



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA
ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LAS ESPECIES ARBÓREAS
FORRAJERAS SEGÚN SU EDAD Y ÉPOCA DE CORTE
(*Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*.) EN
LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Gonzalo Alejandro Ordóñez Sequera

LA LIBERTAD, 14 DE FEBRERO DEL 2022



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA
ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LAS ESPECIES ARBÓREAS
FORRAJERAS SEGÚN SU EDAD Y ÉPOCA DE CORTE
(*Leucaena leucocephala.*, *Gliricidia sepium* , *Guazuma ulmifolia.*) EN
LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Gonzalo Alejandro Ordóñez Sequera

Tutora: Ing. Ligia Araceli Solís Lucas, PhD

LA LIBERTAD, 14 DE FEBRERO DEL 2022

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **GONZALO ALEJANDRO ORDOÑEZ SEQUERA** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero/a Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

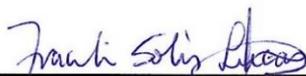
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 07 / 10/ 2021



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D
DIRECTORA DE CARRERA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Mercedes Arzube, MSc
PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Ligia Araceli Solís Lucas
PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcdá. Ana Villalta Gómez
DELEGADA DE LA
PROFESORA GUÍA DE LA UIC
SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco principalmente a Dios, por permitirme seguir adelante con sus bendiciones, ser el inspirador y darme la fuerza necesaria para culminar en este proceso.

A mis padres, Gonzalo Ordoñez y Nora Sequera , mis hermanas , por su amor, trabajo y sacrificio, que a pesar de los obstáculos que se presentaron durante este proceso me siguieron alentando a seguir luchando por mis sueños, a mis amigos que siempre estuvieron dándome apoyo o ayudándome a lo largo de la carrera.

A mi novia Teresa que ha sabido entenderme y dejarme desarrollar académicamente de inicio a final y siempre ha estado allí cuando he necesitado ánimos por algún problema,

A la Dra. Ligia Araceli Solís Lucas por confiar en mí y guiarme en todo el proceso de mi trabajo de investigación.

Gonzalo Alejandro Ordoñez Sequera

DEDICATORIA

Este logro va dedicado especialmente a Dios, a mi padre Gonzalo por el apoyo brindado desde cuando era pequeño hasta el día de hoy, ya que siempre ha trabajado muy duro para cada uno de sus hijos, a pesar de aquellos momentos difíciles que pasó la familia, me enseñó que la educación es la mejor herencia que me puede dejar.

A mi madre por sus enseñanzas y su apoyo incondicional que me han permitido culminar este arduo proceso.

A mis hermanos, Débora, Bárbara, y Nora Ordóñez , quienes con cada palabra de aliento y perseverancia no me dejaban caer para que siguiera adelante, gracias a su apoyo incondicional.

A mi novia Teresa, por su confianza, por brindarme el tiempo necesario para mi desarrollo profesional, por creer en lo lejos que puedo llegar si me propongo algo.

A mis amigos Milena , Nicolas , Jonathan, Alex , Andrés y Edgar por todo su apoyo em cada cosa que como grupo emprendimos además por las risas y los momentos que vivimos a lo largo de la carrera.

Gonzalo Alejandro Ordóñez Sequera

RESUMEN

La importancia del proyecto radica en la necesidad de los productores locales de alimentar al ganado bovino y caprino debido a los escasos pastizales naturales para pastoreo y condiciones presentes en el suelo que les dificulta la alimentación del ámbito ganadero.

Por lo que se planteó evaluar el rendimiento productivo de las especies arbóreas forrajeras (*Leucaena leucocephala* Lam., *Gliricidia sepium* J. , *Guazuma ulmifolia* Lam.); Así como la calidad nutricional que estas poseen por medio de un análisis bromatológico, misma que se desarrolló en la zona norte de la Provincia de Santa Elena.

En el experimento se realizaron, riegos semanales , controles de plaga y fitosanitarios y cortes tres cortes biomasa cada 30 días en un periodo de 90 días.

Las variables evaluadas fueron altura, el diámetro de tallo y el pesaje realizado de los cortes del material vegetal . Los datos fueron evaluados mediante un análisis de estadística y presentaron resultados significativos con porcentajes de proteína superiores al 20% y producción de materia vegetal entre los 2 y 5 kg.

Palabras claves:

Bromatológico, *Gliricidia*, *Guazuma*, *Leucaena*

ABSTRACT

The importance of the project lies in the need for local producers to feed cattle and goats due to the scarcity of natural pastures for grazing and conditions present in the soil that make it difficult for them to feed the livestock field.

Therefore, it was proposed to evaluate the productive performance of forage tree species (*Leucaena leucocephala* Lam., *Gliricidia sepium* J., *Guazuma ulmifolia* Lam.); As well as the nutritional quality that these have through a bromatological analysis, which was developed in the northern area of the Province of Santa Elena.

In the experiment, weekly irrigations, pest and phytosanitary controls and cuts were carried out, three biomass cuts every 30 days in a period of 90 days.

The variables evaluated were height, stem diameter and the weighing of the plant material cuts. The data were evaluated through a statistical analysis and presented significant results with protein percentages higher than 20% and vegetable matter production between 2 and 5 kg.

Keywords:

Bromatological, *Gliricidia*, *Guazuma*, *Leucaena*

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LAS ESPECIES ARBÓREAS FORRAJERAS SEGÚN SU EDAD Y ÉPOCA DE CORTE** (*Leucaena leucocephala* , *Gliricidia sepium* J., *Guazuma ulmifolia* .) **EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.**” y elaborado por **Gonzalo Alejandro Ordóñez Sequera**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:	2
Objetivos	2
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Definición de especies arbóreas forrajeras	3
1.2 Clasificación de las especies arbóreas forrajeras	3
1.3 Identificación de especies arbóreas forrajeras utilizadas en nutrición de rumiantes	4
1.3.1 Etapas de desarrollo de árboles	4
1.3.2 Composición química de las especies arbóreas forrajeras	5
1.3.3 Calidad e importancia de las especies arbóreas forrajeras	5
1.4 <i>Gliricidia sepium</i> J.....	6
1.4.1 Aspectos Generales.....	6
1.4.2 Características agronómicas.....	6
1.4.3 Producción y calidad de <i>Gliricidia sepium</i> J.	7
1.4.4 Tolerancia a plagas y enfermedades	7
1.4.5 Propagación de <i>Gliricidia Sepium</i> J.	8
1.5 <i>Leucaena Leucocephala</i> Lam.....	8
1.5.1 Aspectos Generales.....	8
1.5.2 Descripción	8
1.5.3 Características agronómicas.....	9
1.5.4 Tolerancia a plagas y enfermedades	9
1.5.5 Propagación de <i>Leucaena leucocephala</i> Lam	9
1.5.6 Producción y calidad de la <i>Leucaena leucocephala</i> Lam.....	10
1.6 <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.....	10
1.6.1 Aspectos generales	10
1.6.2 Descripción	11

1.6.3 Características agronómicas.....	11
1.6.4 Tolerancia a plagas y enfermedades	12
1.6.5 Propagación de <i>Guazuma Ulmifolia</i> Lam.....	12
1.6.6 Producción y calidad de <i>Guazuma Ulmifolia</i> Lam.....	13
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	14
2.1 Caracterización del área.....	14
2.2 Características climáticas	14
2.3 Materiales, equipos e insumos	16
2.3.1 Material Biológico	16
2.3.2 Materiales de recolección de datos	17
2.3.3 Materiales físicos	17
2.4 Tipo de investigación y Duración del experimento	17
2.5 Pesaje y toma de datos	17
2.6 Manejo del experimento	17
2.6.1 Riego	17
2.6.2 Control de malezas.....	18
2.6.3 Control fitosanitario	18
2.6.4 Manejo de podas de las especies arbóreas	18
2.6.5 Variables experimentales	19
2.6.6 Análisis bromatológico.....	19
2.6.7 Análisis estadístico	19
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
3.1 Variable altura de planta	23
3.2 Diámetro del tallo.....	24
3.3 Ramas	25
3.4 Material Vegetal producido	26
3.5 Análisis Bromatológico	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
Conclusiones	28
Recomendaciones	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales especies arbóreas en el Ecuador.....	4
Tabla 2. Propiedades químicas del suelo	16
Tabla 3. Comportamiento agronómico de la <i>Gliricidia Sepium</i> J. al primer corte	20
Tabla 4. Comportamiento agronómico de la <i>Gliricidia Sepium</i> J. al segundo corte.	20
Tabla 5. Comportamiento agronómico de <i>Gliricidia Sepium</i> J. al tercer corte.....	20
Tabla 6. Comportamiento agronómico de <i>Leucaena leucocephala</i> Lam. al primer corte.	21
Tabla 7. Comportamiento agronómico de <i>Leucaena leucocephala</i> Lam. al segundo corte.....	21
Tabla 8. Comportamiento agronómico de <i>Leucaena leucocephala</i> Lam. al tercer corte.	22
Tabla 9. Comportamiento agronómico de <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. al primer corte.....	22
Tabla 10. Comportamiento agronómico de <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. al segundo corte.	23
Tabla 11. Comportamiento agronómico de <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. al tercer corte.	23
Tabla 12. Composición Bromatológica, análisis proximal.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del estudio	14
Figura 2. Altura de las plantas	24
Figura 3. Diámetro del tallo	25
Figura 4. Número de ramas.....	25
Figura 5. Material Vegetal producido	26
Figura 6. Producción de forraje verde.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Toma de altura de la planta.

Figura 2A. Limpieza del arvenses.

Figura 3A. Toma de datos.

Figura 4A. Plantas de Guazmo a los 60 días del estudio

Figura 5A. Análisis bromatológico de Guásimo

Figura 6A. Análisis bromatológico de Gliricidia

Figura 7A. Análisis bromatológico de Leucaena

INTRODUCCIÓN

Los árboles y arbustos forrajeros se manifiestan naturalmente en los cultivos; por lo general son utilizadas para obtener sombra, madera o leña; también pueden ser como forraje en la nutrición de animales rumiantes, su presencia podría convertirse en una alternativa muy provechosa (León *et al.*, 2018).

La alimentación en bovinos depende casi únicamente de pastos, y estos manifiestan una irregular oferta durante la época seca del año donde su calidad y cantidad se ve seriamente comprometida, constituyendo un material altamente fibroso y pobre en nitrógeno, de tal forma que los animales en desarrollo sufren pérdida de peso y las vacas lactantes reducen su producción (Castaño, 2020).

Ante esta problemática, se busca alternativas de alimentación animal donde las especies arbóreas, podrían ser una alternativa para la sustentabilidad alimentaria, debido a su gran potencial como forraje (*Gliricidia sepium* J., *Leucaena leucocephala* Lam., *Guazuma ulmifolia* Lam.); son de un alto valor proteico en comparación con gramíneas y rendimiento de biomasa. La mayor parte de estas especies poseen hojas que sirven como alimento para el ganado de interés agropecuario, algunos también poseen frutos, como vainas que pueden ser utilizadas en la alimentación animal; destacando que el follaje y frutos, poseen buenas cualidades nutricionales según Izaguirre (2008).

Actualmente la provincia de Santa Elena, no cuenta con otras opciones de alimentación al ganado (bovino, caprino, equino) por lo cual las especies arbóreas muy pocas veces son incluidas dentro de la alimentación diaria; factores limitantes del desarrollo de las especies arbóreas forrajeras son las condiciones climáticas, edáficas, por lo que con estos antecedentes se propone ejecutar en la presente investigación evaluar gel comportamiento agronómico de especies arbóreas y forrajeras en diferentes edades de corte y época del año con el objetivo de desarrollar una alternativa eficiente para la alimentación de ganados presenten en la provincia de Santa Elena.

Problema Científico:

¿Influyen la edad y los días al corte en el rendimiento agronómico calidad nutricional de las especies arbóreas forrajeras (*Leucaena leucocephala* Lam., *Gliricidia sepium* J., *Guazuma ulmifolia* Lam.) sembradas en las condiciones de Manglaralto?

Objetivos**Objetivo General:**

- ❖ Evaluar el comportamiento agronómico y composición química de especies arbóreas forrajeras (*Leucaena leucocephala* Lam., *Gliricidia sepium* J., *Guazuma ulmifolia* Lam.) en Manglaralto.

Objetivos Específicos:

- Calcular el rendimiento de las especies arbóreas forrajeras (*Leucaena leucocephala* Lam., *Gliricidia sepium* J., *Guazuma ulmifolia* Lam.) en Manglaralto.
- Establecer la calidad de las especies arbóreas forrajeras mediante análisis bromatológicos.

Hipótesis:

La edad y los días de corte influyen directamente en el rendimiento agronómico y la calidad nutricional de las especies arbóreas forrajeras (*Leucaena leucocephala*, *Gliricidia Sepium*, *Guazuma Ulmifolia*) sembradas en las condiciones climatológicas de Manglaralto.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Definición de especies arbóreas forrajeras

Las plantas arbóreas se las clasifica como plantas de tipo perenne con capacidad de autosostén con alturas menores a 5 m con uno o varios tallos erguidos de un grosor aproximado a los 10 cm (Ricker, 2010).

Caceres (2015) indica que el follaje de los árboles y los arbustos pueden aprovecharse como alimento animal desde tiempos ancestrales, y parece ser el preferido por caprinos y ciertos ovinos, especialmente en las sábanas áridas en épocas recientes han sido implementadas en sistemas de cultivo y pastoreo que requieren forraje verde con alta concentración proteica para dietas de baja calidad.

1.2 Clasificación de las especies arbóreas forrajeras

Fernandez (2018) manifiesta que en la mayoría de los territorios tropicales y subtropicales de Latino América y el Caribe, durante la temporada seca y lluviosa, se suelen manejar especies arbóreas y arbustivas leñosas.

Las principales características que las especies arbóreas presentan se mencionan;

- Mostrar un desarrollo rápido en etapas tempranas de su crecimiento.
- Poseer una adecuada habilidad competitiva contra las malezas.
- Mantener una productividad elevada durante podas, cortes y pastoreos de ganado.
- Contar una buena adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas y ser compatible o tener efectos complementarios con otras plantas que se sitúen en la misma área.
- No precisan de fertilización o disposición de cantidades imperceptibles.
- Poseer fuentes de reacción que permitan resistir enfermedades, plagas, entre otras.
- No presentar efectos alelopáticos sobre el paso base.
- Manifestar producción y calidad adecuada del temporal seco.

1.3 Identificación de especies arbóreas forrajeras utilizadas en nutrición de rumiantes

Para que una especie arbórea forrajera haga parte de la alimentación de los rumiantes esta debe presentar buena palatabilidad, presentar abundantes proteínas, minerales, de fácil digestión, producción elevada de biomasa (folios y ramas) y aptitudes regenerativas de follaje. Los animales pueden consumir de forma directa de los árboles y arbustos en prados, en estos casos, se debe realizar podas para que el material vegetal se encuentre al alcance de los ellos; también encontrarse fuera de los asentamientos y ser transportadas a ellos (Cubias *et al.*, 2013).

Tabla 1. Principales especies arbóreas en el Ecuador

Nombre científico	Familia Botánica
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	<i>Fabaceae</i>
<i>Gliricidia sepium</i> J.	<i>Esterculiaceae</i>
<i>Ficus glabrata</i> L.	<i>Moraceae</i>
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> L.	<i>Fabaceae</i>
<i>Acacia milleriana</i> St	<i>Fabaceae</i>
<i>Leucaena leucocephala</i> Lam.	<i>Fabaceae</i>
<i>Acacia farnesiana</i> L.	<i>Fabaceae</i>
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	<i>Cesalpiniaceae</i>
<i>Genipa americana</i> L.	<i>Rubiaceae</i>
<i>Dyphisa robinoides</i> Benth	<i>Fabaceae</i>
<i>Albizia caribaca</i> (Britton and Rose)	<i>Fabaceae</i>

Fuente: Benavides (2021)

1.3.1 Etapas de desarrollo de arboles

Rueda (2015) afirma que el crecimiento de los árboles va en tres direcciones: hacia abajo por medio de las raíces, hacia arriba con el tallo y las ramas como crecimiento primario, y hacia los lados en su tronco y ramas, como crecimiento secundario.

El mismo autor indica los diferentes crecimientos:

- **Crecimiento primario.** - Al germinar una semilla primero brotara la raíz , seguida del tallo. La etapa primaria de una planta se visualiza en dos puntos específicos: la raíz y el tallo; cada uno crece en orientaciones contrapuestas: la raíz en dirección al suelo y el tallo dirigido a la luz solar.
- **Crecimiento secundario.** - A diferencia de las hierbas, zacates o arbustos, los árboles cuando crecen en altura necesitan engrosar para soportar su peso y evitar que se doblen o caigan. En tal sentido, a medida que la planta crece, requerirá engrosar su tronco.

1.3.2 Composición química de las especies arbóreas forrajeras

Álvarez (2005) indica que esta dependerá de la especie vegetal, la época del año, condiciones de desarrollo y otros factores, las especies maderables y la mayoría de los vegetales presentan cantidades variables de algunas sustancias químicas diferentes a los carbohidratos y a la lignina que constituyente de la pared celular.

De acuerdo con la percepción establecida, estos recibirán diferentes seudónimos:

- Componentes extraños a la madera, diferirán de compuestos que constituyan la pared celular
- Sustancias que puedan extraerse o presenten solubilidad.
- Extractos
- Elementos etéreos, que impartan algún olor característico en la madera.
- Constituyentes menores

1.3.3 Calidad e importancia de las especies arbóreas forrajeras

La importancia y los usos de plantas arbustivas y arbustos forrajeros ha recibido una considerable atención, destacando ventajas como: disposición en granjas; factibilidad; proveen diversidad en la dieta; influencia purgante en el tracto intestinal; reducción en el costo alimentario y son fuente energética, mineral y vitamínica (Izaguirre, 2008).

Martínez (2008) asegura que otra ventaja es la proporción de espacios de sombra, y ejercen un efecto marcado sobre el crecimiento de las gramíneas presentes en áreas tropicales, prolongando, de esta manera, el tiempo de pastoreo; además, incremento de microfauna en el suelo y la posibilidad de que sus raíces tengan un efecto retardante en la formación de zuros o tatucos, prolongando el lapso de renovación de los potreros.

Las especies tratadas en el estudio (*Leucaena leucocephala* Lam., *Gliricidia sepium* J., *Guazuma ulmifolia* Lam.) presentan buena adaptabilidad y buenos porcentajes proteicos que podrían ser de utilidad a la hora de integrarlas a la dieta animal.

1.4 *Gliricidia sepium* J.

1.4.1 Aspectos Generales

Narváez (2013) afirma que sus altos niveles proteicos y aceptable valor nutricional la convierten en una de las principales fuentes para suplementación alimentaria, estas se encuentran en gran extensión en el trópico. Poseen alto niveles productivo, lo que la categoriza como excelente especie forrajera arrojando resultados positivos en términos de ingesta, tomando en consideración; ganancia de peso diario, y una mayor capacidad productiva en ganado lechero.

Gomez (2004) expresa que es un árbol de tamaño pequeño a mediano que alcanza alturas de 2 a 15 metros. Puede ser un árbol ya sea de tallo sencillo o tallos múltiples con troncos de diámetro de 30 cm posee una corteza es entre gris-café y blanquecina y puede ser profundamente corrugada en los árboles viejos de grandes diámetros las hojas son opuestas en su composición y alternas en su arreglo y de 20 a 30 cm de largo.

1.4.2 Características agronómicas

Fonte (2013) lo describe como un árbol multipropósito, debido a sus diversas utilidades, su constitución química, condiciones edáficas en las cuales se desenvuelve comúnmente, las especies de *Gliricidia* se emplean como medio de sombra transitoria o permanente, sustento vivo y medio para controlar la maleza en los sembríos.

Narvaez and Hahn Von-Hessber (2013) hacen énfasis en sus cualidades más destacables su alto potencial productivo como planta para forraje, fijar el nitrógeno al suelo, los residuos de vegetales se reincorporan al suelo, formando un régimen donde los nutrientes se reciclan eficientemente, conservando la fertilidad y la producción en niveles óptimos.

1.4.3 Producción y calidad de *Gliricidia sepium* J.

De acuerdo con Escobedo (2018), el follaje de *Gliricidia sepium* posee un 24.11% de PC y 38.81 % de FDN, se utiliza como alimento en el periodo seco y puede sustituir al balanceado como suplemento de alimentación pecuaria.

Roa (2017) describe la producción en relación a su finalidad:

En función a su densidad: Investigaciones hechas indican que la producción del forraje fue mayor durante el primer corte donde la lignificación está presente en la materia vegetal.

En función de su altura: La mayor altura en la siembra se presentó en la densidad de 0.5 x 0.5 m, ya que las plantas presentan mayor competencia entre ellas, diferente de la siembra de 1 x 1 m, que manifestó alturas similares, pero revelaron superior fortaleza y vigor.

En función de la edad de corte: A menor altura sobre el nivel del mar es posible reducir el intervalo de corte, además los cortes pueden variar según la cantidad de material seco y calidad que se desea conseguir, debido a que a una edad temprana se manifiesta mejor calidad nutricional y menor materia seca y a una edad más avanzada el resultado es contrario.

1.4.4 Tolerancia a plagas y enfermedades

Según Sanchez (2013), los riesgos por existencia de insectos que se atribuyen como nocivos para el cultivo de *G. sepium* en el trópico de América son escasos.

Narváez (2013) señala que las cualidades nutricionales de las leguminosas forrajeras exaltan otros efectos en su establecimiento, como la disminución en el uso de plaguicidas, actuando como un agente regulador natural de poblaciones de insectos benéficos, sirven como defensa y alimentación.

1.4.5 Propagación de *Gliricidia Sepium* J.

Los tipos de propagación mencionados por Alvarez(2005) son:

- **Reproducción asexual:** 1. Cultivo de tejido vegetal. 2. Retoños. Capacidad de rebrote, tanto a nivel de tallo, raíces superficiales, la especie pierde su habilidad de rebrote pasados los 8 años. 3. Cortes radiculares , estacas.
- **Reproducción sexual:**1. Renovación natural. 2. Semillas 3. Sembrado directo. Un punto relevante, es que el proceso de cultivo puede llevarse a cabo sin requerir viveros.

1.5 *Leucaena Leucochepala* Lam.

1.5.1 Aspectos Generales

Un árbol fuerte de veloz progreso, aunque manifiesta lentitud en etapas primarias, se ramifica posterior a las podas, hasta el nivel del suelo. Requiere luz. Posee copa redonda y levemente abierta que pierde su follaje durante el temporal seco. Según González, 2018, esta especie es frutífera en casi todas las épocas del año.

Quero (2014) señala que a la *Leucaena* está plenamente reconocida a nivel mundial como un recurso forrajero; pero su uso es escaso en algunas regiones en el mundo, existen aproximadamente dos de 2 a 5 millones de hectáreas de este cultivo, principalmente en condiciones tropicales.

1.5.2 Descripción

FAO (2020) menciona como un arbusto siempre verde o árbol de 5 - 20 m de altura según la variedad. Tiene folios bipinnados de 15 - 20 cm de largo; Considerables flores de color blanco se agrupan en capítulos globulares de 1.5 a 3.0 cm , con potencial

autopolinizables. Los frutos son vainas, planas, de 12 a 18 cm de longitud y 1.5 a 2.0 cm de grosor, conteniendo 15 a 30 semillas promedio. Semillas de clase elíptica, resplandeciente de tonalidad café, con 6 a 8 mm de longitud y 3 a 4 mm de grosor.

Hermenegildo (2000) expone popularmente se le conoce como huaje, o simplemente *Leucaena*, es una planta de tipo arbóreo arbustiva, carente de espinas, de rápido crecimiento, de color verde seco; de copa elíptica, de diámetro menor a 5 m en tallo y ramas con una corteza lisa o levemente fisurada; mide de uno a 18 m de altura, presenta un sistema radicular profundo y de raíz pivotante de que le permite extracción del agua presente en el subsuelo.

1.5.3 Características agronómicas

Formosa (2019) menciona que la *Leucaena* posee un crecimiento inicial poco veloz, por consiguiente, precisa especial cuidado en las parcelas con posible presencia de enemigos naturales como los matorrales y hormigas cortadoras.

Amaro (2009) sostiene que es una especie que crece en climas tropicales y cálidos; precisa ciertos requerimientos primordiales para su establecimiento : precipitación de 600 -5 000 mm anuales, con una estación de sequía de 4 -7 meses; temperaturas por debajo 30 °C no menores a los 22 °C, un crecimiento óptimo a plena exhibición solar; se desarrolla en una gran variedad de suelos desde franco-arcillosos hasta rocosos, con preferencia en los arcillosos, profundos, alcalinos y de buena fertilidad y humedad.

1.5.4 Tolerancia a plagas y enfermedades

Formosa (2019) señala a esta especie que que es atacada por plagas como las hormigas, causantes de pérdida de hojas lo que es un limitante de su producción de forrajera y también es sufre la amenaza de trozadores.

1.5.5 Propagación de *Leucaena leucocephala* Lam.

FAO (2020) estima que la cantidad de semilla usada en una plantación depende principalmente del objetivo de la siembra y la potencial germinativo de la semilla. Hermenegildo (2000) indica que su estado reproductivo y de producción en 1 o 2 años, sin embargo, la semilla debe ser cosechada de sujetos de más de 3 años. La producción de un árbol óptimamente desarrollado genera un aproximado de entre 500 y 1.500 gramos de semilla. Sus semillas muestran gran longevidad que fluctuante de 3 y 15 años.

1.5.6 Producción y calidad de la *Leucaena leucocephala* Lam.

Martinez (2019) considera a este arbusto como alto contenido de proteína Cruda entre 12 – 25%, un en seco del 30% y una digestibilidad de 65 – 85%, además poseer hojas ricas en minerales como alcalinos y vitaminas.

1.6 *Guazuma ulmifolia* Lam.

1.6.1 Aspectos generales

Correia and Bergemann (1999) indican que esta especie arborea esta compuesta por:

Forma: especie mediana o arbusto, cuya altura oscila entre los 2 a 25 metros. Mismo que posee un diámetro de 30 a 80 centímetros, normalmente de menor talla (8 m). En posibles casos están se desarrollan en dos formas arbusto ramificado o árbol monopódico.

Copa / Hojas: presenta copa extendida en forma redondeada y abierta. Presenta hojas ovaladas simples de forma alterna, con dimensiones promedios entre 3 - 13 cm de longitud y 1.5 a 6.5 cm de ancho, cuyo contorno muestra aserraduras; de color verdoso-oscuro y rugosas en el haz, en el revés son suaves con tonalidades en amarillo.

Tronco/Ramas: Tronco algo recto, con ocasionales chupones, con frecuentes ramificaciones bajas (desde la base) y de ramas largas extendidas, horizontales o ligeramente colgantes.

Corteza: Fisurada en el exterior presenta coloración parda, en la parte interna es amarillento, con tonalidades entre rojizo o rosado. Su grosor aproximado es de 5 a 12 ms.

Flor(es): Paniculadas con una longitud de entre dos y cinco centímetros, actinomorfas de pequeño tamaño, con coloración blancas y amarillas, estas poseen dulce aroma, de 5 mm de diámetro. Esta presenta de 2 a 3 lóbulos, con pétalos de color crema.

Fruto(s): Cápsula que con longitudes que oscilan entre 3 a 4 cm de largo, en infrutescencias de 10 cm, ovalada, que presenta aberturas tardías. Con numerosas protuberancias. En la superficie presentan variación en la tonalidad que incluidas en tonos café oscuro tornándose a negro con olor y sabor agradable en su proceso de. Estas permanecen largos periodos en el árbol.

Semilla(s): con dimensiones menores de 1 mm, numerosas, solidas, redondeadas. Los frutos pueden abrirse por el ápice o de manera irregular por los poros.

1.6.2 Descripción

El autor Giraldo (2020) describe al guácimo, como un árbol que pertenece a las especies de *Sterculiaceae*, su porte este entre mediano y pequeño, cuyas alturas oscilan entre los 15 metros, son de copa extendida y ovalada, con un tronco ramificado de hojas simples de manera alterna. Sus flores crecen en tonalidades amarillas, agrupadas con espigas en el pedestal de las hojas. Sus frutos maduros son de color negro en cápsulas elípticas, mismas que poseen cantidad de semillas duras.

1.6.3 Características agronómicas

Kunth (2004) detalla como esta compuesta esta especie arborea:

- **Adaptación:** se adaptan con facilidad a lugares áridos y húmedos.
- **Crecimiento:** con alturas de hasta 2.9 metros cada año, estas crecen con rapidez de acuerdo con la altitud, si es sembrada por debajo de los ochocientos metros, así como en áreas con lluvias de 900 a 1.500 mm, en estación seca marcada.
- **Descomposición:** es de forma foliar lenta.
- **Establecimiento:** No asequible.
- **Interferencia.** No asequible.
- **Nódulos.** No disponible.

Producción de hojas, flores, frutos, madera y/o semillas: esta especie produce 705 por cada kilogramo, en esta relación se contiene que de cada kilogramo de frutos secos se estima conseguir 100 gramos de semillas. Con un peso aproximado de cinco gramos por 1 000 semillas. Produce gran forraje verde, esto genera 204 kilogramos de madera, además permite producir carbón para la pólvora.

1.6.4 Tolerancia a plagas y enfermedades

Desde su apreciación, el autor Martínez (2020), menciona que esta especie es afectada por coleópteros y larvas de lepidópteros quienes se alimentan de sus frutos y los cerambícidos que perturban el correcto crecimiento de la madera, por último, sus hojas sufren por ataques de áfidos.

1.6.5 Propagación de *Guazuma Ulmifolia* Lam.

La producción de plántulas en vivero es fácil, se depositan de 2 a 4 semillas por bolsa hasta que alcancen los 25 - 30 cm de altura, cuando se recomienda que sean trasplantadas al iniciar el temporal lluvioso, posee susceptibilidad al esparcimiento en la plantación y se adopta una distancia común de 2 x 2 m, obteniendo mayor crecimiento en diámetro y altura. Se recomienda deshierbar 2 o 3 veces durante el primer año (Vacalla, 2014).

De acuerdo con lo planteado por Vacalla (2014) la propagación se da de la siguiente manera;

- **Reproducción asexual:** esta se produce en dos formas: por estacas y por brotes o retoños. La reproducción en estacas utiliza pseudo estacas, con un requerimiento entre cinco a ocho meses. Se realizan cortes de tallo. Por otro lado, la reproducción por brotes o retoños requiere óptimos brotes con capacidad de rebrote para que se pueda reproducir en mayor parte en zonas secas.
- **Reproducción sexual:** 1. Siembra directa. 2. Regeneración natural. 3. Semilla (plántulas).

1.6.6 Producción y calidad de *Guazuma Ulmifolia* Lam.

Para Vallejos (2020), la edad de los árboles se establece en su primera poda, es por ello por lo que es necesario ya que esto permitirá determinar el crecimiento y desarrollo de sus raíces y posteriormente sus tallos. Esta práctica de poda tiene gran injerencia en el desarrollo del árbol, cabe mencionar que no se ha establecido la edad óptima para realizar la poda, sin embargo, se sugiere una poda tradicional. Esto otorgará un banco forrajero de guácimo, dejando 60 centímetros de los tallos principales, y en sus ramas con una longitud de 40 cm desde la base del tallo.

1.7 Rendimiento y análisis bromatológico

El rendimiento productivo de las especies arbóreas forrajeras irá siempre en función de su lugar de ubicación y las condiciones en la foto climáticas del área de trabajo se puede apreciar que las especies tratadas del en el estudio presentan buenos rendimientos y porcentaje proteico superiores al 20% que puede estar incluido al realizar una dieta o suplementación animal (Giraldo, 2020).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área

El experimento se localizó en el Centro Experimental Manglaralto de la UPSE, mismo que se encuentra a 55 km en la zona norte de la provincia de Santa Elena, cantón Manglaralto, con latitud $1^{\circ}50'35.2''S$ y longitud $80^{\circ}44'24.8''W$, con una duración de 90 días, con la realización de valoraciones de cada una las especies arbóreas forrajeras en tiempo promedio de 30 días.



Figura 1. Sitio donde se realizó el experimento

2.2 Características climáticas

Climate- Data (2020) menciona que la comuna Manglaralto se encuentra a 8 m.s.n.m. posee un clima tropical en la época de verano tiene una buena cantidad de lluvia, en contra posición en la época de invierno que se cuenta con muy poca, en tal sentido, la media anual en términos de temperaturas se halla a $23.1^{\circ}C$, por su parte, la precipitación promedio es de 795 mm, así pues, la menor fluidez de lluvia ocurre en el mes de agosto y en mayor cantidad en el mes de febrero, con un dato promedio de 61 m. Por otra parte, en el mes de marzo, las temperaturas alcanzan los $25.3^{\circ}C$, siendo estas las más altas, y en mes más frío, agosto, estas se ubican en promedio en $21.5^{\circ}C$.

Humedad, índice UV y heliofanía

De acuerdo con el INAMHI (2013), en términos de humedad, se establece una media de 86%. Por otra parte, índice de intensidad de radiación ultravioleta UV se encuentra en 4 con una exposición al brillo del sol, heliofanía, de 12 horas de luz.

Uso del suelo

La predominación de uso del suelo es según INAMHI (2013), de "Conservación y Protección", en lo que se incluye, el bosque y los matorrales seco y húmedo, la vegetación herbácea de cada zona de los humedales y los únicos e irremplazables manglares.

La utilización del suelo en la región en su mayor parte está contemplada con una vegetación regular, en las que se encuentra las siguientes variantes; la mayor representación está adjudicada al matorral seco, mismo que ha sido respetablemente modificado. Otra variante es el bosque seco que está ajustado tolerablemente. Por otro lado, se encuentra una modificación en la vegetación herbácea seca. El bosque húmedo presenta cierta modificación, así como también el matorral seco algo, contrastado por el matorral excepcionalmente ajustado.

Características del suelo

Tomando en consideración la información que plantea el INAMH en el año 2013, se estipula que el área de la tierra vegetal no tiene una composición total de barro, sumado a esto, la misma contiene un pH con una relatividad imparcial, en términos de numéricos se plante de la siguiente manera, 21.11 kg/ha de N, 219.84 kg/ha de P y 240.08 kg/ha de K, además posee un pH marginalmente promedio de 7.7, que contiene una alta concentración de fósforo y potasio. El contenido de nitrógeno medio. Es un suelo no salino, que posee un C.E. de 0.91 ms/cm (Tabla 2).

Tabla 2. Propiedades químicas del suelo

Elementos	Cantidad ug/ml	Interpretación
pH	7.7	Ligeramente alcalino
Nitrógeno	36	Medio
Fósforo	22	Alto
Potasio	1185	Alto
Calcio	3098	Alto
Magnesio	587	Alto
Azufre	41	Alto
Zinc	1.1	Alto
Cobre	7.1	Alto
Hierro	21	Medio

Fuente: INIAP (2016)

Calidad del agua

La zona norte de la provincia de Santa Elena ha presentado avances positivos en la creación de redes de riego y dispersión de agua para sus tierras. Es así, que en Manglaralto esta realidad se puede constatar actualmente, sin embargo, se presentan con variantes incidentales que afectan la distribución del líquido vital en sus pobladores. Para la distribución de agua, se requiere que el almacenamiento de dicho líquido vital supere los niveles necesarios para satisfacer las necesidades de continuidad y presión en el proceso de distribución. Basado en el análisis que realizó el INIAP en el año 2019, se determinó que el líquido vital posee una característica de ser alcalina y muy dura. Por otra parte, la disseminación y uso del agua, se encuentra en manos de las organizaciones cantonales quienes realizan la emisión de planillas de agua, que establece la organización y distribución de agua potable, así como también, sistema de alcantarillado del país.

2.3 Materiales, equipos e insumos

2.3.1 Material Biológico

- Especies de 2 años, sembradas en julio de 2019, por el proyecto “EVALUACIÓN DE DIETAS NUTRICIONALES EN LA PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO A PARTIR DE ESPECIES ARBOREAS FORRAJERAS CULTIVADA”

2.3.2 Materiales de recolección de datos

- Laptop
- Cámara
- Libreta
- GPS

2.3.3 Materiales físicos

- Balanza manual o balanza digital
- Machete
- Serruchos
- Guantes
- Acoples para tuberías de riego de 2mm
- Estacas
- Tijeras de poda

2.4 Tipo de investigación y Duración del experimento

El trabajo considero una investigación descriptiva y se realizó en un periodo de 90 días realizando los cortes cada 30 días.

2.5 Pesaje y toma de datos

Para la toma de medidas de altura de las plantas se utilizó una cinta métrica. Los diámetros de estas fueron obtenidos con el calibrador de vernier. Los pesos obtenidos durante los 3 cortes fueron pesados con una balanza digital. Dicha información fue recabada en el diario de campo, posteriormente se realizó el en la herramienta ofimática Microsoft Excel, con la finalidad de realizar el respectivo análisis cuantitativo.

2.6 Manejo del experimento

2.6.1 Riego

Con la información previa en el tema condicional de distribución de agua en la zona norte, específicamente en Manglaralto, se utilizó el sistema de riego por goteo, mismo que se realizó con un intervalo de 3 veces por semana con una duración promedio diaria de por 2 horas.

2.6.2 Control de malezas

Los controles de malezas o arvenses se efectuaron de manera manual en el lugar donde se encontraron las especies arbóreas forrajeras, y el uso de machete para sus alrededores.

2.6.3 Control fitosanitario

Se percibió la existencia hormigas, que afectaron a los cultivo, por lo que se procedió realizar la aplicación del insecticida Solaris para su control, cuyo ingrediente activo es Spinetoram, en dosis de 5cc en 10 litros de agua, lo que controló la incidencia de plagas que afectaron a las plantas. Las aplicaciones fueron hechas dos veces a la semana.

2.6.4 Manejo de podas de las especies arbóreas

- **Corte de *Guazuma ulmifolia*:** A los 30 días de realizado el corte de igualación se procedió con primer corte utilizando tijeras de podar y serruchos, a 60 cm de altura de la base del tallo principal y secundarios a una altura de 50 cm, dicho procedimiento, se fue realizado 30 días después, tanto para el segundo como el tercer corte.
- **Corte de *Leucaena leucocephala*:** la realización del primer corte de igualación fue 30 días después, este proceso se realizó con tijeras de podar y serruchos, a 50 cm de altura de la base del tallo principal y secundarios a una altura de 40 cm, dicho procedimiento fue utilizado en los cortes dos y tres.
- **Corte de *Gliricidia Sepium*:** A los 30 días de realizado el corte de igualación se efectuó el primer corte, a 60 cm de altura de la base del tallo principal y secundarios a una altura de 50 cm, para continuar con el proceso, se estableció la repetición de la poda a los treinta días después del segundo corte.

2.6.5 Variables experimentales.

Las variables medidas en las tres especies arbóreas forrajeras de cada variable se efectuaron cada 30 días de:

- Numero de ramas por planta: Se tomaron en cuenta las ramas que presentaran un grosor de tallo superior al 0.3 cm
- Diámetro del tallo: Para la medición de esta variable se requirió del calibrador de vernier
- Altura de la planta: Se tomó en cuenta la elevación de la planta desde su base, hasta la parte superior de la cúspide/ápice requiriendo el uso de la cinta métrica.
- Rendimiento de cada corte: Este procedimiento fue calculado mediante el uso del programa IBM SPSS Statistics que nos permitió conocer cuáles fueron los resultados exactos de cada corte realizado.

2.6.6 Análisis bromatológico

Mediante pruebas de laboratorio realizadas a las hojas y tallos se obtuvo la composición química en seco de cada especie arbóreas forrajera. Las muestras para los análisis fueron enviados al laboratorio AGROLAB.

2.6.7 Análisis estadístico

Para la realización del análisis de los datos se utilizó la media estadística o promedio misma que se determinó a través de las medias obtenidas en términos de altura de la planta, diámetro de tallo, número de ramas contenidas y producción de forraje de cada especie arbórea forrajera en cada uno de los cortes realizados utilizando el programa estadístico IBM SPSS Statistics 21 utilizando la prueba de Tukey al 5% de error.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 3 muestra las medidas resumen de las variables de *Gliricidia Sepium* recolectadas a los 30 días posteriores al corte de igualación (primer corte). La Tabla 4 el segundo y la Tabla 5 el tercer corte.

Tabla 3. Comportamiento agronómico de la *Gliricidia Sepium* J. al primer corte

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	1.73	0.25	0.41	1.65	1.83	0.000
D.T. (cm)	1.97	0.42	0.71	1.81	2,1	0.000
N.R. (g)	4.42	1.42	0.21	3.99	4.85	0.000
P.M.V. (kg)	1.02	0.54	0.90	0.83	1.20	0.000
P.F.V./ha (t)	9.37	4.99	0.83	76.876	11.067	0.000
% Materia seca	23.3	0.15	0.25	23.18	23.82	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I.** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05**: no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05**: existen diferencias significativas; **P-valor <0.01**: existen diferencias altamente significativas

Tabla 4. Comportamiento agronómico de la *Gliricidia Sepium* J. al segundo corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	1.63	0.27	0.45	1.55	1.73	0.000
D.T. (cm)	1.98	0.42	0.70	1.8	2.10	0.000
N.R. (g)	4.39	1,69	0.282	3.82	4.96	0.000
P.M.V. (kg)	1.08	0.73	0.93	0.93	1.23	0.000
P.F.V./ha (t)	10.01	4.07	0.67	8.63	11.39	0.000
% Materia seca	23.3	0.15	0.25	23.18	23.82	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I.** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05**: no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05**: existen diferencias significativas; **P-valor <0.01**: existen diferencias altamente significativas

Tabla 5. Comportamiento agronómico de *Gliricidia Sepium* J. al tercer corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	0.84	0.38	0.63	0.71	0.97	0.000

D.T. (cm)	1.98	0.42	0.71	1.81	2.10	0.000
N.R. (g)	4.42	1.51	0,25	3.90	4.93	0.000
P.M.V. (kg)	0.70	0.25	0.43	0.61	0.78	0.000
P.F.V./ha (t)	6.46	2.37	0.39	5.65	7.29	0.000
% Materia seca	23.16	0.15	0.25	23.16	23.82	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05**: no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05**: existen diferencias significativas; **P-valor <0.01**: existen diferencias altamente significativas

La Tabla 6 muestra las medidas resumen de las variables tomadas a *Leucaena leucocephala*, al primer corte a los 30 días después del corte de igualación.

La Tabla 7 el segundo corte y la Tabla 8 el tercer corte.

Tabla 6. Comportamiento agronómico de *Leucaena leucocephala* Lam. al primer corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	1.29	0.12	0.02	1.25	1.33	0.000
D.T. (cm)	1.55	0.44	0.07	1.40	1.70	0.000
N.R. (g)	3.61	1.12	0.18	3.23	3.99	0.000
P.M.V. (kg)	0.50	27	0,04	0.41	0.60	0.000
P.F.V./ha (t)	2.65	1.41	0.23	2.17	3.12	0.000
% Materia seca	13.66	0.07	0.012	13.64	13.69	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05**: no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05**: existen diferencias significativas; **P-valor <0.01**: existen diferencias altamente significativas

Tabla 7. Comportamiento agronómico de *Leucaena leucocephala* Lam. al segundo corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	1.05	0.36	0.06	0.93	1.17	0.000
D.T. (cm)	1.55	0.44	7	1.40	1.70	0.000

N.R. (g)	7.28	2.61	0,43	6.39	8.16	0.000
P.M.V. (kg)	0.52	0.18	0.03	0.46	0.58	0.000
P.F.V./ha (t)	2.74	0.95	0.15	2.41	3.01	0.000
% Materia seca	13.66	0.08	0.01	13.63	13.69	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I.** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05:** no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05:** existen diferencias significativas; **P-valor <0.01:** existen diferencias altamente significativas

Tabla 8. Comportamiento agronómico de *Leucaena leucocephala* Lam. al tercer corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	0.63	0.25	0.43	0.65	1.83	0.000
D.T. (cm)	1.56	0.44	0.74	1.40	1.71	0.000
N.R. (g)	3.63	1.31	0.21	3.19	4.08	0.000
P.M.V. (kg)	0.35	0.13	0,21	0.31	0.39	0.000
P.F.V./ha (kg)	1.82	0.67	0.11	1.60	2.05	0.000
% Materia seca	13.62	0.15	0.25	13.12	13.71	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I.** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05:** no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05:** existen diferencias significativas; **P-valor <0.01:** existen diferencias altamente significativas

La Tabla 9 muestra las medidas resumen de las variables *Guazuma ulmifolia* Lam., al primer corte a los 30 días después del corte de igualación. la Tabla 10 el segundo corte y la Tabla 11 el tercer corte.

Tabla 9. Comportamiento agronómico de *Guazuma ulmifolia* Lam. al primer corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	2.29	0.26	0.44	2.20	2.38	0.000
D.T. (cm)	2.26	0.32	0.54	2.16	2.38	0.000
N.R. (g)	4.47	1.57	0.26	3.94	2.13	0.000
P.M.V. (kg)	1.86	0.84	0.14	1.58	1,2	0.000
P.F.V./ha (kg)	14.86	6.63	1.11	12.62	17.11	0.000

% Materia seca 20.49 0.41 0.07 20.47 20.50 0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I.** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05**: no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05**: existen diferencias significativas; **P-valor <0.01**: existen diferencias altamente significativas

Tabla 10. Comportamiento agronómico de *Guazuma ulmifolia* Lam. al segundo corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	2.14	0.38	0.06	2.01	2.27	0.000
D.T. (cm)	2.26	0.32	0.05	2.15	2.38	0.000
N.R. (g)	5.75	1.15	0.19	5.36	6.14	0.000
P.M.V. (kg)	2.22	1.52	0.25	1.70	2.74	0.000
P.F.V./ha (kg)	17.79	12.22	2.03	13.66	21.93	0.000
% Materia seca	20.49	0.05	0.01	20.47	20.51	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I.** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05**: no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05**: existen diferencias significativas; **P-valor <0.01**: existen diferencias altamente significativas

Tabla 11. Comportamiento agronómico de *Guazuma ulmifolia* Lam. al tercer corte.

Variables	X	D. E.	E. E.	L. I.	L. S.	P-valor
A.P. (m)	0.82	0.29	0.05	0.72	0.92	0.000
D.T. (cm)	2.27	0.33	0.05	2.15	2.39	0.000
N.R. (g)	6.19	1.93	0.32	5.54	6.85	0.000
P.M.V. (kg)	1.11	0.76	0.12	0.85	1.37	0.000
P.F.V./ha (kg)	8.89	6.11	1.01	6.83	10.96	0.000
% Materia seca	20.49	0.05	0.01	20.17	20.51	0.074

X= medias totales de los tratamientos; **A.P** = altura de planta; **D.T** = diámetro del tallo; **N.R** = número de ramas; **P.M.V** = peso material vegetal ; **P.F.V** = producción de forraje verde; **% M.S.** = porcentaje de materia seca por cada kilogramo **L.I.** = límite inferior; **L.S.** = límite superior; **P-valor** = diferencias significativas; **P-valor >0.05**: no existen diferencias significativas; **P-valor <0.05**: existen diferencias significativas; **P-valor <0.01**: existen diferencias altamente significativas

3.1 Variable altura de planta

Transcurridos los 30 días se obtuvo los promedios de altura de las plantas evaluadas, Tabla 6-14 respectivamente. Los rangos resultantes en los coeficientes de variación están en parámetros aceptables. En la Tabla 9 podemos observar que a los 30 días después del corte de igualación, la altura alcanzada por el Guásimo fue de 2.29 m; la de Leucaena de 1.29 m y la de Gliricidia de 1,73 m. Los resultados obtenidos para

Guásimo concuerdan con lo expresado por Giraldo (2020) quien menciona que un árbol de esta especie a esta edad oscila entre los 2.34 m.

La Tabla 7 indica que durante el segundo corte la altura alcanzada por Leucaena, resultado que es inferior a los obtenidos por Conforme (2021) al encontrar una altura de planta para Leucaena de 1.87 m, lo que estaría explicado por los momentos de corte, ya que le autor mencionado realizó el corte a los 120 días.

En los datos tomados durante el tercer corte se puede observar una disminución en la altura alcanzada por las plantas, resultados que fueron similares a los expresados por Arboleda *et al.* (2013) que menciona que la altura alcanzada por estas plantas arbóreas forrajeras reduce su altura si se realizan cortes seguidos en intervalos cortos de tiempo.

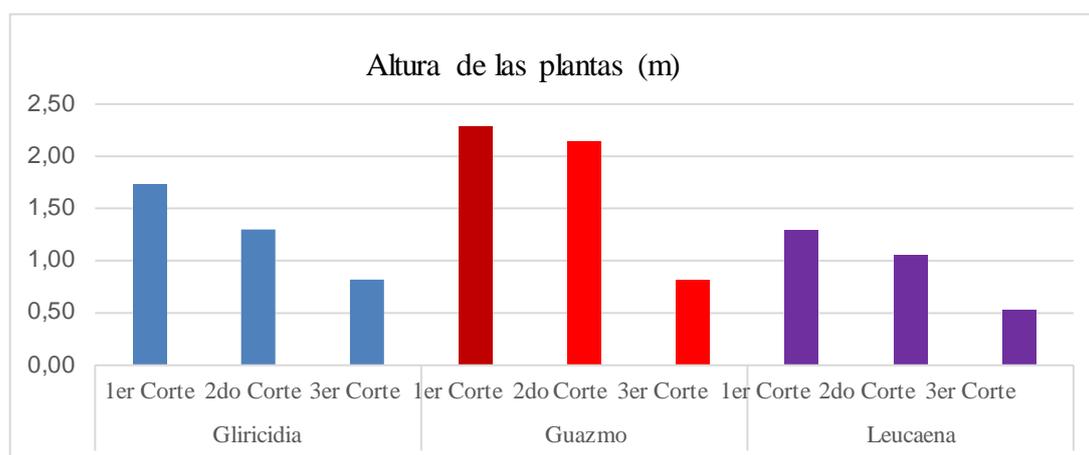


Figura 2. Altura de las plantas

3.2 Diámetro del tallo

En la figura 3 se pueden observar los resultados promedios del diámetro del tallo de los plantas durante el estudio sin embargo, los datos obtenidos durante este periodo serían inferiores a los obtenidos por Murrieta (2014) quien reportó diámetros superiores a los que bordean los 5 cm en especies arbóreas forrajeras de esta edad determinada.

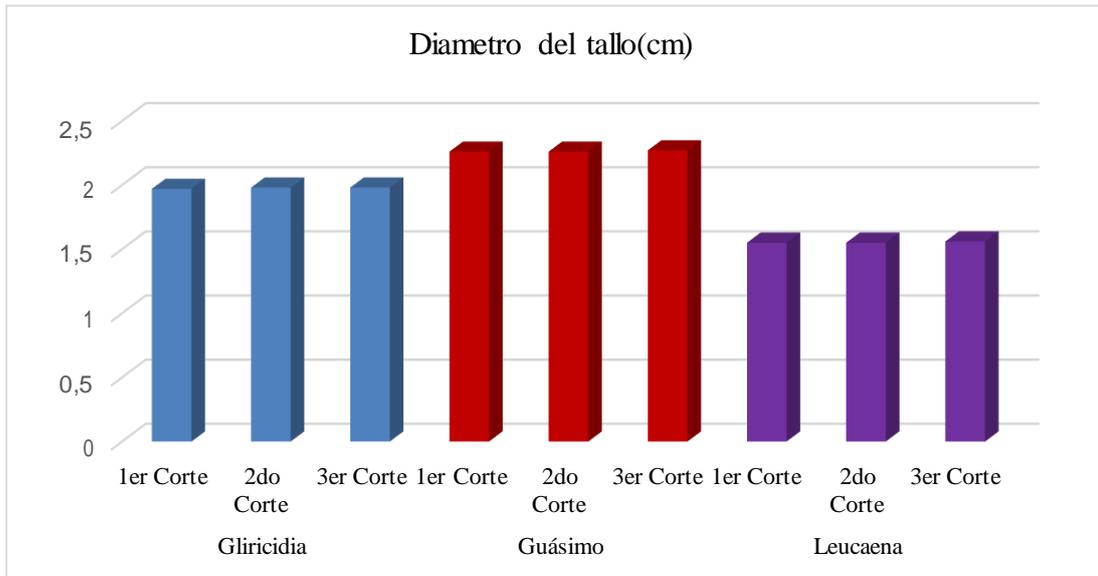


Figura 3. Diámetro del tallo

3.3 Ramas

En la Figura 4 se observa que los números de ramas en las plantas presentaron valores similares a los 30 días del estudio, con un promedio de 4 ramas por planta, mientras previo a realizarse el segundo corte, las plantas de Guazmo presentaron 6 ramas por planta, Gliricidia con 5 ramas y Leucaena con un promedio de 7 ramas por planta, y al tercer corte todas redujeron el número a 4 ramas por planta.

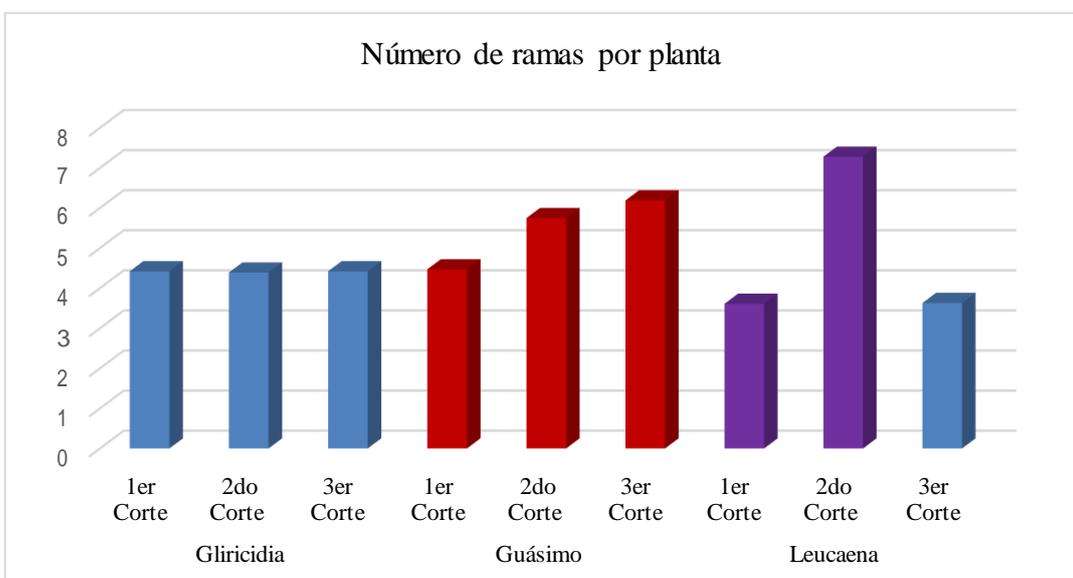


Figura 4. Número de ramas, primer, segundo y tercer corte

3.4 Material Vegetal producido

Los porcentajes de material producido de las especies arbóreas forrajeras se pueden apreciar en la Tabla 4. La Figura 5 muestra que el mayor porcentaje material producido de las especies forrajeras se produjo durante el segundo corte; en el que el Guázimo alcanzó un promedio de 2,22 kg, la Leucaena 0,52 kg y Gliricidia 1,08 kg, dicho promedio es cercano con lo mencionado por Suárez *et al.* (2008), que reporta que plantas alcanzaría cantidades similares en este rango de edad.

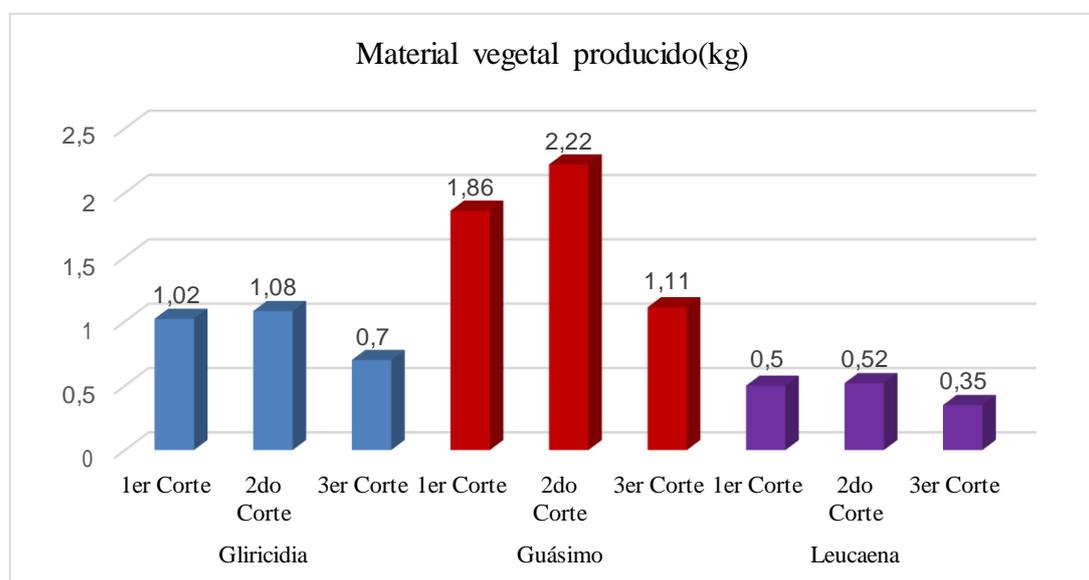


Figura 5. Material Vegetal producido

La evidente representación de los valores extrapolados a 1 ha con relación a la materia obtenida, se encuentran presentados en Figura 6. Los resultados en proporción a la producción de forraje verde, el Guásimo obtendría la producción más alta con 17.79 t/ha, la Gliricidia 10.01 t/ha, Leucaena generó la productividad de 1.82 t/ similar a resultados mencionados por Suarez *et al.* (2008).

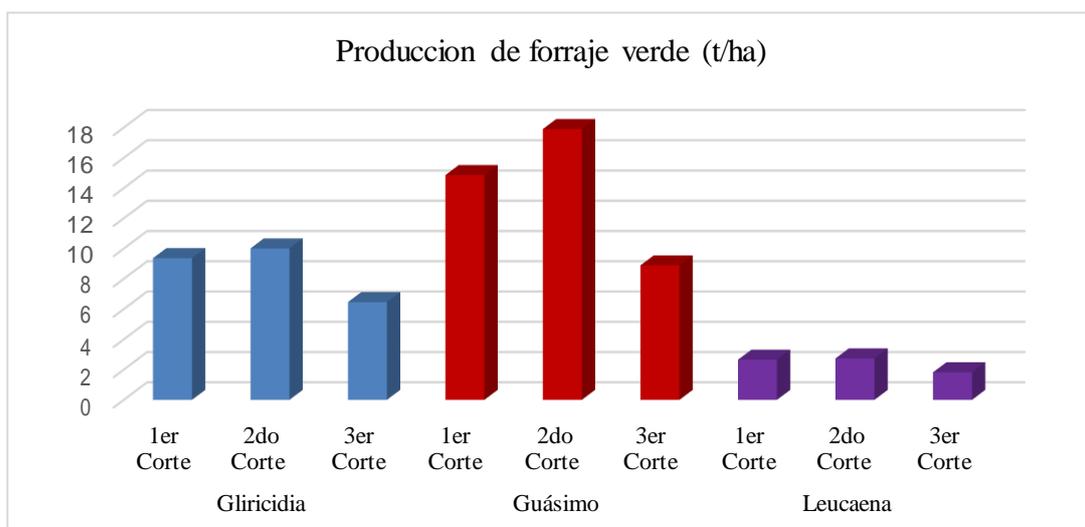


Figura 6. Producción de forraje verde

3.5 Análisis Bromatológico

En la Tabla 12 se puede apreciar resultados de los análisis de laboratorio obtenidos por las especies arbóreas forrajeras, destacando el potencial proteico de Gliricidia, la Leucaena alcanzo un 23.16 %, y el Guásimo un valor proteico de 20.72%.

Tabla 12. Composición Bromatológica, análisis proximal

ESPECIE ARBOREA	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA				
	PROTEINA %	EXT. ETEREEO %	CENIZA %	FIBRA %	E.I.N.N OTROS %
GLIRICIDIA	24,72	5,17	7,71	24,3	30,1
LEUCAENA	23,16	3,87	9,93	16,8	46,24
GUÁSIMO	20,72	3,42	10,77	15,5	49,59

La composición proteica en las plantas de Gliricidia utilizadas en el estudio presento similitud a las estudiadas en Cuba por La O *et al.* (2018) que obtuvieron un 22.10% de proteína. Las plantas de Leucaena presentaron valores similares a los obtenidos por Arguello *et al.* (2019) en Colombia con condiciones climatológicas similares, y los valores obtenidos por el Guásimo fueron superiores a los indicados por Giraldo (2020) en Medellín, Colombia que alcanzaron un 14.7% de valor proteico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El rendimiento promedio por planta producido por las especies arbóreas forrajeras fue de 2.8 kg en plantas de Gliricidia, 5.19 kg en Guásimo kg y de 1.37kg en plantas de Leucaena.
- Las especies arbóreas forrajeras utilizadas en el estudio presentaron una excelente calidad alcanzando altos valores proteicos. La Gliricidia con un 24.72% de proteína, la Leucaena alcanzo un 23.16% porcentaje y el Guásimo un valor proteico de 20.72%

Recomendaciones

- Realizar los cortes de las especies arbóreas forrajeras cuando estas midan una altura máxima de 2,5 metros sobre el suelo, para obtener con mayor facilidad la biomasa.
- Continuar con las investigaciones sobre en las diferentes especies arbóreas en nuestra provincia en otras épocas del año para así mantener una buena suplementación alimenticia del ganado durante todo el año.
- Realizar los controles de malezas y arvenses de manera seguida para permitirle a nuestras plantas un desarrollo adecuado libre de competencias.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, G. E. (2005). *Ecoportal*. Obtenido de https://www.ecoportal.net/temas-especiales/educacion-ambiental/extractivos_del_arbol/#:~:text=Qu%C3%ADmicamente%20est%C3%A1n%20compuestos%20por%20hidrocarburos,de%20crecimiento%20y%20otros%20factores.

Amaro, A. O. (2009). *Entomofauna en Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit asociada con gramíneas prastenses: Caracterización de la comunidad insectil en leucaena-Panicum maximum Jacq.* . La Habana : Universidad Agraria De La Habana " Fructuoso Rodríguez Pérez" .

Argüello , Mahecha L, and Angulo, J. (2019). Arbustivas forrajeras: importancia en las ganaderías de trópico bajo colombiano. *Agronomía Mesoamericana*, 30(3), 899-915. <https://dx.doi.org/10.15517/am.v30i3.35136>

Bacab, S. (2012). Efecto de la altura de poda en *Leucaena Leucocephala* y su influencia en el rebrote y rendimiento de *Panicum maximun* . *Universidad Autónoma de Yucatán*, 1-14.

Benavides, J. E. (2021). Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. *FAO*, 1-28.

Cabrera, A. (2019). Árboles y arbustos forrajeros utilizados para la alimentación de ganado bovino. *Abanico Veterinario*, vol-9.

Carmona Agudelo, J. C. (2007). Efecto de la utilización de arbóreas y arbustivas forrajeras sobre la dinámica digestiva en bovinos. *Lasallista de Investigación*, 40-50.

Castaño E. (2020). Respuesta a la eficiencia nutricional del maíz Ilusión CPR en tres cortes para ensilaje en la comuna Río Verde, Santa Elena. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Agrarias. 50p.

Caceres, O. (2015). Valor nutritivo de árboles, arbustos y otras plantas. *Hal.archives-ouvertes.fr*, 15-20.

Climate- Data . (21 de 12 de 2020). *CLIMATE-DATA.ORG*. Obtenido de [https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/santa-elena-province/manglaralto-25418/#:~:text=Manglaralto%20Clima%20\(Ecuador\)&text=Esta%20ciudad%20tiene%20un%20clima,encuentra%20a%202023.1%20%C2%B0C](https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/santa-elena-province/manglaralto-25418/#:~:text=Manglaralto%20Clima%20(Ecuador)&text=Esta%20ciudad%20tiene%20un%20clima,encuentra%20a%202023.1%20%C2%B0C).

Correia and Bergemann, C. (1999). Desarrollo ontogénico de plántulas de *Guazuma ulmifolia* (*Sterculiaceae*). *SciELO* , 1.

Conforme T. (2021) *Propagación y prendimiento de Leucaena trichoides* (agüia) para uso forrajero en Río verde, Santa elena.

Escobedo, C. (2018). Rendimiento y calidad forrajera de *Gliricidia sepium*, *Tithonia diversifolia* y *Cynodon nlemfuensis* en monocultivo y sistema agroforestal. *SciELO* , 1.

FAO. (2020). Especies Arbóreas y Arbustivas para las Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina. *Redes de cooperacion tecnica* , 1.

Fernandez Mayer, A. (2018). Especies arbóreas y arbustivas más utilizadas en la alimentación de rumiantes Arbustos y especies arbóreas. *Engormix*, 1-10.

Fonte, L. R. (2013). Caracterización morfológica de *Gliricidia sepium*, composición bromatológica y proporción de azúcares en sus flores. *SciELO*, 1.

Formosa, J. (2019). *Parcelas de introducción de Leucaena leucocephala*. Mexico : Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Giraldo V, L. A. (2020). Potencial de la arborea guácimo (*Guazuma ulmifolia*), como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. *FAO* , 1.

Gomez, L. G. (01 de 05 de 2004). La *Gliricidia sepium* (Jacq) Kunth ex Walp es un árbol de tamaño pequeño a. Mexico, Coahuila, Saltillo : Universidad Autonoma Agraria " Antonio Narro".

- González, G. (2012). Patologías Bióticas de la Madera. 1-12.
- Gonzalez, K. (27 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://zoovetempasion.com/pastos-y-forrajes/arbol-forrajero/leucaena-leucocephala/#:~:text=de%20otras%20plantas,-,Caracter%C3%ADsticas%20de%20la%20Leucaena,las%20hojas%20durante%20las%20secas.>
- Gonzalez, K. (15 de 05 de 2020). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/arbol-forrajero/matarraton/>
- Hermenegildo, S. C. (2000). *Leucaena leucocephala árbol de usos múltiples en el trópico*. Mexico : Universidad Autónoma Agraria " Antonio Narro ".
- Hoyos Baraona, T. A. (2014). "Determinación de la concentración de taninos en las hojas, corteza y frutos de la especie de guácimo (*guazuma ulmifolia lam*) Cajamarca Peru". Jaén - Perú : Universidad Nacional De Cajamarca Sede Jaén .
- Izaguirre Flores, F. M. (2008). El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible. *Tecnología en Marcha*, 28-40.
- Kunth. (2004). *Gliricidia sepium (Jacq.)*. *Enciclopedia Botanica* , 1-6 .
- La O, O., González, H., Vásquez, Maribell C., Hernández, J., Estrada, A., & Ledea, J.L. (2018). Nutritional characterization of *Gliricidia sepium* in a saline and high drought ecosystem of the Cauto river basin, Cuba. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 52(3), 347-356. Epub 01 de septiembre de 2018. Recuperado en 24 de enero de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802018000300347&lng=es&tlng=en.
- León, R., Bonifaz, N., and Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas*.
- Martínez Tinajero, J. (2008). El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible. *Ecuador Documents* , 28-40.
- Martínez Vilorio, F. (2019). *Leucaena, Acacia forrajera (Leucaena leucocephala)*. *PASTOS Y FORRAJES* , 1-5.

Martínez,F. (2020). *Pastos y Forrajes*. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/arbol-forrajero/guacimo/>

Meneces E.(2020) producción de carne y leche en bovinos a partir de estimaciones del aporte energético de especies forrajeras.

Narvaez and Von-Hessber, A. (2013). Características forrajeras de la especie *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend, FABACE. *Scielo*, 33-45.

Narváez, J. (2013). Características forrajeras de la especie *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend, *fabaceae*. *Scielo*, 1.

Purata, S. E. (2016). *Manual para el monitoreo comunitario del crecimiento de arboles*. Mexico : Plastkine Diseño.

Portillo *et all* (2019) Evaluación y selección de especies forrajeras de gramíneas y leguminosas en Nariño, Colombia.

Quero, A. (2014). *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en México, bases para su utilización en la alimentación de rumiantes. *Colegio de Postgraduados*, 11-26.

Ricker, M. (2010). Especies arbóreas y similares de México: gimnospermas, monocotiledóneas y helechos arborescentes. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 27-38.

Rivera, G. (2013). Guía de sistemas agroforestales . En *Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables* (págs. 1-33). Costa Rica: EuroDigital Comunicación.

Roa , D. (2017). Evaluación del comportamiento productivo de *gliricidia sepium* en bancos forrajeros bajo condiciones de suelos de. Bogotá: Universidad De La Salle.

Rueda, D. (2015). *Botánica Sistemática*. Sangolquí - Ecuador: Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.

Martín, D. R. (2019). *Estadística inferencial aplicada*. Universidad del Norte.

Sanchez , S. (02 de Agosto de 2013). Fitosanidad . *Ocurrencia de Epiciaerus fronterae (Coleoptera: Curculionidae) en plantas de Gliricidia sepium (Fabaceae) en Tabasco, México*. La Habana - Cuba, Tabasco, Mexico: Redalyc.org .

Sánchez, Á. (2003). Graminias de corte. *Fao*, 1-48.

Sanchez, O. (2013). *Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles foratales maderables*. Costa Rica : EuroDigital Comunicación.

Scielo . (2019). Árboles y arbustos forrajeros utilizados para la alimentación de ganado bovino en el norte de Veracruz, México. *Scielo* , 1-9.

Systematicae, R. B. (2004). *Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.* Mexico.

Suárez, J. C., Ramírez, B. L.,and Velásquez, J. E. (2008). Comportamiento agronómico de cinco especies forrajeras bajo el sistema de corte y acarreo en suelos de terraza y mesón en el piedemonte amazónico colombiano. *Zootecnia Tropical*, 26(3), 347-350.

Suárez Laínez, M. M., & Neira Santistevan, P. A. (2014). *Comportamiento agronómico de tres especies forrajeras en Manglaralto, Santa Elena* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015.).

Vacalla, O. (2014). Manual . En vivero forestal para produccion de plantones de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa Amazonas - Perú (págs. 1-20). Chachapoyas - Peru : Ángel G. Pinedo Flor.

Vallejos, B.(12 de 10 de 2020). Repositorio de la Universidad de Chile . Obtenido de,<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120295/poda.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Zavala, Q. &. (2009). Anatomía, índices físicos e hidráulicos de la madera *Gliricidia sepium (Jacq.) Steud.* *Madera y Bosques*, 71-91.

ANEXOS



Figura 1A. Toma de altura de la planta



Figura 2A. Limpieza del arvenses



Figura 3A. Toma de datos



Figura 4A. Plantas de Guásimo a los 30 días del estudio

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

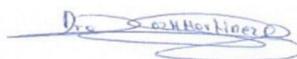
Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. MILENA PANIMBOZA	Número Muest.	7395
Tipo de muestra:	GUÁSIMO (<i>Guazuma ulmitolia</i>)	Fecha Ingreso:	19/08/2021
Identificación:		Impreso :	18/09/2021
		Fecha entrega:	20/09/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75,13	5,15	0,85	2,68	3,85	12,33
Seca		20,72	3,42	10,77	15,50	49,59

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	4,20	0,22	2,22	1,16	0,66	0,16

ppm						pH
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn	6,06
Tiene	14,00	55,86	71,00	13,00	160,00	

FDN	FDA	LDA
%	%	%
47,16	31,18	4,11



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



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

M&J

Figura 5A. Análisis bromatológico del Guásimo

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

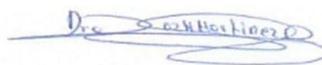
Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. MILENA PANIMBOZA	Número Muestr	7396
		Fecha Ingreso	19/08/2021
Tipo de muestra:	MATARRATÓN (<i>Glicida sepium</i>)	Impreso :	18/09/2021
Identificación:		Fecha entrega	20/09/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	72,04	6,48	1,08	2,78	4,70	12,93
Seca		23,16	3,87	9,93	16,80	46,24

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	4,50	0,29	1,99	1,17	0,71	0,21

ppm						pH
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn	
Tiene	13,00	61,61	89,00	14,00	94,00	5,82

FDN	FDA	LDA
%	%	%
45,31	30,02	3,98



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

AGROLAB



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

M&J

Figura 6A. Análisis bromatológico de Glicidida

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	ING. ARACELI SOLIS	Número Muestra:	419
		Fecha Ingreso:	24/09/2019
Tipo muestra:	LEUCAENA	Impreso:	06/10/2019
Identificación:	M0018	Fecha entrega:	08/10/2019

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	67,24	8,10	1,69	2,53	7,96	12,48
Seca		24,72	5,17	7,71	24,30	38,10

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



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Figura 7A. Análisis bromatológico de Leucaena