



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

**“PROPAGACIÓN DE *Leucaena trichoides* (Jacq.) Benth.
UTILIZANDO CUATRO SUSTRATOS Y SU POSTERIOR
PRENDIMIENTO INICIAL, EN EL CENTRO DE APOYO
COLONCHE UPSE, SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: David Rene Tomalá Ricardo.

LA LIBERTAD, 2024



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA DE AGROPECUARIA

**“PROPAGACIÓN DE *Leucaena trichoides* (Jacq.) Benth.
UTILIZANDO CUATRO SUSTRATOS Y SU POSTERIOR
PRENDIMIENTO INICIAL, EN EL CENTRO DE APOYO
COLONCHE UPSE, SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor/a: David Rene Tomalá Ricardo

Tutor/a: Ing. Juan Valladolid Ontaneda, Mgtr.

LA LIBERTAD, 2024

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **TOMALÁ RICARDO DAVID RENÉ** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 22 /diciembre/2023.



Firmado electrónicamente por:
VERÓNICA CRISTINA
ANDRADE YUCAILLA

Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D.
**DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:
MERCEDES SOLANDA
SANTISTEVAN
MENDEZ

Ing. Mercedes Santistevan Méndez Ph. D.
**PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:
JUAN SALUSTINO
VALLADOLID ONTANEDA

Ing. Juan Valladolid Ontaneda, Mgtr.
**PROFESOR TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:
NADIA ROSAURA
QUEVEDO PINOS

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D.
**PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:
WASHINGTON VIDAL
PERERO VERA

Ing. Washington Perero Vera, Mgtr.
ASISTENTE ADMINISTRATIVO

AGRADECIMIENTO

Agradecer primeramente a Dios por ser mi guía durante este periodo académico y permitir haber llegado a este momento tan importante de mi formación personal, por todo lo bueno y malo que puso en mi camino para lograr este objetivo lleno de muchas experiencias.

A mi querida madre Sra. Rosa Elvira Ricardo Borbor por ser pilar importante, por darme su apoyo incondicional, darme los ánimos necesarios para seguir adelante motivándome a seguir trazándome metas y poder cumplirlas, hacerme entender que puedo llegar muy lejos no importa que tan difícil sea la situación.

A mi padre Sr. Milton Rene Tomalá Malavé por apoyarme económicamente en mi periodo académico, ya que sin él no fueran logrados mis propósitos académicos y motivarme a seguir adelante en la vida.

A mi docente tutor Ing. Juan Valladolid Ontaneda y a la Ing. Araceli Solís Lucas que fueron parte de mi desarrollo en mi trabajo de titulación, ya que con sus orientaciones y sabidurías compartidas pueda lograr culminar con éxitos este proyecto.

Y para finalizar, también agradezco a todos los amigos y compañeros compartí momentos diversión y aprendizaje en el camino hacia el logro universitario.

David Rene Tomalá Ricardo

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación alcanzado va dedicado primeramente a Dios, a mis queridos padres Milton Rene Tomalá Malavé y Rosa Elvira Ricardo Borbor quienes con su apoyo emocional y económico durante mi formación académica permitió alcanzar mi meta que me propuse.

A mi querida abuela Paula Malavé Pozo que quiso verme como el primer profesional de la familia, que me brindo sus sabios consejos me dieron la fuerza necesaria para no rendirme.

A mis amigos y compañeros con quienes he compartido buenos y malos momentos en nuestra etapa universitaria.

David Rene Tomalá Ricardo

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se lo realizó en el Centro de Apoyo Colonche de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, cuyo objetivo fue de evaluar la germinación de *Leucaena trichoides* en cuatro tipos de sustratos y su posterior prendimiento en sitio definitivo. El presente proyecto se lo realizó en dos fases; En las que se evaluó la fase de germinación y producción de plantas en vivero y la fase de prendimiento y desarrollo inicial en sitio definitivo; las variables medidas en el estudio fueron germinación, prendimiento, altura de plantas, diámetro del tallo y porcentaje de sobrevivencia. En fase de vivero, el tratamiento (T₂) formado por hojarasca + 50%, es el que presenta los mejores resultados del estudio, se logró 97,33% de germinación con una producción de plantas de 72,38% de las semillas germinadas; mientras que el desarrollo en altura fue de 48,80 cm, diámetro de 3,80 mm y 19,80 hojas por planta a una edad de 77 días de la germinación. En lo referente a la plantación en sitio definitivo, se logró un porcentaje de prendimiento de 81,89%, altura de planta de 195,51 cm, diámetro de 25,41 mm a una edad de 120 días.

Palabras claves: vivero, germinación, prendimiento, sustrato, propagación, sitio definitivo.

ABSTRACT

The present research work was conducted at the Colonche Support Center of the Santa Elena Peninsula State University, with the objective of evaluating the germination of *Leucaena trichoides* in four types of substrates and its subsequent establishment in the definitive site. The project was carried out in two phases: the germination and plant production phase in the nursery, and the establishment and initial development phase in the definitive site. The variables measured in the study included germination, establishment, plant height, stem diameter, and survival rate. In the nursery phase, treatment (T₂) consisting of litter + 50% showed the best results in the study, achieving a 97.33% germination rate with a plant production of 72.38% from the germinated seeds. The height development reached 48.80 cm, stem diameter of 3.80 mm, and 19.80 leaves per plant at 77 days after germination. Regarding planting in the definitive site, a establishment rate of 81.89% was achieved, with a plant height of 195.51 cm and a stem diameter of 25.41 mm at 120 days of age.

Keywords: nursery, germination, establishment, substrate, propagation, definitive site.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado “**PROPAGACIÓN DE *Leucaena trichoides* (Jacq.) Benth. UTILIZANDO CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS Y SU POSTERIOR PRENDIMIENTO INICIAL, EN EL CENTRO DE APOYO COLONCHE UPSE, SANTA ELENA**” y elaborado por **David Rene Tomalá Ricardo**. 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
Objetivo General	2
Objetivos Específicos:.....	2
Hipótesis.....	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 La leucaena, especie arbórea forrajera	3
1.1.1 Características generales de leucaena	3
1.1.2 Usos de la leucaena	3
1.2 Taxonomía y características climáticas y morfológicas de la leucaena	4
1.3 Características climáticas	4
1.4 Morfológica de la leucaena	5
1.5 Tipos de propagación	5
1.5.1 Reproducción tipo sexual	6
1.5.2 Reproducción tipo asexual	6
1.5.3 Sustratos utilizados para la germinación	6
1.6 Plantación.....	7
1.6.1 método de siembra	7
1.7 Uso de plántulas	7
1.7.1 Edad para el trasplante de la leucaena.....	7
1.7.2 Densidad de siembra y distancia de plantación de la leucaena	7
1.7.3 Época adecuada para el trasplante de la leucaena	7
1.8 Manejos de la plantación.....	8
1.8.1 Riegos.....	8
1.8.2 Fertilización.....	8
1.8.3 Control de maleza, plagas y enfermedades	8
1.8.4 Métodos de germinación	8
1.9 Prendimiento de la especie.....	8
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	10
2.1 Características generales del lugar del experimento	10
2.1.1 Condiciones climáticas.....	10
2.2 Materiales.....	10
2.2.1 Materiales e insumos.....	10

2.2.2	Materiales y equipos de oficina.....	11
2.2.3	Programas.....	11
2.3	Diseño experimental.....	11
2.3.1	Desarrollo de la investigación	11
2.4	Manejos del experimento	12
2.4.1	Selección de semillas	12
2.4.2	Elaboración de sustratos.....	12
2.4.3	Germinación de semilla.....	12
2.4.4	Llenado de fundas	13
2.4.5	Riego	13
2.5	Toma de variables en estudio	13
2.5.1	Porcentaje de germinación:	13
2.5.2	Altura de la planta de la <i>Leucaena trichoides</i> en vivero.	13
2.5.3	Diámetro del tallo.....	13
2.5.4	Número de hojas de la <i>Leucaena trichoides</i> en vivero.	13
2.5.5	Plantación en sitio definitivo.....	14
2.5.6	Riego	14
2.5.7	Control de malezas	14
2.5.8	Control fitosanitario	14
2.6	Prendimiento de la <i>Leucaena trichoides</i>	14
2.6.1	Variables medidas en la fase de prendimiento	14
2.6.2	Porcentaje de prendimiento	14
2.6.3	Porcentaje de sobrevivencia	15
2.6.4	Altura de la planta	15
2.6.5	Diámetro del tallo.....	15
	CAPÍTULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
3.1	Comportamiento de la especie <i>Leucaena trichoides</i> en vivero	16
3.1.1	Porcentaje de germinación en fase de vivero	16
3.1.2	Altura de planta en fase vivero (cm)	16
3.1.4	Número de hojas por planta en fase de vivero	17
3.1.5	Diámetro de tallo de la especie leucaena en fase de vivero (mm)	17
3.1.6	Porcentaje de sobrevivencia en vivero	18
3.2	Prendimiento de leucaena en fase de campo	19
3.2.1	Altura de planta en sitios definitivo de la especie (cm)	19

3.2.2 Diámetro de tallo de la especie <i>Leucaena trichoides</i> en trasplante (mm).....	19
3.2.3 Prendimiento de la especie en sitio definitivo.....	20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
Conclusiones	21
Recomendaciones.....	21
BIBLIOGRAFÍA	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación Taxonomía de <i>Leucaena trichoides</i> (Jacq.) Benth.....	4
Tabla 2	Porcentaje de germinación de 15 a 77 días	16
Tabla 3	Altura de planta de 15 a los 77 días	17
Tabla 4	Numero de hojas de 15 hasta a 77 días.....	17
Tabla 5	Diámetro de planta de 15 hasta a 77 días.....	18
Tabla 6	Porcentaje de sobrevivencia de los tratamientos	18
Tabla 7	Porcentaje de prendimiento en sitio definitivo.	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1A.	Centro de apoyo colonche.....	10
Figura 2A.	Promedios de la altura de la planta de <i>Leucaena trichoides</i> a los 30, 60, 120 días (cm)	19
Figura 3A.	Promedios de diámetro de la planta de <i>Leucaena trichoides</i> a los 30, 60, 120 días (cm)	20

ANEXOS TABLAS

Tabla 1A	Porcentaje de germinación a los 5, 10, 15, 20 días	25
Tabla 2A	Resumen de variables de la <i>Leucaena trichoides</i> en fase vivero T1	25
Tabla 3A	Resumen de variables de la <i>Leucaena trichoides</i> en fase vivero T2	26
Tabla 4A	Resumen de variables de la <i>Leucaena trichoides</i> en fase vivero T3	26
Tabla 5A	Resumen de variables de la <i>Leucaena trichoides</i> en fase vivero T4	27
Tabla 6A	Resumen de variables de <i>Leucaena trichoides</i> en trasplante.....	27
Tabla 7A	Resumen de variables de <i>Leucaena trichoides</i> en trasplante 60 días ...	27
Tabla 8A	Resumen de variables de <i>Leucaena trichoides</i> en trasplante 120 días .	27

ANEXOS FIGURAS

Figura 1A.	Método de germinación de la semilla	28
Figura 2A.	Vivero improvisado	28
Figura 3A.	Elaboración de sustrato	28
Figura 4A.	Llenado de fundas	29
Figura 5A.	Ubicación de sustratos	29
Figura 6A.	Sustratos en vivero	29
Figura 7A.	Emergencia de plántulas	30
Figura 8A.	Riegos de plántulas	30
Figura 9A.	Toma de datos de campo	30
Figura 10A.	Sustratos en vivero día 77	31
Figura 11A.	Trabajo y limpieza del terreno	31
Figura 12A.	Trasplante de la <i>Leucaena trichoides</i>	31
Figura 13A.	Sistema de riego por goteo.....	32
Figura 14A.	Floración de la <i>Leucaena trichoides</i>	32
Figura 15A.	Toma de datos de campo de la <i>Leucaena trichoides</i>	32

INTRODUCCIÓN

La implementación de especies forrajeras para la dieta ganadera es de las prácticas ancestrales, en la actualidad, esta metodología ha ganado mayor aceptación debido a la creciente demanda de opciones locales que contribuyan a disminuir la dependencia de insumos externos y mitiguen los impactos sobre los recursos naturales (Gómez, 2019).

La dieta de los rumiantes en las zonas tropicales se basa en el uso de gramíneas como alimentación, esto limita por su baja calidad nutritiva. Se pretende que, en los países en desarrollo, se plantee muy significativamente el uso de leguminosas arbóreas, como una fuente de alimento donde encontramos al género *leucaena* (Farías, J., & Sánchez., 2007).

La especie *Leucaena trichoides* (Jacq.) Benth. no es muy conocida, pero existen muy buenos rendimientos de su uso para producción de lechera y ganancia de peso para los rumiantes (Jordan, 1999). Las hojas de esta especie pueden contener hasta 25% de proteína. Se digiere muy fácil (de 60 y 70%) que a la especie rumiante le gusta mucho. Existen registros de incrementos de 200 a 300 kilos/por cabeza en periodos de un año, usando las hojas de *leucaena* como fuente de alimentación (Gonzalez K. , 2018).

Según (Torres, 2002) menciona que la propagación de este cultivo se la puede ejecutar de diferentes maneras directamente en el campo, mediante semilleros y/o en viveros con el posterior trasplante al sitio determinado del cultivo.

En la actualidad, los productores en la provincia de Santa Elena tienen una serie de limitantes que impiden alcanzar buenos rendimientos productivos por causas de escasos limitado de forraje. En esta parte de la provincia considerada como una zona seca durante determinadas épocas del año, muestras limitantes de oferta forrajera para la producción pecuaria (Castro, 2014).

Con los antecedentes mencionados por varios autores, se consideró realizar un estudio que ayude a determinar los sustratos adecuados para la germinación de esta especie, y su posterior prendimiento en sitio definitivo; especie considerada como una alternativa de forraje para la producción ganadera en la zona seca de la provincia de Santa Elena, en la cual la escasez de forraje es una de las condiciones que impiden el desarrollo de la producción ganadera.

Problema Científico

¿Es posible que el cultivo de *Leucaena trichoides* (Jacq) Benth sea una alternativa de producción de forraje para alimentación de ganado bovino en zonas secas en la parroquia colonche?

Objetivo General

Evaluar la germinación de *Leucaena trichoides* en cuatro tipos de sustratos y su posterior prendimiento en sitio definitivo.

Objetivos Específicos:

1. Determinar el sustrato que presenta las mejores características y porcentaje de sobrevivencia de la especie.
2. Determinar el prendimiento de la especie de *Leucaena trichoides* en sitio definitivo.

Hipótesis

Al menos uno de los sustratos utilizados en la germinación de la especie es apto para la producción de plantas en la fase de vivero.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 La leucaena, especie arbórea forrajera

La leucaena es una especie de leguminosa arbustiva, localizada por todo el mundo, precisamente su adaptabilidad son en zonas tropicales, la leucaena y posteriormente puede convertir como una alternativa de las especies forrajeras más importante para las zonas ganaderas de la región, ya que se adapta a todo tipo de climas y condiciones; existen diversas características de la leucaena entre las cuales es por su gran potencial productivo como la habilidad de desarrollarse en condiciones donde haya pocas precipitaciones, suelos secos y pobres (Mejia, 2019).

El mismo autor menciona que, la leucaena que puede mejorar a la regeneración de suelos, ya que son fijadores de nitrógeno y a conservación de suelo y agua, e incluso pueden ser una opción para llegar a reforestar lugares desérticos donde no se encuentre vegetación alguna.

1.1.1 Características generales de leucaena

El origen de esta leguminosa como la leucaena es una especie originaria de América tropical que es adaptable muy bien en zonas no aptas para otros cultivos productivos y tiene esa capacidad de desarrollo en una variedad amplia de diferentes tipos de suelos con pH que van entre 6.5 a 7.5 y bajas precipitaciones anuales, con una alta demanda de luz (Soto, 2006).

(Duenas, 2020) Nos menciona que, entre las 200 especies existentes de leguminosas la leucaena es una de las especies que se utilizan en sistemas de producción como la pecuaria, ya que estas son unas de las leguminosas con más contenido porcentaje de proteína que posee, por lo que son suministradas para la alimentación del ganado.

1.1.2 Usos de la leucaena

(García, 2003) menciona que la leucaena se puede utilizar como banco forrajero para las especies bovinas y caprinas, cerca viva y mejoramiento las capacidades del suelo debido a la capacidad de fijación de nitrógeno; sus tallos y hojas tiernas que contienen de 25 a 30% de proteína cruda, con una digestibilidad del 65 a 70%.

Asimismo, esta especie forrajera como la leucaena existen simbiosis con microorganismo del género *Rhizobium*, las cuales forman nódulos en las raíces. Este tipo de bacterias

tienen la capacidad de fijación nitrógeno; mediante simbiosis, la especie leucaena pueden fijar hasta 500 kg de nitrógeno/ha anuales (Jones, 1976).

1.2 Taxonomía y características climáticas y morfológicas de la leucaena

Pachas (2010) No muestra la clasificación taxonómica de la *Leucaena trichoides* (Jacq.) Benth.

Tabla 1 Clasificación Taxonomía de *Leucaena trichoides* (Jacq.) Benth.

Nombre	Científico <i>Leucaena Trichoides</i> (Jacq.) Benth.
Reino	Fabaceae
División	Plantae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Especie	<i>Leucaena trichoides</i>
Nombre común	Guaje, chalú, guaje blanca, granolino, macata blanca

1.3 Características climáticas

- **Adaptación de la especie**

El cultivo de la leucaena se desenvuelve en diversas latitud y altitudes, en alturas hasta más de 1.500 sobre el nivel del mar, a pesar de lo dicho, la planta se desarrolla vigorosamente, sin embargo, estas pueden desenvolvese en tierras bajas observándose un pequeño retraso de su desarrollo a altitudes superiores que van de los 500 msnm (Sabino, 2000).

- **Temperatura**

(Cook, 2014) Menciona que el cultivo de leucaena soporta temperaturas anuales, se desarrollan en áreas donde las temperaturas promedio varían 20 y 30 °C, con temperaturas mínima de promedio de 16 a 24° C y temperatura que van de 24 a 32°C durante los meses

de baja y alta temperatura. Aunque provoca marchitamiento en las hojas nuevas; a las condiciones desfavorables, los pétalos se doblan hacia arriba que reduce la transpiración y si los factores se vuelven severos existe caídas de hojas y muertes de los tallos y ramas.

- **Suelo**

El cultivo leucaena tiene un crece rápidamente principalmente en suelos arcillosos profundos con rangos de pH de neutro a alcalino, tienen buena fertilidad y humedad, sobresaliendo por su habilidad, así como en terrenos con pendientes pronunciadas, con escasez nula a capa arable, pedregosos y baja fertilidad; no soporta tiempos prolongados a inundación y tienen un crecimiento bajo en suelos ácidos (Lezcano, 2007).

- **Precipitaciones**

Barrantes (2005) menciona que el desarrollo de la leucaena es óptimo para un buen crecimiento en lugares donde las precipitaciones anuales varían entre 1450 a 1500 mm, con temporadas secas de 4 meses de duración.

1.4 Morfológica de la leucaena

Corteza: Es de un color claro a marrón grisáceo con lenticelas marrón pálido, ligeramente elevadas, alineadas horizontalmente en madera más joven, y fisuras verticales poco profundas de color marrón anaranjado oxidado en troncos viejos (Zárate,1987).

- **Brotos:** Terete, marrón gris pálido a medio naranja-marrón, densamente cubiertas en corte pubescense velutinoso blanco o de vez en cuando glabra.
- **Hojas:** Compuestas, alternas imparipinnadas, pedunculadas, folíolos ovados con brotes lisos y puntas redondeadas.
- **Tallo:** Tallos tiernos, las flores y legumbres son una adecuada fuente de proteína y minerales.
- **Flores:** Actinomorfas, blancas, agrupadas en cabezuelas solitarias o reunidas en 3-5, densos y globosos
- **Fruto una vaina:** Aplanada, algo curva, delgada y corta, de 2 -2,5 cm, semillas negras.

1.5 Tipos de propagación

La leucaena puede reproducirse tanto de forma sexual como asexualmente.

1.5.1 Reproducción tipo sexual

Se la realiza por semillas (plántulas), regeneración natural.

1.5.2 Reproducción tipo asexual

Se la realiza por brotes o retoños (tocón), estacas, ramas, ramillas, cultivo de tejidos, injerto de yema (Ochoa, 2011).

1.5.3 Sustratos utilizados para la germinación

Se aconseja utilizar tierra de bosque, tierra negra o sustratos pre elaborados. En el caso de emplear tierra, se recomienda desinfectarla. Después de tratar la tierra, se prepara una mezcla que consiste en un 50% de tierra, un 25% de turba y un 25% de algún tipo de abono orgánico, como humus de lombriz o estiércol de vaca (Silvestre, 2019).

Hojarasca

La hojarasca son una fuente importante de nutrientes para el suelo, técnicamente sirve como un vínculo entre la planta y suelo. Las raíces de la planta están tomando constantemente nutrientes del suelo, si estos no son sus ingresos con el tiempo se agotarían. El aporte de nutrientes viene de esa hojarasca que de alguna manera se vuelve en la materia orgánica. En los bosques nubosos, la descomposición de la hojarasca se acelera debido por la humedad. En este proceso entran en juego los organismos descomponedores como bacterias, lombrices y hongos. Esta descomposición de materia orgánica es una parte importante que se conoce como reutilizamiento de nutrientes (Aquino, Williams, Linera, & Tolome, 2021).

El compost

El compost es el resultado de la descomposición de varios abonos orgánicos cuya preparación se la realiza de manera aeróbica y termófilas para obtención del humus, este a su vez es coadyuvante esencial para proporcionar nutrientes reponer la fertilidad del suelo, además de nutrir y mejorar el suelo combate la sequía permitiendo regenerarse y se mantenga vivo para producir. Se considera óptima la temperatura de 40 – 60 °C para conseguir la eliminación de parásitos, patógenos y semillas indeseables (Balseca, 2021).

Estiércol de venado

Los desechos o excremento de ciervos o venados utilizados en las plantas pueden brindar algunos nutrientes adicionales, según su dieta. En la naturaleza, la dieta de los venados es

bastante limitada, lo que sus excrementos o estiércol no son muy ricos en nutrientes. Pero los venados que se alimentan alrededor de las granjas pueden tener más nutrientes para ofrecer en sus desechos para la nutrición de las plantas (Ellis, 2020).

El excremento de los venados es muy deseado por insectos como por ejemplo los escarabajos y otros insectos, y al mudar las astas, estas son consumidas por roedores (ratones y ardillas) como fuente importante de calcio (Galindo & M, 1999).

1.6 Plantación

1.6.1 método de siembra

(Sánchez, 2008) menciona que se puede realizar por dos métodos de establecimiento: como la siembra directa de la semilla y el trasplante de plántulas producidas en viveros. Para aumentar las posibilidades de siembra se debe tener en cuenta el momento, la profundidad de siembra adecuada que mejoran las posibilidades en el establecimiento directo con semillas. La profundidad de plantación de la leucaena más conveniente son de 2 a 3 cm.

1.7 Uso de plántulas

1.7.1 Edad para el trasplante de la leucaena

El trasplante se realiza cuando las plántulas alcanzan una altura entre 20 a 25 cm de edad para establecer la leucaena, de 1 a 2 meses.

1.7.2 Densidad de siembra y distancia de plantación de la leucaena

La densidad de siembra varía dependiendo al cultivo; en este caso cuando se trata de banco de proteína, como la leucaena la mejor distancia adecuada de plantación entre surco es de 60 a 75 cm. Mientras cuando se utiliza para pastoreo la distancia apropiada será entre surco es 1.5 a 1.6 m para asegurar una mayor fijación de nitrógeno en el suelo (Reyes, 1996).

1.7.3 Época adecuada para el trasplante de la leucaena

La época de la siembra para el establecimiento o el trasplante se debe realizar a los 90 días antes de las lluvias en los meses de marzo y abril para que la planta posibilidad de producir semillas a los 6 meses después de la siembra, acorde a las condiciones climáticas de las zonas (Alvarado, 2001).

1.8 Manejos de la plantación

1.8.1 Riegos

Hermenegildo (2000), menciona que emplear riego en cultivos de leucaena; la disponibilidad de agua es de buena importancia, pues es en esta etapa de este cultivo la leucaena requiere de los máximos cuidados.

Según (Ordóñez, 2022) Se empleó un sistema de riego por goteo en la leucaena, el cual se llevó a cabo tres veces por semana, con una duración media diaria de aproximadamente dos horas.

1.8.2 Fertilización

La leucaena no requiere fertilización como aplicaciones de nitrógeno, sin embargo, en suelos pobres en nutrientes se recomienda utilizar cantidades muy pequeñas (Hernández, 2000).

1.8.3 Control de maleza, plagas y enfermedades

Por su lento desarrollo durante la primera etapa se recomienda la limpieza manual o mecánica, ya que es afectada por malezas. No es recomendable utilizar herbicidas químicos, por el hecho de que pueden causar daños. Las principales plagas que afectan la formación y desarrollo de la planta pueden ser: hormiga, gusano cogollero y pulgones.

1.8.4 Métodos de germinación

Existen diferentes métodos para la germinación de una semilla, entre las más comunes destacan: la germinación utilizando semilleros, la siembra directa, la siembra por voleo, la siembra en sustratos agrícolas y la germinación en papel toalla. Todos estos son métodos que ya han sido probados teniendo una efectividad exitosa. La elección de un método de siembra depende del tipo de semilla que pretendemos germinar (Gonzalez, 2022).

1.9 Prendimiento de la especie

- **Prendimiento**

El periodo más delicado e importante para la planta vendrá marcada por su capacidad de adaptarse al medio ambiente, a las nuevas condiciones para su adaptación; tanto físicas como ambientales, ya que al generar nueva masa radicular su tratamiento debe ser más cuidado.

- **Característica del prendimiento**

(Conforme, 2021) menciona que el Prendimiento post trasplante de la *Leucaena trichoides*, manifiesta un prendimiento de 98%; la altura promedio a los 60 días de 81.43 cm, un diámetro del tallo 0.82 mm por lo que nos permite sacar conclusiones sobre el prendimiento post trasplante y las características fenotípicas de propagación de la *Leucaena trichoides* la convierten en una posible opción para una fuente de forraje para la alimentación ganadera.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Características generales del lugar del experimento

La presente investigación se realizó en el Centro de Apoyo Colonche, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias, Sus coordenadas de longitud y latitud son: 2°1'19.405" S y 80°40' 47.65" O (Guale, 2021).



Figura 1A. Centro de apoyo colonche

2.1.1 Condiciones climáticas

Posee altitud de 8 msnm en las condiciones climáticas posee dos temporadas, la seca que se da entre los meses de junio a noviembre y otra época lluviosa que da desde diciembre hasta mayo, con temperatura anual con un máx. 30 °C y un min. 19 °C y la humedad relativa de 80% como promedio anual (Arriaga, 2022).

2.2 Materiales

2.2.1 Materiales e insumos

- Fundas plásticas perforadas
- Pala
- Calibrador vernier
- Suelo
- Compost
- Materia orgánica de hojarasca
- Estiércol (Venado)
- Semillas de *Leucaena trichoides*
- Balde

- Cinta métrica

2.2.2 Materiales y equipos de oficina.

- Lápiz
- Borrador
- Internet
- Laptop
- Cuaderno
- Celular

2.2.3 Programas

- Infostat

2.3 Diseño experimental

Para la siguiente investigación se aplicó un diseño bloques completamente al azar (DCA) los tratamientos se llevaron a cabo en etapa germinativa, tres con sustratos (hojarasca, compost y estiércol) y un tratamiento compuesto de solo suelo, dando un total de 4 tratamientos, cada tratamiento con 5 repeticiones.

Tratamiento	Descripción
Tratamiento 1 (T ₁)	Suelo + Estiércol de venado
Tratamiento 2 (T ₂)	Suelo + Hojarasca
Tratamiento 3 (T ₃)	Suelo + Compost
Tratamiento 4 (T ₄)	Suelo (Testigo)

2.3.1 Desarrollo de la investigación

El diseño estadístico que se utilizó para el análisis de las variables, fue un diseño completamente al Azar, con 4 tratamiento y 5 repeticiones durante las dos etapas se llevaron registros sobre el comportamiento agronómico, después se realizó una base de datos en el programa Excel para luego llevarlos a programa estadístico Infostat para determinar los resultados de las variables.

2.4 Manejos del experimento

2.4.1 Selección de semillas

Para la selección de las semillas fueron cosechadas en el centro de prácticas y apoyo Río Verde ubicada en la provincia de Santa Elena y para determinar que las semillas sean viables se sumergió en agua 24 horas, aquellas semillas que flotaron a la superficie fueron eliminadas; y de aquellas que permanecieron en el fondo del recipiente donde se seleccionó a las de mayor tamaño, y de color café oscuro sin orificios y libre de plagas para la siembra.

2.4.2 Elaboración de sustratos

Se utilizaron 4 tipos de sustratos para la germinación de las semillas. Los sustratos son:

Tratamiento (T₁) Para este tratamiento se utilizó un 50% de suelo del centro de apoyo colonche y un 50% de estiércol de venado, para la elaboración de esta mezcla por medio de un balde plástico se mezcló un 50% de suelo y otro 50% de estiércol de venado luego se procedió llenar en las fundas plásticas perforadas, para este tratamiento se utilizó 150 fundas.

Tratamiento (T₂) Para este tratamiento se utilizó un 50% de suelo del centro de apoyo colonche y un 50% de Compost, para la elaboración de esta mezcla por medio de un balde plástico se mezcló un 50% de suelo y otro 50% de Compost luego se procedió llenar en las fundas plásticas perforadas, para este tratamiento se utilizó 150 fundas.

Tratamiento (T₃) Para este tratamiento se utilizó un 50% de suelo del centro de apoyo colonche y un 50% de hojarasca, para la elaboración de esta mezcla por medio de un balde plástico se mezcló un 50% de suelo y otro 50% de hojarasca luego se procedió llenar en las fundas plásticas perforadas, para este tratamiento se utilizaron 150 fundas.

Tratamiento (T₄) Para este tratamiento solo se utilizó como sustrato el suelo al 100% del centro de apoyo colonche donde no se realizó ninguna mezcla, luego se procedió llenar en las fundas plásticas perforadas para este tratamiento se utilizaron 150 fundas del contenido suelo.

2.4.3 Germinación de semilla

Para la germinación de las semillas se utilizó fundas de polietileno con un tamaño de 5x8 las cuales fueron llenadas con los sustratos mencionados anteriormente colocando 2 semillas por funda.

2.4.4 Llenado de fundas

Para el llenado se usó fundas de polietileno de 5x8 pulgadas donde se utilizaron 150 fundas para cada tratamiento con un total de 600 fundas.

2.4.5 Riego

Se aplicó un sistema de riego manual por aspersión con una botella de plástico 3 litros perforada en la parte superior de tapa, estos riegos se lo realizaron 3 veces a la semana.

2.5 Toma de variables en estudio

2.5.1 Porcentaje de germinación:

Luego de los 5 días de la siembra de las semillas se inició con la verificación de las semillas que emergieron del sustrato con un conteo diario de 5,10,15 y 20 días, concentrando en los días de plantadas y números de semillas germinadas. Se determinó el número de semillas germinadas en cada tratamiento mediante la siguiente formula (García et al., 2019).

$$Germinación = \frac{NTSE * 100}{NTSS} = \% germinación$$

NTSS=Número total de semilla sembrada

NTSE=Número de semillas emergidas

2.5.2 Altura de la planta de la *Leucaena trichoides* en vivero.

La altura se midió a los 14 días de germinación durante 8 semanas a 240 plantas utilizando una cinta métrica desde la base del suelo hasta la base del tallo para los cuatro tratamientos, se tomaron medidas por el tiempo que las plantas estuvieron en el vivero.

2.5.3 Diámetro del tallo

El diámetro se midió a 2 cm de del suelo en todas las plantas hasta la época de siembra en sitio definitivo.

2.5.4 Número de hojas de la *Leucaena trichoides* en vivero.

La variable se midió mediante un conteo visual a 240 plantas tomadas al azar para cada tratamiento.

2.5.5 Plantación en sitio definitivo

Para la plantación de estas plantas de leucaena se lo realizó en un espacio determinado en el centro de apoyo colonche, donde se contabilizará la cantidad de plantas que hayan prendido.

2.5.6 Riego

Para el riego se utilizó un sistema por goteo donde se le suministraba agua 3 veces a la semana durante 2 horas.

2.5.7 Control de malezas

El control de malezas se lo realizó acorde a la presencia de esta en el cultivo utilizando rastrillo, pala, machete, azadón entre otros con un total de 3 desmalezadas.

2.5.8 Control fitosanitario

Para esta actividad se realizó el primer monitoreo y la segunda post trasplante del cultivo donde se observó una gran cantidad de maleza donde, se procedió a controlar con el herbicida agrícola BASTA en dosis de 8cc en 20 litros de agua disminuyendo la maleza que estaba afectando el crecimiento de las plantas.

2.6 Prendimiento de la *Leucaena trichoides*

A la 14ava semana de julio del 2023 se realizó en trasplante en sitio definitivo, a esta edad las plantas tuvieron entre 80 a 90 centímetros de altura. Se realizó hoyos de 15 x 20 cm de profundidad. La plantación se la realizó en la mañana y parte de la tarde para evitar su deshidratación. La distancia de siembra entre plantas fue de 1,50x 2,00m área total de 1.026 m² con un total de 348 plántulas sembradas. Luego del trasplante se realizó el manejo del cultivo.

2.6.1 Variables medidas en la fase de prendimiento

Las variables de altura y diámetro de planta fueron tomadas en 100 plantas tomadas al azar durante el periodo de prendimiento.

2.6.2 Porcentaje de prendimiento

Se consideró medir el porcentaje de prendimiento a los 120 días luego del trasplante, número de plantas sembradas para el número de plantas vivas.

2.6.3 Porcentaje de sobrevivencia

Se determinó el porcentaje de sobrevivencia de la especie de cada uno de los tratamientos utilizados, considerando las semillas germinadas y las plantas obtenidas hasta el día 77.

2.6.4 Altura de la planta

La altura se midió desde la base hasta el ápice terminal de la planta, las mediciones se realizaron a los 30, 60 y 120 días después de la siembra.

2.6.5 Diámetro del tallo

El diámetro de tallo se midió a 5 cm del suelo, utilizando un calibrador vernier, mediciones tomadas a los 30, 60 y 120 días luego de la siembra.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Comportamiento de la especie *Leucaena trichoides* en vivero

Las variables medidas en fase de vivero fueron: Porcentaje de germinación (PG), altura de planta (AP) número de hojas (NH), diámetro del tallo (DT), variables que nos permiten determinar el mejor sustrato utilizado para la producción de la especie.

3.1.1 Porcentaje de germinación en fase de vivero

La germinación se inició en el día 5 días con un 32,3 % hasta el día 20 donde el tratamiento (T2) obtuvo un 97,33% de germinación de las semillas sembradas, como se observa en la Tabla 2. Los porcentajes de germinación obtenidos en la presente investigación son superiores a los que obtuvo (Aguilar, 2015) que obtuvo un 69% de germinación a los 18 días de la siembra

Tabla 2 Porcentaje de germinación del 5 al día 20

Tratamientos	N. de plantas germinadas	Porcentaje germinación (%)
T ₁	138	92
T ₂	146	97,33
T ₃	130	86,66
T ₄	132	88

3.1.2 Altura de planta en fase vivero (cm)

La altura de planta se inició a medir a los 14 días, cuando las plantas tenían aproximadamente las dos primeras hojas y la presencia de tallo bien formado hasta el día 77 antes de ser trasplantada en sitio definitivo. Los resultados muestran que el tratamiento (T2) a los 77 días, obtuvo la mayor altura, en comparación con los demás tratamientos utilizados en el estudio, alcanzado un valor de 48,80 cm. Los resultados obtenidos en el estudio de esta variable, son superiores a los que obtuvo (González, 2021) en la investigación realizada, donde muestra que la altura de planta alcanzó 24,68 cm a los 60 días.

Tabla 3 Altura de planta de 14 a los 77 días

Evaluación	14 días		21 días		28 días		35 días		49 días		63 días		77 días	
T4	9,60	B	12,26	A	17,00	B	22,48	B	28,00	B	32,08	A	39,88	A
T2	9,53	B	12,20	B	17,33	B	21,27	B	29,77	A	42,97	B	48,80	B
T1	8,55	B	12,35	B	17,23	B	21,40	B	27,32	A	30,23	A	36,78	A
T3	6,23	A	8,90	B	12,78	A	15,49	A	23,72	A	31,22	A	33,87	A
CV	11,49		8,22		10,59		14,49		9,69		10,80		8,66	

3.1.4 Número de hojas por planta en fase de vivero

La evaluación de esta variable (número de hojas por planta) fue tomado desde el día 14 de germinación hasta el día 77, los datos se encuentran detallados en la (tabla 4). Los resultados muestran que el tratamiento (T₂) obtuvo valores de 19.08 hojas por planta a la edad de 77 días (Conforme, 2021) en su estudio obtuvo 6,86 hojas por planta a la edad de 30 días, mientras que en el presente proyecto se obtuvo 4,53 hojas por planta a los 28 días, valor inferior a lo obtenido por el autor.

Tabla 4 Numero de hojas de 14 hasta a 77 días.

Evaluación	14 días		21 días		28 días		35 días		49 días		63 días		77 días	
T2	2,60	B	3,53	B	4,23	B	5,15	B	13,70	B	15,47	B	19,08	B
T1	2,57	B	3,55	B	4,53	B	5,40	B	10,62	B	11,78	AB	13,73	A
T4	2,45	B	3,33	B	4,22	B	5,22	B	11,18	AB	11,98	AB	13,57	A
T3	1,78	A	2,28	A	2,95	A	3,83	A	10,10	A	12,73	A	14,00	A
CV	9,66		10,58		9,36		8,53		15,44		10,73		12,67	

3.1.5 Diámetro de tallo de la especie leucaena en fase de vivero (mm)

El diámetro del tallo de las plantas de *Leucaena trichoides* fue tomado desde los 14 hasta los 77 días, como se muestra en la (Tabla 4). El tratamiento (T₂) muestra un diámetro de 3,80 mm a los 77 días, siendo superior a los demás tratamientos del estudio. (Conforme, 2021) obtuvo un diámetro 3,0 mm a los 30 días del cultivo, en el estudio a esa misma edad se logró obtener un diámetro de 1,23 mm, siendo inferior a lo que menciona el autor.

Según (Estrada, 2012) la leucaena en fase de vivero, puede llegar a medir 0.5 a 1.0 mm el diámetro durante sus primeros días, considerando que esta especie es un árbol de crecimiento rápido y muy resistente a plagas y enfermedades.

Tabla 5 Diámetro de planta de 14 hasta a 77 días.

Evaluación	14 días		21 días		28 días		35 días		49 días		63 días		77 días	
T2	1,02	A	1,03	A	1,23	A	1,47	A	2,35	B	3,37	B	3,80	B
T4	1,00	A	1,00	A	1,20	A	1,47	A	2,15	AB	3,15	AB	3,33	AB
T3	1,00	A	1,00	A	1,15	A	1,35	A	1,95	A	2,78	A	3,18	A
T1	1,00	A	1,00	A	1,12	A	1,33	A	2,20	AB	3,17	AB	3,27	A
CV	1,78		3,77		8,43		13,91		9,06		7,95		8,00	

3.1.6 Porcentaje de sobrevivencia en vivero

Se determinó el porcentaje de sobrevivencia de la especie de cada uno de los tratamientos en estudio, considerando las semillas germinadas y las plantas obtenidas al día 77, del cual se obtuvo como resultado que el tratamiento (T₂) obtuvo el mayor porcentaje de sobrevivencia siendo de 72,38%, en comparación con los demás tratamientos. Según (Medina, 2007) en su investigación alcanzo un porcentaje de sobrevivencia de 95% a los 30 días, siendo inferior a lo que menciona el autor.

Tabla 6 Porcentaje de sobrevivencia de los tratamientos

Tratamientos	N. de plantas germinadas	N. de plantas vivas	Porcentaje sobrevivencia (%)
T1	138	91	65,9
T2	143	97	72,38
T3	130	74	56,92
T4	132	86	65,15

3.2 Prendimiento de leucaena en fase de campo

Las variables para analizar el prendimiento en campo de la especie son: altura de la planta, diámetro de tallo, porcentaje de prendimiento. Se realizó tres mediciones a los 30, 60 y 120 días de establecido el cultivo.

3.2.1 Altura de planta en sitios definitivo de la especie (cm)

En la figura se muestra la altura promedio de las plantas luego del trasplante en sitio definitivo. En los primeros 30 días se obtuvo una altura de 57,3 cm y al finalizar la toma de datos a los 120 días las plantas obtuvieron 195,51 cm; los resultados fueron superiores a los obtenidos por (Díaz, 2018) quienes obtuvo una altura de 45,95 a los 60 días. (Pérez, 2008) manifiesta que este tipo de plantas pueden alcanzar más de 4 m al año de plantada.

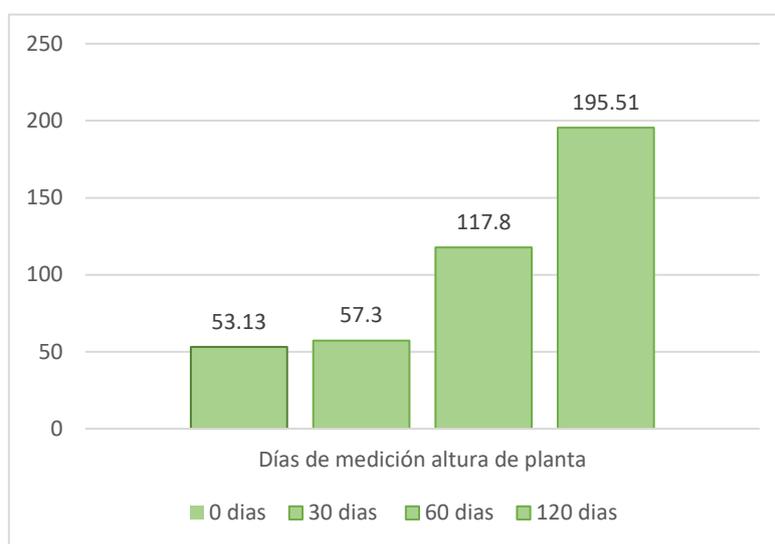


Figura 2A. Promedios de la altura de la planta de *Leucaena trichoides* a los 30, 60, 120 días (cm)

3.2.2 Diámetro de tallo de la especie *Leucaena trichoides* en trasplante (mm)

En la (figura 3) se muestra el promedio general de las plantas *Leucaena trichoides* del diámetro del tallo cada 30, 60, 120 días de trasplante, en lo cual se observa que los primeros 30 días se obtiene diámetros de 4,84 mm, y finalizando con 25,41 mm a los 120 días, datos superiores a los obtenidos a (Medina, 2007) que, en su estudio realizado a los 30 días, obtuvo un diámetro de 3.2 mm después del trasplante.

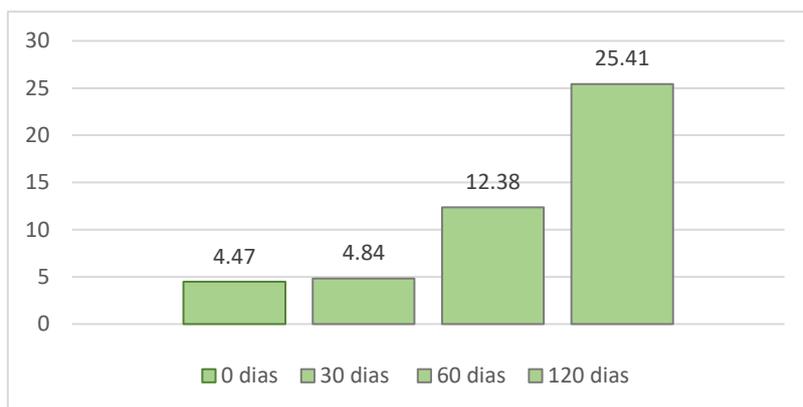


Figura 3A. Promedios de diámetro de la planta de *Leucaena trichoides* a los 30, 60, 120 días (cm)

3.2.3 Prendimiento de la especie en sitio definitivo

El trasplante a sitio definitivo se realizó cuando las plantas tenían a los 99 días en vivero. Datos de prendimiento de la especie en sitio se llevó desde su plantación hasta 120 días, en lo cual se obtiene como promedio un prendimiento de 81,89%, considerando que la plantación en sitio definitivo, no se la realizó por tratamientos (Bravo, 2019) en su estudio realizado a los 30 días después de trasplante, obtuvo un porcentaje de prendimiento de 91,7% a los 30 días siendo inferior a lo que menciona el autor.

Tabla 7 Porcentaje de prendimiento en sitio definitivo.

Días	Número de plantas prendidas	Número de plantas muertas	Tasa de prendimiento (%)
30	285	63	81,89
60	285	0	81,89
120	285	0	81,89

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- De los sustratos utilizados para la germinación y prendimiento de la especie de *leucaena trichiodes* en fase vivero, el tratamiento utilizando un sustrato formado por hojarasca + Suelo 50% (T₂) alcanzó una altura de planta 48,80cm, diámetro 3,80mm, números de hojas 19.08, a los 77 días de germinación.
- En lo referente a la germinación de las semillas, el tratamiento (T₂) sustrato formado por hojarasca + Suelo 50%, germinó el 97,33% a los 20 días de concluida su germinación en fase de vivero.
- En lo referente al prendimiento de la especie en sitio definitivo, se obtuvo el 81,89%, hasta la edad de 120 días y logrando una altura de 1,95 metros con un diámetro de 2,5 cm.

Recomendaciones

- Divulgar los resultados de esta investigación a los productores pecuarios, considerando que es una especie de rápido crecimiento, presenta un buen desarrollo de altura y diámetro, lo cual puede convertirse en un alimento ideal para la producción pecuaria en zonas secas como la península de Santa Elena.
- Continuar con la investigación de la leucaena, considerando que actualmente es una especie silvestre, y su adaptación requiere de cierto tipo de investigaciones que nos permitan conocer mucho más sobre germinación, adaptación y producción de forraje en zonas secas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, D. (2015). *Evaluación del comportamiento de dos especies forrajeras Marango (Moringa oleifera Lam.) y Leucaena (Leucaena leucocephala De Witt) en la fase de vivero en la Universidad Nacional Agraria, Managua*. Universidad Nacional Agraria.
- Aldana. (2009). Asociación de especies arbóreas forrajeras para mejorar. Agric. Téc.
- Aquino, C. A., Williams, G., Linera, & Tolome, J. (2021). *Descomposición de hojarasca: eterno retorno*. Veracruz.
- Arriaga, A. (2022). *PREFERENCIA DE CONSUMO DE FORRAJES DE RAMONEO CON VENADOS DE COLA BLANCA (Odocoileus virginianus) EN CAUTIVERIO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA*. Santa Elena: FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA.
- Balseca, G. (2021). *DESERTIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE MANGLARALTO. USO DE COMPOST COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL*. Santa Elena: Facultad de Ciencias Agrarias.
- Bravo, J. (2019). *IMPLEMENTACIÓN Y VALORACIÓN NUTRICIONAL DE BANCOS DE PROTEÍNAS LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES EN LA PROVINCIA DE LOJA*. LOJA: FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS.
- Brechelt, A. (2017). *Mnaual práctico para la lombricultura*.
- Conforme, D. (2021). *PROPAGACIÓN Y PRENDIMIENTO DE Leucaena trichoides (AGÜIA) PARA USO FORRAJERO EN RÍO VERDE, SANTA ELENA*. Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Conforme, T. (2021). *PROPAGACIÓN Y PRENDIMIENTO DE Leucaena trichoides (AGÜIA) PARA USO FORRAJERO EN RÍO VERDE, SANTA ELENA*. Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa ElenaFacultad de Ciencias Agrarias.
- Cook, M. (2014). *“Experiencia con Leucaena leucocephala en el Nordeste de Formosa*. Revista veterinaria Argentina.
- Díaz, S. (2018). EFECTO BIOESTIMULANTE DE Trichoderma harzianum Rifai EN POSTURAS DE LEUCAENA, CEDRO Y SAMÁN. *I(21)*, 81-90.
- Duenas. (2020). *Uso potencial de Leucaena leucocephala Lam. (leucaena) presente en sistemas agroforestales de Pinar del Río*. Revista Cubana de Ciencias Forestales.
- Ellis, M. E. (2020). *Excrementos de ciervo en plantas: es seguro fertilizar con estiércol de ciervo*.

- Farías, J., M., & Sánchez., A. (2007). "*Efecto del aplazamiento de utilización sobre*.
- Galindo, L., & M, W. (1999). *El venado de la Sierra Madre Occidental: ecología, manejo y conservación*. México: edicusa-conabio, Ediciones Culturales, sa de cv.
- García, M. (2003). *Producción de semillas forestales de especies forrajeras enfatizadas en sistemas silvopastorales*. Instituto Nacional Forestal (INAFOR).
- Gélvez, L. (2021). *Pastos y forraje*. Mundo pecuario.
- Gómez, M. E. (2019). "Arboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal como Fuente Proteica". *Centro de investigaciones en sistemas sostenibles de producción agropecuaria*, 171.
- Gonzalez. (2022). *Técnicas para la germinación de semillas*.
- González, D. (2021). *Adaptabilidad y crecimiento inicial de cuatro especies forestales nativas establecidas en áreas degradadas del Sitio Quimís, cantón Jipijapa*. MANABÍ: UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL.
- Gonzalez, K. (2018). *Leucaena (Leucaena leucocephala)*.
- Guale, F. (2021). *Identificación de parásitos gastrointestinales en venados de cola blanca*. Santa Elena.
- Hernández, I. a. (2000). *Utilización de Leucaena leucocephala, purpurea en sistemas silvopastorales «Los árboles y arbustos*. Matanzas.
- Jones. (1976). *El valor de la Leucaena leucocephala como pienso para rumiantes en los trópicos*. Rey. Mund de Zootec.
- Jordan. (1999). *Tecnologías para la Utilización de Leucaena*.
- Lezcano, J. C. (2007). *Determinación de la calidad de las semillas de Leucaena leucocephala cv: Perú almacenadas al ambiente*. Pasto y forraje.
- Medina, M. (2007). *Estudio comparativo de Moringa oleifera y Leucaena leucocephala durante la germinación y la etapa inicial de crecimiento*. Muracay: Zootecnia Trop.
- Mejía. (2019). *Riego deficitario controlado en el cultivo de pimiento (Capsicum annuun L) utilizando la tina de evaporación clase A, en Río Verde, Santa Elena, La libertad: La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021*. Santa Elena.
- Muñoz, L. (2021). *¿Cuál es el mejor sustrato? Tipos de sustratos para plantas del huerto*.

- Ordóñez, G. (2022). *RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LAS ESPECIES ARBÓREAS FORRAJERAS SEGÚN SU EDAD Y ÉPOCA DE CORTE (Leucaena leucocephala., Gliricidia sepium , Guazuma ulmifolia.) LA PROVINCIA DE SANTA ELENA*. Santa elena : FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS.
- Pérez, A. (2008). *Consideraciones acerca de la Leucaena leucocephala, una nueva opción forrajera para un ecosistema ganadero con suelos ácidos e infértiles Pastos y Forrajes*. Matanzas.
- Sánchez, F. J. (2008). *Manuel de manejo agronómico de Leucaena leucocephala*. Morelia Michoacán.
- Silvestre, B. (2019). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CINCO SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTAS DE MORINGA (Moringa oleífera Lam.) EN VIVERO, EN LA COMUNA ENTRE RÍOS, PROVINCIA DE SANTA ELENA*. Santa Elena: Facultad de Ciencias Agrarias.
- Torres, A. (2002). *Producción de semilla de Leucaena Leucocephala (Lam) de wit en Venezuela*.

ANEXOS

Tabla 1A Porcentaje de germinación general a los 5, 10, 15, 20 días

No de días	No de plantas germinadas	Porcentaje
5	194	32,3
10	267	44,5
15	428	71,5
20	543	90,5

Tabla 2A Resumen de variables de la *Leucaena trichoides* en fase vivero T1

VARIABLES	Media de los 15 días	Media de los 21 días	Media de los 28 días	Media de los 35 días	Media de los 49 días	Media de los 63 días	Media de los 77 días
Altura	8,55	12,35	17,23	21,40	27,32	30,23	36,78
Diámetro	0,3	0,8	1,12	1,33	2,20	3,17	3,27
Hojas	2,57	3,55	4,53	5,40	10,62	11,28	13,73

Tabla 3A Resumen de variables de la *Leucaena trichoides* en fase vivero T2

VARIABLES	Media de los 15 días	Media de los 21 días	Media de los 28 días	Media de los 35 días	Media de los 49 días	Media de los 63 días	Media de los 77 días
Altura	9,53	12,20	17,33	21,27	29,77	42,97	48,80
Diámetro	0,3	0,8	1,12	1,33	2,20	3,17	3,27
Hojas	2,57	3,55	4,53	5,40	10,62	11,28	13,73

Tabla 4A Resumen de variables de la *Leucaena trichoides* en fase vivero T3

VARIABLES	Media de los 15 días	Media de los 21 días	Media de los 28 días	Media de los 35 días	Media de los 49 días	Media de los 63 días	Media de los 77 días
Altura	6,23	8,90	12,78	15,49	23,72	31,22	33,87
Diámetro	0,3	0,8	1,12	1,33	2,20	3,17	3,27
Hojas	2,57	3,55	4,53	5,40	10,62	11,28	13,73

Tabla 5A Resumen de variables de la *Leucaena trichoides* en fase vivero T4

VARIABLES	Media de los 15 días	Media de los 21 días	Media de los 28 días	Media de los 35 días	Media de los 49 días	Media de los 63 días	Media de los 77 días
Altura	9,60	12,26	17,00	22,48	28,00	32,08	39,88
Diámetro	0,3	0,8	1,12	1,33	2,20	3,17	3,27
Hojas	2,57	3,55	4,53	5,40	10,62	11,28	13,73

Tabla 6A Resumen de variables de *Leucaena trichoides* en trasplante

Variable	30 días
Altura	53,3
Diámetro	4,84

Tabla 7A Resumen de variables de *Leucaena trichoides* en trasplante 60 días

Variable	60 días
Altura	117,8
Diámetro	12,38

Tabla 8A Resumen de variables de *Leucaena trichoides* en trasplante 120 días

Variable	120 días
Altura	195,51
Diámetro	25,41

ANEXOS DE FIGURAS



Figura 1A. Método de germinación de la semilla



Figura 2A. Vivero improvisado



Figura 3A. Elaboración de sustrato



Figura 4A. Llenado de fundas



Figura 5A. Ubicación de sustratos



Figura 6A. Sustratos en vivero



Figura 7A. Emergencia de plántulas



Figura 8A. Riegos de plántulas



Figura 9A. Toma de datos de campo



Figura 10A. Sustratos en vivero día 77



Figura 11A. Trabajo y limpieza del terreno



Figura 12A. Trasplante de la *Leucaena trichoides*



Figura 13A. Sistema de riego por goteo



Figura 14A. Floración de la *Leucaena trichoides*



Figura 15A. Toma de datos de campo de la *Leucaena trichoides*