el reconocimiento del lugar donde estaba establecido por Guzman & Paztuña, (2022), el cultivo de Flemingia el cual contaba al inicio del nuevo ensayo con un año de edad según registros anteriores y

posteriormente a la identificación de los tratamientos y repeticiones que se iban a someter al estudio.

En segundo lugar se procedió a efectuar las labores culturales (retiro de plantas arvenses, poda de formación de la Flemingia). Se realizaron dos análisis de suelo uno al inicio y otro al final del ensayo para conocer la disponibilidad de los nutrientes en el suelo. El pH del suelo inicio con 5.67 medianamente ácido aunque subió el promedio a 5.73 se mantuvo medianamente ácido; la materia orgánica registró al inicio un 4.65% y esta se redujo a 3,47%.

. Posteriormente se procedió a sortear los tratamientos e identificarlos con cintas de diferentes colores. Se evaluaron 4 edades de corte a los 30, 45, 60 y 75 días, con 4 tratamientos y 5 repeticiones; cada repetición contó con 6 unidades experimentales cada una, dando un total de 120 unidades experimentales evaluadas. Las variables evaluadas fueron: producción de semillas de Flemingia (g), número de ramas, número de hojas, peso de hojas (g), índice del área foliar, composición química de semillas y hojas de Flemingia. Al final del ensayo los reportes del análisis de suelo fueron los siguientes: 26.44% y 19.34%; para el fósforo el porcentaje inicial fue bajo con 7.83% y al finalizar descendió a 3.74%; con respecto al potasio los valores tuvieron un cambio favorable mientras que al inicio fue de 0.20 meq/100ml aumentó a 0.24 meq/100ml.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. Producción de semillas (g)

La mayor producción de semillas en cáscara aunque no existió diferencias estadísticas se dio a los 60 días con un peso de 225.80 g, el mayor peso de semilla clasificada se dio a los 75 días con 32.84 g. Según Peters et al, (2010), Flemingia produce 1667 gramos de semilla por metro cuadrado al mes. Por otra parte el CIAT, (2014), manifiesta que la producción de flores y semillas se da dentro de los 6 a 7 meses, y la producción durante el primer año es baja.

Tabla 9. Producción de semillas de *Flemingia macrophylla*

Edades de corte	Peso semilla con cáscara (g)	Peso semilla clasificada (g)
30 días	191.20 a	16.00 a
45 días	142.20 a	17.14 a
60 días	225.80 a	31.95 a
75 días	198.00 a	32.84 a
CV (%)	39.89	39.87
E.E.	33.77	5.46

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

11.2. Número de hojas, peso de hojas (g).

El mayor número de hojas se registró a los 30 días con 1593.80; así como el mayor peso de hojas con 804.57 g, este valor difiere a los reportados por Cruz, (2017), a los 60 días 330.00 g.

Tabla 10: Comportamiento agronómico de *Flemingia macrophylla*

Edades de corte	No. Hojas	Peso hojas (g)
30 días	1593.80 a	804.57 a
45 días	1341.00 a	546.60 a
60 días	1498.20 a	685.60 a
75 días	1360.80 a	659.40 a
CV (%)	24.00	35.16
E.E.	155.48	136.13

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

11.3. Índice foliar

El mayor índice de área foliar fue para el tratamiento de 60 días con un promedio de 227.16. Para lograr un buen promedio del índice del área foliar Warnock et al,(2006), explica: para determinar el índice del área foliar (IAF) se transforma el área total por planta en cm² a cm² y se divide entre 0.042 m² que representa el área efectiva de suelo ocupada por cada planta de acuerdo a la población de plantas.

Tabla 11. Índice foliar de *Flemingia macrophylla*

Edades de corte	Índice de Área foliar
30 días	155.26 b
45 días	197.75 ab
60 días	227.16 a
75 días	186.93 ab
CV (%)	24.97
E.E.	15.14

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

11.4. Composición química de las hojas

El análisis de la composición química de las hojas reportó los siguientes resultados: a los 60 días presentó los valores más altos en nitrógeno 4.51%, el fósforo a los 45 días tuvo un incremento paso de 0.20 % a 24% luego descendió a los 60 y 75 días 0.23%, el potasio su mayor porcentaje alcanzado fue a los 60 días 0.92%. Por su parte Gomes, (2007), en su trabajo investigativo “Manejo de suelo con *Flemingia macrophylla*” demuestra que a mayor edad de la flemingia se concentra mayor porcentaje de nitrógeno, fósforo y potasio a los 17 meses aporta de 23.32%, 3.74% y 6.65% respectivamente.

Tabla 12. Composición química de las hojas de *Flemingia macrophylla*

Elementos	Composición química de las hojas			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Nitrógeno (%)	3.79	3.56	4.51	3.91
Fósforo (%)	0.20	0.24	0.23	0.23
Potasio (%)	0.55	0.77	0.92	0.56
Calcio (%)	0.95	1.05	0.88	0.80
Magnesio (%)	0.20	0.22	0.18	0.15
Azufre (%)	0.06	0.11	0.10	0.11
Cobre (ppm)	183.00	86.00	97.00	125.00
Boro (ppm)	35.91	25.34	38.33	41.10
Hierro (ppm)	139.00	146.00	183.00	142.00
Zinc (ppm)	34.00	38.00	34.00	35.00
Manganeso (ppm)	148.00	197.00	220.00	122.00
Relaciones				
N/K	6.89	4.62	4.9	6.98
N/P	18.95	14.83	19.61	17.00
Mg/K	0.36	0.29	0.20	0.27
Ca/B	264.55	414.36	229.59	194.65
Ca+Mg)/K	2.09	1.65	1.15	1.70

Fuente: Laboratorios de Análisis Químico Agropecuario (2022).

11.5. Composición química de las semillas de *Flemingia*

La mayor concentración de nitrógeno en las semillas de *Flemingia* se registró a la edad de los 60 días 5.03%, el mayor porcentaje para fósforo se reportó a los 45 días 0.51% y a los 60 días se obtuvo el mayor porcentaje de potasio 1.17 %. Muchas de las semillas de las leguminosas reportan valores altos comparados con los de *Flemingia* y esto podría ser debido a que son anti nutricionales tal es el caso de la mucuna, Chaparro et al, (2009), estudió la composición mineral de mucuna obteniendo los siguientes valores potasio 361%, fósforo 607%, calcio 408%.

Tabla 13. Composición química de las semillas de *Flemingia macrophylla*

Elementos	Semillas			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Nitrógeno (%)	4.67	4.81	5.03	4.20
Fósforo (%)	0.43	0.51	0.48	0.46
Potasio (%)	0.60	1.09	1.17	1.00
Calcio (%)	0.53	0.68	0.78	0.73
Magnesio (%)	0.24	0.24	0.20	0.20
Azufre (%)	0.08	0.12	0.12	0.10
Cobre (ppm)	150.00	83.00	83.00	134.00
Boro (ppm)	62.73	23.69	25.59	22.93
Hierro (ppm)	118.00	95.00	67.00	85.00
Zinc (ppm)	38.00	39.00	48.00	43.00
Manganeso (ppm)	34.00	53.00	51.00	34.00
Relaciones				
N/K	7.78	4.41	4.30	4.20
N/P	10.86	9.43	10.48	9.13
Mg/K	0.40	0.22	0.70	0.20
Ca/B	84.49	287.04	304.81	318.36
Ca+Mg)/K	1.28	0.84	0.84	0.93

Fuente: Laboratorios de Análisis Químico Agropecuario (2022).

11.6. Composición bromatológica de las semillas de Flemingia

La mayor concentración de humedad de las semillas de Flemingia se vio reflejada a los 45 días 29.02%, la fibra a medida que se iba avanzando las edades de corte aumentaba su porcentaje 8.17%, 9.60%, 10.40% y 11.20% a los 30, 45, 60 y 75 días respectivamente, el mayor porcentaje de ceniza registrado a los 30 días fue de 7.80%. Estos valores difieren a los obtenidos por Bautista, (2015), al evaluar la composición bromatológica de semillas de leguminosas reportando los siguientes valores para humedad a los 45 días 66.88%, fibra a los 45 días 34.95% y para ceniza 9.15%. Los valores reportados por Benites, (2011), fueron los siguientes a los 80 días presento una humedad del 64.18% superando al reportado en este ensayo, mientras que los valores de materia seca fueron de 23.66% y 26,30%, para proteína 19.59% y 16.81%, y para grasa 3.14% y 3.02%.

Tabla 14. Composición bromatológica de las semillas de *Flemingia macrophylla*

Parámetros	Composición bromatológica de las semillas			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Humedad (%)	23.30	29.02	23.17	20.15
Materia seca (%)	76.70	70.98	76.83	79.85
Proteína (%)	29.20	30.10	31.44	26.22
Ext. Etéreo Grasa (%)	7.22	7.74	6.98	6.66
Ceniza (%)	7.80	4.00	7.30	6.80
Fibra (%)	8.17	9.60	10.40	11.20
E.LN.N-Otros	47.61	48.56	43.88	49.12

Fuente: Laboratorios de Análisis Químico Agropecuario, (2022).

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES)

12.1. Impactos ambientales

Desde el punto de vista agroecológico las plantas forrajeras ofrecen múltiples beneficios, no solo sirven para complementar la dieta animal como bovina, ovina, caprina, etc.; si no que además ofrecen un plus extra como la conservación de suelos, el control de plantas arvenses, ofrecen sombra, sirven de barreras vivas y aportan materia orgánica al suelo. El manejo de *Flemingia* no necesita el uso de maquinaria agrícola para su establecimiento, además se estará contribuyendo con la reducción de gases contaminantes como es el CO₂.

12.2. Impactos sociales

Dentro del impacto social de las leguminosas forrajeras está el producir alimento fresco y saludable apto para el consumo animal, además de ser sustentable y sostenible. El agricultor ganadero se verá compensado porque además de suplir las necesidades alimenticias de los rumiantes estará ayudando a la preservación del suelo.

12.3. Impactos económicos

El cultivo de leguminosas forrajeras resulta para el agricultor ganadero una relación beneficio costo, debido que los gastos de producción son mínimos, con esta actividad estará ayudando al desarrollo económico de las familias del sector, aparte de proporcionarles alimento de calidad a los animales rumiantes ayuda a preservar el entorno agroecológico.

12.4. Impactos técnicos

El presente trabajo investigativo, reafirma que Flemingia aporta gran cantidad de biomasa forrajera ayudando a mejorar la calidad de los suelos, además de fijar nitrógeno atmosférico y aportar materia orgánica.

13. PRESUPUESTO

En la tabla 15 se muestra el presupuesto para esta investigación.

Tabla 15. Presupuesto de la investigación

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario USD	Valor Total USD
Machetes-lima	2	Unidad	7.00	14.00
Tijeras de podar	3	Unidad	10.00	30.00
Papel periódico	20	Unidad	0.25	5.00
Balanza	1	Unidad	20.00	20.00
Fundas tipo camiseta	2	Paquetes	2.00	4.00
Mano de obra	12	Jornales	10.00	120.00
Viáticos	10	Viajes	5.00	50.00
Análisis foliares	4	Análisis	30.00	120.00
Análisis Bromatológico	4	Análisis	35.00	140.00
Análisis de suelo	6	Análisis	30.00	180.00
Análisis de las semillas	4	Análisis	30.00	120.00
Total				\$ 803.00

Elaborado por: Álava Adriana, (2022).

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

14.1. Conclusiones

La mayor producción de semillas de Flemingia se dio a los 75 días después de la clasificación correspondiente, esta se vio afectada por la presencia de plagas que afectaron su estructura ocasionando que en su mayor parte la semilla se deteriore.

La mayor producción de biomasa se dio a los 30 días, a medida que las edades de corte iban avanzando esta disminuía, esto pudo ser causado por las bajas precipitaciones presentadas al momento del desarrollo del ensayo.

Los resultados obtenidos de los análisis químicos y bromatológicos de la Flemingia concuerdan a lo estudiado por los diferentes autores citados en este trabajo investigativo, los mayores valores proteicos obtenidos se registraron a los 60 días y a los 75 descendió, mientras que el nitrógeno en la parte foliar registra su mayor aumento a los 60 días.

14.2. Recomendaciones

Se recomienda:

Continuar con los estudios de producción de semillas para aportar mayor información para futuras investigaciones.

Realizar análisis de asociación de cultivos con Flemingia para conocer cuál es su aportación de los elementos primarios y el aporte de materia orgánica.

Realizar estudios de suelo donde se haya aportado la biomasa forrajera de Flemingia para conocer los aportes de macro y micronutrientes aportados por esta leguminosa forrajera.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Aragadvay, R. (2020). Consumo voluntario de forrajes ricos en compuestos secundarios: efecto sobre la producción de metano entérico, fermentación ruminal y síntesis de proteína microbiana en ovinos. Madrid: Tesis de grado. Universidad Complutense de Madrid.
- Benites, J. (2016). Las leguminosas en la alimentación y en la fertilidad de los suelos. *Leisa* 32(2), 7.
- Benites, V. (2011). Comportamiento agronómico y valoración nutricional de matarratón (*Gliricidia sepium*) y flemingia (*Flemingia macrophylla*). Quevedo: Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Bernal, L., Ramírez, G., Lascano, C., Tiemann, T., & Hess, H. (2008). Efecto del ensilaje y el heno de *Calliandra calothyrsus*, *Flemingia macrophylla*, *Cratylia argentea* y *Vigna unguiculata* sobre la producción de gas in vitro. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal* 16(3), 103.
- Bernal, A., & Camargo, Á. (2016). Efecto in vitro de los taninos condensados de las plantas *Leucaena leucocephala calothyrsus* y *Flemingia macrophylla* sobre huevos y larvas (L3) de nemátodos gastrointestinales de ovinos. Bogotá: Tesis de grado. Universidad La Salle.
- Bordoli, J. (2000). Fertilización de pasturas de leguminosas y mezclas de gramíneas y leguminosas. Obtenido de <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/12%20-%20Fertilizacion%20de%20Pasturas.pdf>
- Brito, M. (2007). Valor nutritivo de la leguminosa *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merrill para la suplementación alimentaria de rumiantes en la Amazonía. Belém-Pará: Tesis de grado. Universidad Federal Do Pará.
- Bueno, G., Pardo, Ó., Pérez, O., Cerinza, Ó., & Pabón, D. (2015). Bancos forrajeros en sistemas agrosilvopastoriles para la alimentación animal en el piedemonte del Meta. Bogotá.
- Caicedo, W. (2013). Evaluación de sistemas silvopastoriles como alternativa para la sostenibilidad de los recursos naturales, en la Estación Experimental Central de la

- Amazonía, del INIAP. Riobamba: Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Calderón, M., & Rodríguez, C. (2016). Efecto de la utilización con las asociaciones de gramíneas-leguminosas en (UDIVI) pasto y forraje, hato bovino de la ESPAM "MFL". Calcuta: Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Carmona, J. (2007). Efecto de la utilización de arbóreas y arbustivas forrajeras sobre la dinámica digestiva en bovinos. *Revista Lasallista de Investigación* 4(1), 41.
- Castrejón, e. (2017). Características Nutrimientales de Gramíneas, Leguminosas y algunas Arbóreas Forrajeras del Trópico de Mexicano. México: LDCV.
- Chaparro, S., Aristazábal, I., & Gil, J. (2009). Composición y factores antinutricionales de las semillas del género mucuna. *Revista Facultad Nacional Agropecuaria de Medellín* 62(1), 4845.
- CIAT. (2014). International Center for Tropical Agriculture. *Flemingia macrophylla*. Obtenido de https://www.tropicalforages.info/text/entities_app/flemingia_macrophylla.htm
- Corpoica. (18 de julio de 2022). *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr especie multipropósito. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/16020/40007_24579.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Criollo, N. (2013). Evaluación de alternativas silvopastoriles que promuevan la intensificación y recuperación de pasturas degradadas y contribuyan a reducir el impacto ambiental de la actividad ganadera en la Amazonía Ecuatoriana al segundo año de establecimiento. Riobamba: Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Cruz, M. (2017). Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del centro Experimental La Playita. La Maná: Tesis de grado. Universidad Técnica De Cotopaxi.
- Daza, J. (2016). Evaluación de especies arbustivas forrajeras con potencial para el diseño de estrategias de adaptación de los sistemas de producción ganadera al cambio climático,

- en ecosistemas de bosque húmedo tropical. Bogotá: Tesis de grado. Universidad de la Salle.
- Díaz et al. (2020). Amazon Conservation Team Colombia. Sistemas agroforestales en el corredor Fragua-Churumbelos y Bajo Caguán. Colombia.
- Dieter, H., Noto, F., & Tiemann, T. (2006). Efecto del sitio de producción en la composición química y las características de fermentación ruminal de *Calliandra calothyrsus* var. Patulul. Segundo Taller. Taninos en la nutrición de rumiantes en Colombia (pág. 1). Bogotá: Has, Gómez & Lascano.
- Domínguez, T. (2013). Composición nutrimental de cuatro especies forrajeras xerófitas del Noreste de nuevo León, México. Linares: Tesis de grado. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- ECHOcommunity. (16 de Julio de 2022). *Flemingia*. Obtenido de <https://www.echocommunity.org/es/resources/5fd1eb86-a4fa-453c-9bfb-6b4da91a027d>
- Escobar, C., Zuluaga, J., Morales, M., Cárdenas, C., Rivas, E., & Yasno, C. (1998). *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr- Especie multipropósito. Florencia: PRODUMEDIOS.
- Espinoza, A., & Vallejo, R. (2019). Absorción y bioacumulación de metales pesados de tres especies vegetales introducidas en la Amazonía Ecuatoriana en relaves mineros. Riobamba: Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Fern, A. (20 de 07 de 2022). Useful Tropical Plants. *Flemingia macrophylla*. Obtenido de <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Flemingia+macrophylla>
- Fernández, A. (2017). Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles. Bordenave-Buenos Aires: INTA.
- Forrajes, T. (10 de 11 de 2012). *Flemingia macrophylla*. Obtenido de <https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Culture-fourrages/Flemingia/Flemingia%20macrophylla.pdf>
- Gomes, P. (2007). Manejo de suelos con *flemingia* (*Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr.) y *Tephrosia* (*Tephrosia candida* (Roxb.) DC.) en latosol amarillo en la Amazonía Central. Manaus: Tesis de grado. Universidad Federal de Amazonas.

- Grijalva, J., Ramos , R., & Vera, A. (2011). Pasturas para Sistemas Silvopastoriles: Alternativas para el desarrollo sostenible de la ganadería en la Amazonía Baja del Ecuador. Boletín Técnico N° 156. Programa Nacional de Forestería del INIAP. Quito-Ecuador: Nina Comunicaciones.
- Guzman, C., & Paztuña, G. (2022). Comportamiento agronómico, químico y microbiológico de la Flemingia Flemingia macrophylla). La Maná: Tesis de grado. Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.
- Heider, B., Anderson, M., & Schultze, R. (2007). RAPD variation among North Vietnamese Flemingia macrophylla (Willd.) Kuntze ex Merr. accessions. Biodivers Conserv 16, 1618.
- INAMHI. (2017). Instituto Nacional de Metereología e hidrología. Anuario Metereológico. Quito.
- INIA. (2019). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Fertilización de pasturas de leguminosas: resultados para el manejo del fósforo y el azufre. Uruguay: Quincke & Robin.
- Ken, F., & Morris, R. (2014). Useful Tropical Plants Database. Obtenido de <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Flemingia+macrophylla>
- Kumar, A., & Rani, M. (2019). Lac, Kerria lacca rearing on Flemingia macrophylla with NPK fertilizer: impact on plant growth, lac yield, and lac parasitisation. European Journal of Biological Research 9(4), 260-263.
- Kumar, A., Kumar, A., & Das, R. (2008). Genetic improvement of flemingia: Future prospectys . Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Arvind-Kumar-13/publication/313024943_GENETIC_IMPROVEMENT_OF_FLEMINGIA_FUTURE_PROSPECTS/links/588cee86aca272fa50df543e/GENETIC-IMPROVEMENT-OF-FLEMINGIA-FUTURE-PROSPECTS.pdf
- Mejia, M. (2016). Evaluación de cinco alternativas silvopastoriles para mejorar pasturas degradadas en la Estación Experimental Central de la Amazonía. Guayaquil: Tesis de grado. Universidad de Guayaquil.
- Mendieta , M., & Rocha, L. (2007). Sistemas Agroforestales. Managua: Universidad Nacional Agraria.

- Meza, T. (2011). Comportamiento agronómico y valoración nutricional de la asociación flemingia (*Flemingia macrophylla*) mas clitoria (*Clitoria ternatea*) con pasto saboya (*Panicum maximun*) y pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*). Quevedo: Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Oiticica, I., Moreira, C., Carneiro, V., Barros, A., Ferraz, F., & Frota, M. (2015). *Flemingia macrophylla* in goat feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia* 44(9), 335.
- Orwa et al. (2009). *Flemingia macrophylla* (Willd) Kuntze. Obtenido de http://apps.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Flemingia_macrophylla.PDF
- Pérez, J., Jiménez, R., Rojas, S., & Martínez, P. (2005). Uso de las leguminosas arbustivas en los sistemas de producción animal en el trópico. *REDVET* VI(5), 2.
- Peters , M., Franco, L., Schmidt, A., & Hincapié, B. (2010). *Especies Forrajeras Multipropósito Opciones para Productores del Trópico Americano*. Cali.
- Porto, A. (2012). Utilização de *Flemingia macrophylla* como adubo verde na produção orgânica de hortaliças em sistema de aléias. Seropédica, RJ: Tesis de grado. Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro.
- Quishpi, P. (2016). Identificación de la microfauna a cuatro forrajeras en tres localidades. Quevedo: Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Sanabria , D., Silva, R., Oliveros , M., & Manrique, U. (2004). Germinación de semillas de las leguminosas arbustivas forrajeras *Cratylia argentea* y *Cassia moschata* sometidas a inmersión en ácido sulfúrico. *Bioagro* 16(3), 226.
- Sánchez, A. (2001). Leguminosas como potencial forrajero en la alimentación bovina. sitio Argentino de Producción Animal, 2.
- Talamini, G. (2011). Características físicas, morfológicas y fisiológicas de las semillas de *Flemingia macropylla* (Willd) Alston. Seropédica - Río de Janeiro: Tesis de grado. Universidad Federal Rural de Río de Janeiro.
- Tamayo, F. (2015). Evaluación de diferentes sistemas silvopastoriles, en la Región Amazónica, como alternativa para la sostenibilidad de la actividad ganadera, en la granja Experimental Palora del INIAP. Riobamba: Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- Tiemann, T., Lascano, C., Wettstein, H., Mayer, A., Kreuzer, M., & Hess, H. (2008). Effect of the tropical tannin-rich shrub legumes *Calliandra calothyrsus* and *Flemingia macrophylla* on methane emission and nitrogen and energy balance in growing lambs. *ScienceDirect* 2(5), 790-795.
- Troya, S. (2011). Población de bacterias y hongos en la asociación de leguminosas rastreras y arbustivas con dos variedades de pasto. Quevedo: Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Valarezo, J. (2012). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en la amazonía sur Ecuatoriana. CEDEMAZ, 24.
- Villacís, J. (2016). Evaluación de las técnicas de remediación vegetal utilizadas en plataformas petroleras mediante estudios del desempeño de especies y análisis de diversidad funcional. Córdoba: Tesis de grado. Universidad Nacional de Córdoba.
- Warnock, R., Valenzuela, J., Trujillo, A., Madriz, P., & Gutiérrez, M. (2006). Área foliar, componente del área foliar y rendimiento de seis genotipos de caraota. *Agronomía Tropical* 56(1).
- WINROCK, I. (2015). *Flemingia macrophylla* - a valuable species in soil conservation. Obtenido de <https://winrock.org/factnet-a-lasting-impact/fact-sheets/flemingia-macrophylla-a-valuable-species-in-soil-conservation/>

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de Cesión de Derechos

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, Álava García Adriana Margarita con C.C. N° 120548983-2 de estado civil soltero y con domicilio en La Maná quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y de otra parte, el Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Producción de semillas de Flemingia (*Flemingia macrophylla*) en diferentes edades de corte en Sacha Wiwa Parroquia Guasaganda”** 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_2022

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Jonathan Bismar López Bósquez MS.c.

Tema. - **“Producción de semillas de Flemingia (*Flemingia macrophylla*) en diferentes edades de corte en Sacha Wiwa Parroquia Guasaganda”**

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, **EL CEDENTE** 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 **EL CEDENTE**, 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 a territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) 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 **EL CEDENTE** 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 SEPTIMA. - 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 **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

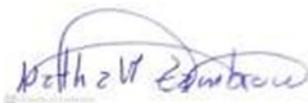
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

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 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 enero del 2022.



Álava García Adriana Margarita

EL CEDENTE

Ph.D. Tinajero Jiménez Cristian Fabricio

EL CESIONARIO

Anexo 2. Análisis del anti plagio**Document Information**

Analyzed document	URKUN_ALAVA.pdf (D143298154)
Submitted	8/26/2022 8:33:00 PM
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com

Anexo 3. Aval de Traducción***AVAL DE TRADUCCIÓN***

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLEMINGIA (Flemingia macrophylla) EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN SACHA WIWA PARROQUIA DE GUASAGANDA”** presentado por: **Álava García Adriana Margarita**, egresado de la Carrera de: Agronomía, perteneciente a la **Facultad de CAREN**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

La Maná, 25 de Agosto del 2022

Atentamente,



Mg. Ramón Amores Sebastián Fernando
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 050301668-5

Anexo 4. Hoja de vida del docente



CURRICULUM VITAE

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres y Apellidos: Jonathan Bismar López Bósquez

Cédula de identidad: 120541929-2

Estado civil: Casado

Domicilio: Quevedo- Ciudadela Santa María. C/ Otto Arosemena y
la A N° 408

Teléfono: 0969884450 - 0997845551

Correo institucional: jonth.lopz@gmail.com

Tipo de discapacidad: Ninguna

Carnet CONADIS: Ninguno

ESTUDIOS REALIZADOS

- **Educación básica:** Unidad Educativa Abdón Calderón Muñoz
- **Bachillerato:** Colegio Fiscal Nicolás Infante Díaz
- **Estudios de tercer nivel:** Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- **Estudios de cuarto nivel:** Universidad Técnica de Manabí – Instituto de Postgrado

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- **“III CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN INDUSTRIAL – LA MANÁ”- PONENTE**
Dictado: Ecuador
Lugar y fecha: 05-agosto 2021
- **“I SIMPOSIO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**
Dictado: Santa Ana-Ecuador
Lugar y fecha: 29- julio-2021
- **WEBINARS: BIOPROSPECCIÓN DE PARASITOIDE DE HUEVOS Y LARVAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS LEPIDÓPTERAS EN CULTIVOS BT**
Dictado: Quevedo-Ecuador
Lugar y fecha: 08-julio-2021

Anexo 5. Hoja de vida del egresado

CURRICULUM VITAE**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres y Apellidos: Adriana Margarita Álava García

Cédula de identidad: 120548983-2

Número de cargas familiares: 3

Lugar y fecha de nacimiento: González Suárez

Estado civil: Soltera

Domicilio: La Maná

Teléfono: 0981046335

Correo institucional: adriana.alava9832@utc.edu.ec

Tipo de discapacidad: Ninguna

Carnet CONADIS: Ninguno

ESTUDIOS REALIZADOS

- **Educación básica:** Escuela “José Mejía Lequerica”
- **Bachillerato:** Colegio “Juan León Mera” - Bachiller en Ciencias
- **Estudios de tercer nivel:** Universidad Técnica de Cotopaxi

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- **CONGRESO: “IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC – LA MANÁ”- PONENTE**
Dictado: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná
Lugar y fecha: La Maná 08, 09 y 10 de mayo de 2019
- **CONGRESO: “I CONGRESO INTERNACIONAL SANTO DOMINGO INVESTIGA” - PONENTE**
Dictado: Red Santo Domingo Investiga
Lugar y fecha: Santo Domingo 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 31 de octubre de 2018
Duración: 40 horas
- **SEMINARIO: “III JORNADAS AGRONÓMICAS”**
Dictado: Asesoría de Desarrollo Nacional ADN Consultorías y Servicios C.A. – Universidad Técnica de Cotopaxi
Lugar y fecha: La Maná, 20, 21 y 22 de junio de 2018
Duración: 40 horas
- **CONGRESO: “II CONGRESO ESTUDIANTIL MULTIDISCIPLINARIO (PONENCIAS ORALES Y PÓSTERS)”- PONENTE**
Dictado: Universidad Agraria del Ecuador
Lugar y fecha: Guayaquil, 06 y 07 de junio de 2018
- **CONGRESO: “III CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA –UTC LA MANÁ”- PONENTE**
Dictado: Universidad Técnica de Cotopaxi
Lugar y fecha: La Maná, 29, 30 y 31 de enero de 2018
Duración: 40 horas
- **CONGRESO: “1er SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PASTOS Y FORRAJES TROPICALES” - EXPOSITOR**
Dictado: Ministerio de Agricultura y Ganadería – INIAP – Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, 22 y 23 de mayo de 2018, 16 horas.

Anexo 6. Evidencias fotográficas

Foto 1: Distribución del ensayo



Foto 2: Recolección de semillas de Flemingia



Foto 3: Clasificación de semillas de Flemingia



Foto 4: Conteo de ramas



Anexo 7. Evidencias fotográficas

Foto 5: Recolección de muestra foliar



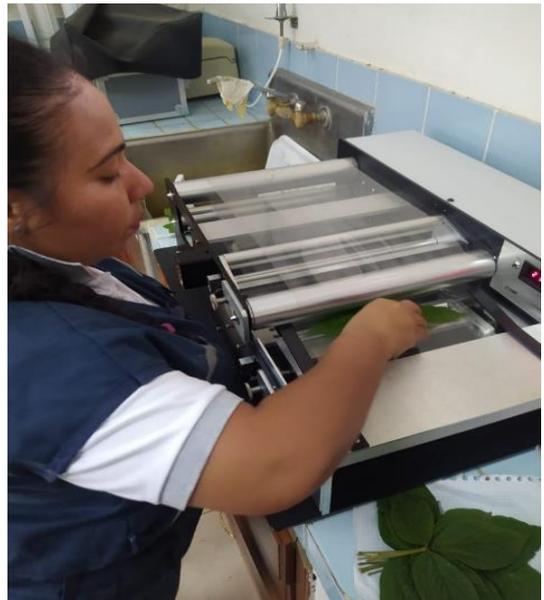
Foto 6: Recolección de biomasa forrajera



Foto 7: Peso de biomasa fresca



Foto 8: Análisis del índice foliar



Anexo 8. Análisis de suelo inicial



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta. ADRIANA ÁLAVA GARCÍA	Número Muestra:	8172
Propiedad:	Centro Experimental Sacha Wiwa	Fecha de ingreso:	5/5/2022
Cultivo:	CAFÉ GEISHA	Impreso:	16/5/2022
Identificación	1 AÑO	Fecha de Entrega:	18/5/2022

Identificación del lote:

Profundidad: 20 cm

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%		ppm		meq/100 g		
5,71	0,05	4,56	25,15	7,89	5,26	0,20	3,00	0,48
Me.Ac	N.S.	M	B	B	B	B	B	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			3,68				4,00	0,28
			M.B				M	B

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
223,6	1,30	17,80	6,25	2,40	17,40
A	B	M	A	B	O

Anexo 9. Análisis de suelo inicial



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta. ADRIANA ÁLAVA GARCÍA	Número Muestra:	8173
Propiedad:	Centro Experimental Sacha Wiwa	Fecha de ingreso:	5/5/2022
Cultivo:	CAFÉ SARCHIMOR	Impreso:	16/5/2022
Identificación	1 AÑO	Fecha de Entrega:	18/5/2022

Identificación del lote:

Profundidad: 20 cm

pH	C.E	M.O	NH ₄	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
5,62	0,04	4,56	24,50	9,08	5,50	0,22	3,00	0,45
Me.Ac	N.S.	M	B	B	B	M	B	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			3,67				4,20	0,27
			M.B				A	B

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
217,8	1,40	7,20	6,67	2,05	15,68
A	B	B	A	B	O

Anexo 10. Análisis de suelo final



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta.Adriana Margarita Alava García	Número Muestra:	8269
Propiedad:		Fecha de ingreso:	23/7/2022
Cultivo:	FLEMINGIA MACROPHYLLA	Impreso:	3/8/2022
Identificación	SARCHIMOR	Fecha de Entrega:	5/8/2022

Identificación del lote:

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH ₄	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%		ppm		meq/100 g		
5,70	0,03	2,78	17,41	2,35	24,20	0,20	6,00	0,57
Me.Ac.	N.S.	B	B	B	A	M	M	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			6,77				3,20	0,21
			B				M	M

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
74,0	1,10	1,40	10,53	2,85	32,85
A	B	B	A	O	O

Anexo 11. Análisis de suelo final



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta. Adriana Margarita Alava García	Número Muestra:	8268
Propiedad:		Fecha de ingreso:	23/7/2022
Cultivo:	FLEMINGIA MACROPHYLLA	Impreso:	3/8/2022
Identificación	GEISHA	Fecha de Entrega:	5/8/2022

Identificación del lote:

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH ₄	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
5,78	0,05	4,12	19,34	3,63	24,99	0,30	8,90	1,01
Me.Ac.	N.S.	M	B	B	A	M	M	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			10,21				3,50	0,37
			B				M	M

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
102,0	1,30	3,60	8,81	3,37	33,03
A	B	B	A	O	O

Anexo 12. Análisis foliares



RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sra. Adriana Maragarita Alava García	Numero de muestra:	6354
Propiedad:		Fecha de Ingreso:	10/6/2022
Identificación:		Fecha de impresión:	25/6/2022
Cultivo:	Hojas de Flemingia Macrophylla	Fecha de Entrega:	27/6/2022
Edad :	30 DÍAS	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	3,79	0,20	0,55	0,95	0,20	0,06

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	183,00	35,91	139,00	34,00	148,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	6,89	18,95	0,36	264,55	2,09	1,70

Anexo 13. Análisis foliares



RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. Adriana Margarita Alava Garcia	Numero de muestra:	6370
Propiedad:		Fecha de Ingreso:	5/7/2022
Identificación:		Fecha de impresión:	20/7/2022
Cultivo:	Hojas de Flemingia Macrophylla	Fecha de Entrega:	22/7/2022
Edad :	45 DÍAS	No. Laboratorio Desde:	0 001 Hasta:

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	3,56	0,24	0,77	1,05	0,22	0,11

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	86,00	25,34	146,00	38,00	197,00

RELACIONES						BASES (%)
VALORES	N/k	N/P	Mg/k	Ca/B	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)
	R4	R5	R2	R1	R3	SUMATORIA
Tiene	4,62	14,83	0,29	414,36	1,65	2,04

Anexo 14. Análisis bromatológico



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. ADRIANA MARGARITA ALAVA GARCÍA	Número Muestra:	7769
		Fecha Ingreso:	10/6/2022
Tipo muestra:	<i>Semillas de Flemingia macrophylla</i>	Impreso:	29/6/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 30 DÍAS	Fecha entrega:	1/7/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	23,30	22,40	5,54	5,98	6,27	36,52
Seca		29,20	7,22	7,80	8,17	47,61

Anexo 15. Análisis bromatológico



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Srta. ADRIANA MARGARITA ALAVA GARCÍA	Número Muestra:	7776
		Fecha Ingreso:	5/7/2022
Tipo muestra:	<i>Semillas de Flemingia macrophylla</i>	Impreso:	17/7/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 45 DÍAS	Fecha entrega:	19/7/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	29,02	21,36	5,49	2,84	6,81	34,47
Seca		30,10	7,74	4,00	9,60	48,56

Anexo 16. Análisis bromatológico



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. ADRIANA MARGARITA ALAVA GARCÍA	Número Muestra:	7784
		Fecha Ingreso:	31/3/2022
Tipo muestra:	<i>Semillas de Flemingia macrophylla</i>	Impreso:	12/4/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 60 DÍAS	Fecha entrega:	14/4/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	23,17	24,16	5,36	5,61	7,99	33,71
Seca		31,44	6,98	7,30	10,40	43,88

Anexo 17. Análisis bromatológico



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. ADRIANA MARGARITA ALAVA GARCÍA	Número Muestra:	7787
		Fecha Ingreso:	23/7/2022
Tipo muestra:	<i>Semillas de Flemingia macrophylla</i>	Impreso:	4/8/2022
Identificación:	TRATAMIENTO 75 DÍAS	Fecha entrega:	6/8/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	20,15	20,94	5,32	5,43	8,94	39,22
Seca		26,22	6,66	6,80	11,20	49,12