



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

**Unidad Académica de Ciencias Forestales,
Ambientales y Agropecuarias**

Carrera de Ingeniería Forestal

Tesis de Grado

**Previo a la Obtención del Título de:
Ingeniero Forestal**

TEMA:

Propagación sexual de las especies forestales laurel (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*), guayacán (*Tabebuia crysantha*), con aplicación de tres dosis de sustrato en los predios de la “UNESUM” en el Cantón Puerto López.

AUTORA:

GONZÁLEZ CHIQUITO NOA EREMA

Jipijapa– Manabí – Ecuador

2012

TEMA.

**PROPAGACION SEXUAL DE LAS ESPECIES FORESTALES
LAUREL (Cordia Alliodora), Balsa (Ochroma Pyramidale),
GUAYACAN (Tabebuia Crysantha), CON APLICACIÓN DE
TRES DOSIS DE SUSTRATO EN LOS PREDIOS DE LA
“UNESUM” EN EL CANTON PUERTO LOPEZ.**

DEDICATORIA

A Dios

Por darme la capacidad e inteligencia.

A mis padres,

...por enseñarme y guiarme por el camino del bien y apoyarme.

"A mis profesores,

...especialmente al Ing. Otto Quimis por su ejemplo de profesionalidad.

"A mis hermanos,

...por su apoyo total y su comprensión.

"A Demetrio Segura,

...por contribuir a mi empeño de superación y comprensión.

"A mi tutor,

...por su guía.

"A mis profesores, compañeros amigos especialmente a mis hermanos...

...y todos aquellos que hicieron posible la elaboración de este trabajo

AGRADECIMIENTO

A ti Dios, porque fue el afán de demostrar tu inexistencia el que me impulsó día a día a concluir esta tesis, a mi familia especialmente a mi PADRE SIMON GONZALEZ, a mi MADRE ANTONIA CHIQUITO A MIS HERMANOS Y DEMETRIO SEGURA, porque siempre me brindaron su apoyo y comprensión, y a nuestra directora de tesis Ing. Blanca Indacochea de Álvarez.

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. Blanca Indacochea de Alvarez, catedrática de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, de la Unidad Académica de Ciencias Forestales, Ambientales y Agropecuaria, Carrera de Ingeniería Forestal y Directora de Tesis.

Certifica:

Que la señorita: González Chiquito Noa Erema, realizó la tesis de grado titulada: **PROPAGACION SEXUAL DE LAS ESPECIES FORESTALES LAUREL (Cordia Alliodora), Balsa (Ochroma Pyramidale), GUAYACAN (Tabebuia Crysanthia), CON APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE SUSTRATO EN LOS PREDIOS DE LA “UNESUM” EN EL CANTON PUERTO LOPEZ.** Bajo la dirección de quién suscribe; habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Blanca Indacochea de Álvarez Ms.. Ca.

DIRECTORA DE TESIS

TESIS DE INGENIERÍA FORESTAL

Sometida a consideración de la Comisión de Profesionalización y Extensión de la Unidad Académica de Ciencias Forestales, Ambientales y Agropecuarias de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Forestal.

APROBADA POR EL TRIBUNAL DE LA COMISIÓN DE PROFESIONALIZACIÓN Y EXTENSIÓN

Ing. Mayer Sabando Mera, Mg. Sc

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

Ing. Otto Mero Jalca, Mg. Duie.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

Ing. Leoncio García, Ms. Ca.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

AUTORIA

La presente es responsabilidad del estudio, resultados, discusiones, conclusiones recomendaciones y propuestas: pertenecen exclusivamente a la autora e investigadora.

Noa Erema González Chiquito.

INDICE

Contenido	Pág.
Tema	i
Dedicatoria.	ii
Agradecimiento	iii
Certificación del director de tesis	iv
Certificación del tribunal de revisión	v
Declaración de los derechos del autor	vi
Indice	vii
Resumen	viii
Summary	ix
I. Introducción	1
II. Antecedentes y Justificación	3
1.1. Antecedentes	4
1.2. Justificación	5

III. Planteamiento del problema	6
3.1. Problematicación.	6
3.2. Situación actual del problema	6
IV. Objetivos.	7
4.1. Objetivo General.	7
4.2. Objetivos Específicos.	7
V. Marco Teórico.	8
5.1. Reproducción Sexual	8
5.1.2. Ciclo Sexual	8
5.1.3. Fase Embrionaria.	9
5.1.4. Fase Juvenil	9
5.1.5. Fase Adulta	9
5.1.6. La Reproducción puede ser por semillero	9
5.1.7. Por expansión natural.	10
5.2. Árbol plus	11
5.2.1. Selección de arboles plus.	11
5.2.2. Semillas Clasificadas	11
5.2.3. Mejoran la calidad de la planta	11
5.2.4. Poblaciones de especies arbóreas	12
5.2.5. Semillas no clasificadas.	12
5.2.6. Bajos niveles de germinación.	13
5.3. Semilla.	13
5.3.1. Recolección de la semilla.	14

5.3.2. Pre-Tratamiento.	14
5.4. Propiedades y características del sustrato	15
5.4. Propiedades Físicas	15
5.4.2. Propiedades Químicas	16
5.4.3. Otras Propiedades	16
5.5. Germinación.	16
5.5.1. Germinación y comportamiento del guayacán.	16
5.5.2. Guayacán	17
5.5.2. Laurel	17
5.5.3. Balsa.	17
5.5.4. Plántulas	18
5.6. Características de las especies estudiadas.	18
5.6.1. Característica dendrológica laurel.	18
5.6.2. Característica dendrológica balsa	19
5.5.3. Características dendrológica guayacán	20
VI. Hipótesis	21
6.1. Hipótesis General	21
6.2. Hipótesis Específica	21
VII. Variable y su Operacionalización.	22
7.1. Diseño Experimental	23
VIII. Diseño Metodológico.	26
8.1 Diseño Metodológico.	26
8.1.2 Ubicación geográfica de la investigación.	26
8.1.3 Características Meteorológicas.	27

8.1.4 Materiales.	28
8.2 Métodos	28
8.2.1 Proceso Metodológico.	28
8.2.2 Análisis Comparativo	28
8.2.3 Diseño de la investigación.	29
8.2.4 Recolección y selección de semillas.	29
8.2.5 Establecimiento del semillero.	29
8.2.6 Construcción del vivero.	29
8.2.7 Repique	30
8.2.8 Datos Tomados.	30
8.2.9 Análisis comparativo y estadístico.	31
8.3. Análisis de costo y calidad.	31
IX. Presentación de resultados	32
9.1 Porcentaje de germinación	32
9.2 Repique	33
9.3 Altura de la planta	38
9.3 Diámetro del tallo	47
9.4. Vigor vegetal	56
9.5 Análisis comparativo de la calidad	57
9.6 Costo de las plantas	58
9.7 Comprobación de hipótesis	59
X. Discusión	60
XI. Conclusión y Recomendación	62
XII. Presupuesto.	64

XIII. Cronograma Valorado.	65
XIV. Bibliografía.	66
XV. Anexo	70

RESUMEN.

La presente investigación se realizó en los predios de la universidad estatal del sur de Manabí Paralelo Puerto López. Se realizó para ver la diferencia de reproducción sexual de las tres especies forestales y comparar el comportamiento en qué nivel de sustrato tiene mejor rendimiento. Los objetivos del siguiente trabajo fueron los siguientes: Realizar un análisis comparativo de los diferentes niveles de sustratos utilizados en la germinación de plantas forestales nativa, laurel (*cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*) guayacán (*Tabebuia crysantha*) en estudio: Determinar de qué manera incide los bajos conocimientos técnicos en la recolección y selección de semillas en la propagación sexual de especies forestales. Laurel (*cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*) guayacán (*Tabebuia crysantha*): Realizar un análisis de costo y calidad de las plántulas de propagación vegetativa de Laurel (*Cordia alliodora*), Balsa (*Ochroma pyramidale*) Guayacán (*Tabebuia chrysantha*) A través del sistema sexual. El trabajo se realizó con un diseño experimental completamente con arreglo factorial de 3 x 4 en base a la combinación de los factores en estudio resultaron 12 tratamientos. Las variables que se evaluaron fueron: porcentaje de germinación, diámetro de la planta, altura de las plántulas y porcentaje de mortalidad. Los resultados obtenidos determinaron que las especies de laurel (*Cordia alliodora*), presento un buen comportamiento durante la investigación y además alcanzo los mejores promedios de sobrevivencia, altura, y diámetro. El sustrato cuatro fue el que mejor resultado presento ósea en Tierra + gallinaza + arena de rio 70 – 10 – 20%, después del análisis estadístico y económico de los resultados en los tratamientos empleados se concluyó lo siguiente: De las especies en estudio se puede concluir que el Laurel (*cordia alliodora*), germino al 100%, la balsa (*Ochroma pyramidale*) al 70% y el guayacán (*Tabebuia crysantha*) al 50% en cuanto al diámetro y altura la balsa presento los mejores promedios, seguido por la especies de laurel (*Ochroma pyramidale*), se puede decir que en el ensayo sobresalió la (*Ochroma pyramidale*).

SUMARY.

The present experimental design took place in the University of the South of Manabi in Puerto López. design was made to verily the difference in sexual reproduction of three forest species and compare the behavior in what level of substrate they have better performance. The following work objectives were as follows: To make comparative analysis of different levels of substrates used in the germination of native forest plants: laurel (*cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*) guayacan (*Tabebuia crysantha*), to determine how the low technical knowledge affects the collection and selection of seeds in the sexual reproduction of forest species: Laurel (*cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*) reproduction tree (*Tabebuia crysantha*): to analyse the cost and quality of seedlings of vegetative reproduction of Laurel (*Cordia alliodora*), Balsa (*Ochroma pyramidale*) guayacán (*Tabebuia chrysantha*) through the sexual system. The work was carried out with a completely experimental design with factorial arrangement of 3 x 4 based on the combination of the factors under study, as a result 12 treatments were obtained. The variables evaluated were: percentage of germination, diameter of the plant, seedling height and percentage of mortality. The results determined that species of laurel (*Cordia alliodora*), showed a good behavior during the investigation and also they reached the best averages of survival, height and diameter.

The substrate 3 showed the best result: ground + manure + river sand 70 - 10 - 20%, after the statistical and economic analysis of the results in the treatments used, it was concluded: The species under study Laurel (*cordia alliodora*), 100% germinated, balsa (*Ochroma pyramidale*) 70% and guayacán (*Tabebuia crysantha*) 50%; about diameter and height the raft showed the best averages, followed by species *Ochroma pyramidale*..

I. INTRODUCCIÓN.

En los países en desarrollo el área forestal supera los 1.000 millones de hectáreas, que están siendo consumidas a un ritmo de 15 a 20 millones anuales. Lo más significativo es que esta deforestación se lleva a cabo a expensas del bosque, que tiene una importancia fundamental lo mismo para el desarrollo de los países periféricos que para el sistema natural mismo, con repercusiones a nivel mundial.

La reproducción sexual es uno de los mecanismos principales para dotar a los individuos de variabilidad genética y precisamente por esto, aunque supone un gasto de energético superior al de la multiplicación vegetativa; La reproducción por semilla tiene numerosas ventajas sobre la reproducción asexual ya que permite, generar nuevos individuos en aquellas especies que no dan hijuelos.

La reproducción sexual implica la unión de células germinales especiales, los gametos, y está encaminada a la variabilidad genética por recombinación cromosómica. Este proceso se realiza en varias etapas primero se realiza la meiosis para transformar las células $2n$ que son los gametos para formar un cigoto que implica una plasmogamia (unión de citoplasmas) y una cariogamia (unión de dos núcleos).

El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo natural de síntesis o residual, mineral u orgánico que colocado en un contenedor en forma pura o mezcla, permite anclaje del sistema radicular de la planta desempeñando un soporte para la planta.

Para este proyecto se obtuvieron semilla recolectada de árboles plus. Las especies elegidas son valoradas por la sociedad tanto desde el punto de vista económico como cultural y ambiental y han sido tradicionalmente proveedoras de madera de calidad como lo es Laurel (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*), guayacán (*Tabebuia crysantha*). Las mismas que poseen un reconocimiento en el mercado internacional por su calidad y durabilidad de la madera.

La razón antes descrita, condujo a realizar este trabajo de tesis, para producir plántulas a través de la reproducción sexual con aplicación de tres dosis de sustratos, tierra, arena, gallinaza, por cuanto solo se hizo uso de nutrientes e insecticida.¹

¹infor.cl/robinia/acarboles_plus

II. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION.

2.1.ANTECEDENTES.

Lo que hoy es el territorio del cantón Puerto López fue habitado durante la época aborígen por los Valdivia, y más tarde por los Mantas, dos de las culturas más importantes de la etapa prehispánica del Ecuador. El desarrollo turístico fue el principal motor de la elevación de Puerto López a la categoría de cantón, cuyo territorio era parroquia desde el 16 de enero de 1923, el 3 de agosto de 1994, fue creado como cantón y publicado en el Registro Oficial el 31 de agosto de ese mismo año.

Se encuentra ubicado en el corazón del Parque Nacional de Machalilla, con una extensión de 420.2 Km². Limita al Norte: Con el Cantón Jipijapa - Provincia de Manabí. Este: Con el Cantón Jipijapa - Provincia de Manabí. Sur: Con el Cantón Santa Elena – Provincia de Santa Elena. Oeste: Con el Océano pacífico, posee aproximadamente 50 Km de playas. Cuenta con una Población aproximada de 18.000 Habitantes. Tiene 1 Parroquia Urbana y 2 Rurales; La temperatura promedio durante el año es de 26° C. Su principal Actividad Económica es el turismo, agricultura, ganadería y pesca.²

La deforestación no tiene que ver solamente con la pérdida de árboles. La pérdida de árboles también causa erosión debido a que no hay raíces que retengan el suelo.³

Los recursos naturales han tenido y siguen teniendo grandes demandas y si nos referimos al recurso forestal con su producto principal la madera, siempre ha provenido de los bosques nativos, de ella han dependido en gran parte el desarrollo económico del país a través de las distintas industrias y de las exportaciones del recurso maderable. Estos productos siempre se han obtenido por medio de la reproducción y propagación sexual que ha sido la forma tradicional existente.⁴

² [recorecuador.com/ptolopez/puerto lópez#datos](http://recorecuador.com/ptolopez/puerto%20lopez#datos).

³ jmarcano.com/bosques/threat/deforesta.html

⁴ es.wikipedia.org/wiki/Deforestaci%C3%B3n

Dentro de las especies nativas que mayor demanda tienen en los actuales momentos y que están considerada en los sistemas de plantaciones y reforestación por su calidad de madera como el laurel (*Cordia alliodora*), guayacán (*Tabebuia crisantha*), que incrementan su valor económico y la balsa como madera de exportación para usos múltiples, ha sido ejemplarizado o como incentivo para iniciar una investigación en el Cantón Puerto López debido a que en este sector no existen tecnologías apropiadas desde la recolección y selección de la semilla, la utilización de sustratos con componentes adecuados ni la asistencia técnica suficiente para la obtención de plantas de muy buena calidad e iniciar plantaciones forestales que se obtengan como productos una madera de buena calidad que incrementaría el valor económico de la misma, a sabiendas que en esta zona existen las condiciones adecuadas como clima, suelo y formaciones vegetales de bosque húmedo tropical, bosque sub húmedo tropical y bosque seco tropical que son factores propicios para el crecimiento y desarrollo para las especies antes mencionadas.⁵

2.1. JUSTIFICACIÓN.

La propagación sexual de especies forestales nativas está muy difundida en toda la geografía del planeta, nuestro país la provincia y el Cantón Puerto López no es la excepción, sin embargo todas las investigaciones realizadas en este ámbito no se sujetan a la realidad de cada sector por las diferentes condiciones y fenómenos físicos variables y por la intervención antrópica que han modificado la naturaleza en detrimento de las condiciones medio ambientales.

La propagación vegetativa sexual se inició con la obtención de buena semilla y esto se la obtuvo mediante la identificación de árboles plus, es decir árboles semilleros con edades adecuada ni muy joven ni en edad avanzadas que en nuestro medio es indispensable su identificación específicamente de especies como guayacán, balsa, laurel. Para la obtención de plantas robustas se hace necesaria también la utilización de sustratos con diferentes niveles de composición de materia orgánica, de tierra y arena de río y de esta manera tener repuestas adecuadas.

⁵ Dra. Cristina Castro, Directora de Investigación: pccastro@interactive.net.ec,

Todo lo antes mencionado se complementó con la asistencia técnica en todas las etapas de producción desde la recolección y selección de semillas hasta la obtención de plantas. Esta investigación se justifica por la situación antes mencionada y además porque se cuenta con los recursos materiales, humanos, técnicos y económicos para la ejecución y culminación de este estudio.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

3.1 Problematización.

La propagación sexual de especies forestales viene desde muchas generalidades que traen como consecuencia la obtención de plantas inadecuadas para las distintas formas de regeneración forestal. Esta situación en gran medida se debe a los bajos niveles de conocimientos y por otro, porque no se aplican las técnicas aconsejadas para la obtención de un buen producto esto trae como consecuencia que las plantaciones forestales retarden su ciclo de aprovechamiento y que la calidad de este producto no goza de la certificación forestal por lo tanto sus precios son relativamente bajos que en muchos de los casos no cubren los costos de producción.

3.2 Situación actual del problema.

En el cantón Puerto López la gran mayoría de sus pobladores no tienen los conocimientos básicos de la propagación sexual de especies forestales nativas en especial de especies como el laurel (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*), guayacán (*Tabebuia crysantha*), además no tienen conocimiento de cuál es el proceso desde la recolección de semillas, la utilización de sustrato y las técnicas silviculturales que se aplican en este proceso.

Ante esta situación se realizó la investigación para la propagación de especies forestales como el laurel, (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*), guayacán (*Tabebuia crysantha*), considerando las normas técnicas aplicada en la producción de plantas en viveros con el sistema de reproducción sexual.

IV. OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL.

Establecer un sistema de propagación sexual en la producción de plantas forestales nativas de las especies Laurel (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*) guayacán (*Tabebuia crysantha*). Con aplicación de tres niveles de sustrato, en el cantón Puerto López.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Realizar un análisis comparativo de los diferentes niveles de sustratos utilizados en la germinación de plantas forestales nativa, laurel (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*) guayacán (*Tabebuia crysantha*) en estudio.

Realizar un análisis de costo y calidad de las plántulas de propagación vegetativa de Laurel (*Cordia alliodora*), Balsa (*Ochroma pyramidale*) Guayacán (*Tabebuia chrysantha*) A través del sistema sexual.

V. MARCO TEÓRICO.

5.1 REPRODUCCIÓN SEXUAL.

La reproducción sexual implica la unión de células germinales especiales, los gametos, y está encaminada a la variabilidad genética por recombinación cromosómica.

Este proceso se realiza en varias etapas. Primero se realiza la meiosis para transformar las células $2n$ que son los gametos. Posteriormente se reproduce la singamia o unión de gametos para formar un cigoto $2n$, que implica una plasmogamia (unión de citoplasmas) y una cariogamia (unión de dos núcleos).

Los gametos suelen ser haploides, y de polaridades (sexos) opuestos, además se producen en estructuras especiales, los gametangios.⁶

Existen varios tipos de reproducción sexual:

- Isogamia: unión de gametos de igual forma y tamaño pero de polaridades distintas.
- Anisogamia: Unión de gametos distintos en forma y tamaño y de polaridad opuesta.
- Ogamia: es un caso especial de Anisogamia pero con un gameto femenino inmóvil y de mayor tamaño que el masculino.⁷

5.1.2 Ciclo Sexual.

Es el crecimiento y desarrollo de una planta ocurren tres fases: Fase embrionaria, fase juvenil, fase adulta.

⁶ [reproduccion_asexual...sexual/index.php](#)

⁷ [alipso.com/.../](#)

5.1.3 Fase Embrionaria.

Comienza con la unión de los gametos masculinos y femeninos en la flor para formar la semilla.⁸

5.1.4 Fase Juvenil.

Comienza con la germinación de la semilla y comprende el crecimiento, hasta formar una planta juvenil. Puede presentar capacidad de regeneración (vegetativa), pero no responde a estímulos inductores de la floración.⁹

5.1.5 Fase Adulta:

La planta entra a una etapa de reproducción, alcanza su tamaño final y desarrolla flores en respuesta a señales del medio ambiente o de su estado interno fisiológico u hormonal. Una fase de transición, marca la separación entre la fase juvenil y adulta, a medida que la planta pierde gradualmente las características juveniles y adquiere las del adulto. Los cambios son marcados por modificaciones del aspecto morfológico.¹⁰

5.1.6 La Reproducción Puede Ser por Semillero.

La semilla o pepita es cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que da origen a una nueva planta, es la estructura mediante la que realizan la propagación las plantas que por ello se llaman espermatofitas (plantas con semilla).

La semilla se produce por la maduración de un óvulo de una gimnosperma o de una angiosperma. Una semilla contiene un embrión del que puede desarrollarse una nueva planta bajo condiciones apropiadas. Pero También contiene una fuente de alimento almacenado y está envuelto en una cubierta protectora.¹¹

⁸ Manual técnico de plantaciones flores

⁹ pnuma.org/manualtecnico/pdf/38-58.pdf

¹⁰ fao.org/forestry/32194/es/

¹¹ *The ICAC RECORDER (ISSN 1022-6303) se publica cuatro veces al año por la Secretaría del Comité Consultivo Internacional del Algodón, 1629 K Street,NW, Suite 702. www.usda.gov/wps/portal/usdahome*

5.1.7 Por Expansión Natural.

La expansión natural de los bosques se refiere a la expansión de las semillas mediante la sucesión natural en tierras que estaban desprovistas de bosque anteriormente, tratándose a menudo de tierras agrícolas abandonadas.¹²

5.2 ÁRBOL PLUS.

Individuo que ha sido evaluado fenotípicamente y ha sido encontrado superior dentro de la población, en uno o más de sus caracteres de importancia. Con el objetivo de establecer mejoramiento genético de la especie y basados en los resultados del análisis molecular y análisis taxonómico, se planificó la selección de árboles plus, que son aquellos que presentan las mejores características fenotípicas (principalmente forma de fuste y crecimiento), para ser replicados en vivero.

Para la selección de los individuos debe tener mucho conocimiento en genética forestal, escogiendo los mejores árboles de acuerdo a los siguientes criterios:

- Rectitud del fuste
- Diámetro de ramas
- Tamaño de la copa
- Ángulo de inserción de ramas¹³

La estimación del crecimiento e incremento maderable de árboles individuales, es elemento base para la estimación de la producción y el rendimiento maderable de poblaciones forestales; elementos indispensables para realizar el manejo forestal sustentable de macizos forestales, que garantice perdurabilidad en los aprovechamientos maderables de la riqueza silvícola del país.¹⁴

¹²Revista agro sostenible.

¹³mag.go.cr/rev_agr/v34n01_105.pdf

¹⁴Klepac, D. 1976. Crecimiento e incremento de árboles y poblaciones forestales. Depto. De Bosques. UACH. Chapingo, Méx.

5.2.1 Selección de Árboles Plus.

Las pruebas de progenie son una herramienta fundamental para determinar el valor genético de los árboles incorporados al programa de mejoramiento. Ellas generan la información valiosa para la toma de decisiones relacionadas con el manejo de los huertos, y la formulación de la estrategia de mejoramiento.

De acuerdo a estas consideraciones contempla el establecimiento de dichas pruebas. Para estos efectos, se realizó una cosecha de semillas de los árboles seleccionados como candidatos a plus.¹⁵

5.2.3 Semillas Clasificadas.

La semilla es el órgano femenino de los árboles, que a través de la fecundación por un grano de polen del órgano masculino, se transformará en un nuevo árbol. El Pino Insigne tiene los dos órganos sexuales por separado en el mismo árbol: posee una flor femenina y una flor masculina. El Eucalipto tiene los dos órganos sexuales en la misma flor y en el mismo árbol.¹⁶

5.2.4 Mejoran la Calidad de la Planta.

Las plantas provenientes de semillas grandes desarrollan más rápido hasta los 17-20 días, entre los 20-25 días lo hacen las de semillas chicas, luego se emparejan los desarrollos.¹⁷

5.2.5 Poblaciones de Especies Arbóreas.

Las plántulas aprovechan los nutrientes degradados y presentan mejor enraizamiento, hay mejor tamaño de plántulas, tallos más gruesos y mayor tolerancia a las agresiones con herbicidas para competir mejor con las malezas. Aprovechan mejor las enmiendas orgánicas y minerales agregadas al suelo y también asimila en forma eficiente los fertilizantes edáfico. Como los microorganismos del suelo suministran nutrientes en las etapas exigentes en el desarrollo del cultivo, contribuyen al balance nutricional para un mejor desarrollo vegetal, mejor floración, mejor formación de

¹⁵ catie.1999. Schizolobiumparahyba(vell) técnica sobre manejo de semilla forestales N° 64

¹⁶ infor.cl/robinia/acarboles_plus

¹⁷ bensoninstitute.org/Publication/.../SP/.../Calidad.asp © Copyright 1996-2004 BensonInstitute, Allrights reserves

fruto, mejor llenado, una mayor tolerancia a enfermedades y antagonismo con fitopatógenos. La buena nutrición en los periodos más exigentes del cultivo, como son la germinación, el mayor desarrollo vegetativo y la formación de la producción le aseguran una buena cosecha. Si hay buena nutrición hay menos enfermedades.¹⁸

5.2.6 Semillas no Clasificadas.

Si la prueba indica que el contenido de ácidos grasos de la semilla es de entre 1 y 1,5 %, la calidad de la semilla para la siembra resulta dudosa. Puede haberse deteriorado ya o estar en proceso de deterioro, lo que la hace inadecuada para la siembra. Se recomienda que si el contenido de ácidos grasos libres es cerca del 1%, la semilla debe someterse a una prueba de germinación para verificar si es apta para la siembra.

El proceso de germinación comprende dos pasos importantes: absorción del agua y cambios en las membranas. La semilla comienza a absorber humedad tan pronto como se pone en la tierra. El proceso es físico y a la vez químico. Los tres factores clave que determinan la celeridad del proceso de absorción del agua son: contenido de humedad del suelo, la condición física de la semilla y el gradiente de carga eléctrica entre la semilla y el suelo.¹⁹

5.2.7 Bajos Niveles de Germinación.

El método más sencillo para determinar la viabilidad es la inspección visual directa de las semillas, previamente abiertas con un cuchillo o escalpelo. Si el endosperma tiene un color normal y el embrión está bien desarrollado, la semilla tiene muchas posibilidades de germinar. Este ensayo no es muy fiable. No es difícil considerar como no viables las semillas que tienen el embrión lechoso, poco firme, mohoso, podrido, consumido o con olor rancio y las semillas abortivas que carecen de embrión (Bonner 1974). Pero no es posible distinguir las semillas moribundas, recién muertas o recién dañadas que siguen teniendo el mismo aspecto que las semillas viables. Como ya se ha señalado, el ensayo de corte se utiliza al término de un ensayo de germinación para determinar la viabilidad aparente de las semillas que no

¹⁸ www.docstoc.com/docs/740127/Apéndice-F-Selección-de-Especies-Arbóreas-Tropicales-para

¹⁹ Revista agro sostenible

han germinado; es también un instrumento útil para estimar el tamaño y la madurez de la producción de semilla antes de la recolección así como la eficiencia de los métodos de procesamiento.²⁰

5.3 SEMILLA.

A diferencia de los animales, las plantas están limitadas en su habilidad de buscar las condiciones favorables para la vida y el crecimiento. Por consiguiente, han evolucionado de muy diversas formas para propagarse y Aumentar la población a través de las semillas. Una semilla debe llegar a la localización adecuada en el momento óptimo de germinación.

Estas propiedades que fomentan la producción de la siguiente generación es posible que estén más relacionadas con los frutos que con las mismas semillas, ya que la función típica de la semilla es la de servir de mecanismo retardante, permitiendo suspender el crecimiento si las condiciones no son favorables o dar el tiempo necesario para su dispersión. Cada especie logra su objetivo de una forma diferente: produciendo gran cantidad de semillas, envolviendo las semillas en duras capas que se van ablandando con las lluvias y el frío invernal para germinar en la primavera.²¹

5.3.1 Recolección de la Semilla.

Las semillas de árboles las puedes comprar o recolectar, si las recolectas, es fundamental hacerlo cuando estén completamente desarrollas.

- En árboles, la mayoría maduran en otoño, pero hay otras que lo hacen en primavera o verano.
- Vigila porque algunos frutos se abren o caen inmediatamente después de la maduración. En otros casos, los pájaros se comen frutos y deben ser recogidos antes.
- Una vez recolectados los frutos, ponlos a secar para que pierdan humedad. Extiéndelos en capas delgadas y remueve de cuando en cuando para cambiarlos de posición.

²⁰ infoagro.com

²¹ .infoagro.com/industria.../tipo_sustratos.asp

Empaqueta las semillas limpias, ponle su nombre y fecha y guarda hasta que llegue el momento de sembrar. Con un contenido de humedad de 7 a 8%, las semillas pueden ser almacenadas en recipientes herméticos (p.ej. vidrio o plástico grueso) a una temperatura de 18°C en cámara de almacenamiento u oficina con aire acondicionado, para conservar su viabilidad durante un año. Para almacenarlas más que un año, hay que guardarlas en una refrigeración.²²

5.3.2 Pre-tratamiento de las Semillas de las Tres Especies.

Muchos árboles y arbustos necesitan algún tipo de tratamiento previo para romper la latencia y posibilitar así la germinación. Se habla de siembra directa cuando la semilla no precisa ninguno de estos tratamientos.

- Estos son los métodos para romper el letargo del embrión o por las cubiertas cuando sea necesario:
- Estratificación fría: Someterlas a unos meses de frío (+4°C).
- Escarificación: Rajar o erosionar la capa externa de las semillas.
- Agua: Introducir en agua fría.²³

5.4 PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO.

El mejor medio de cultivo depende de numerosos factores como son el tipo de material vegetal con el que se trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización, aspectos económicos, etc. Para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del medio de cultivo.

5.4.1 Propiedades Físicas:

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.
- Suficiente suministro de aire.

²² biblioteca.universia.net/ficha.do?id=37755946.

²³ biblioteca.universia.net/ficha.do?id=37755946.

- Distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores.
- Baja densidad aparente.
- Elevada porosidad.

Estructura estable, que impida la contracción (o hinchazón del medio).

5.4.2 Propiedades Químicas:

- Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de que la fertirrigación se aplique permanentemente.
- Suficiente nivel de nutrientes asimilables.
- Baja salinidad.
- Elevada capacidad tampón y capacidad para mantener constante el pH.
- Mínima velocidad de descomposición.²⁴

5.4.3 Otras Propiedades.

- Libre de semillas de malas hierbas, nematodos y otros patógenos y sustancias fitotóxicas.
- Reproductividad y disponibilidad.
- Bajo coste.
- Fácil de mezclar.
- Fácil de desinfectar y estabilidad frente a la desinfección.
- Resistencia a cambios externos físicos, químicos y ambientales.²⁵

5.5 GERMINACIÓN.

Germinación es el proceso en el cual el crecimiento emerge desde un estado de reposo. El ejemplo más común de la germinación, es el brote de un semillero a partir de una semilla de una planta floral o angiosperma. Sin embargo, el crecimiento de una hifa a partir de una esporamicrofita es también germinación. En un sentido más general, la germinación puede implicar todo lo que se expande en un ser más grande

²⁴ infoagro.com/industria.../tipo_sustratos.asp

²⁵ infoagro.com/industria.../tipo_sustratos.asp

a partir de una existencia pequeña o germen. La germinación es un mecanismo de la reproducción sexual de las plantas.²⁶

5.5.1 GERMINACION Y COMPORTAMIENTO DEL GUAYACAN (*Tabebuia chrysantha*), LAUREL (*Cordia alliodora*), Balsa (*Ochroma pyramidale*).

5.5.2 Guayacán (*Tabebuia chrysantha*).

La germinación se inicia de 5 a 22 días después. Deben ser trasplantadas a bolsas cuando las plántulas alcanzan 5 cm de altura, no es exigente en suelos, prefiere suelos de textura franca a franco arenosa con buen drenaje interno y externo y un pH de 6 a 8.5.²⁷

5.5.3 Laurel (*Cordia alliodora*).

Su crecimiento se da en un amplio rango de condiciones ecológicas. Crece sobre lomeríos, pendientes, cañadas, terrenos bajos y llanos costeros. Se desarrolla favorablemente en climas cálido húmedos con temperaturas desde 18°C como mínima y 32°C como máxima; Necesita un suelo muy bien drenado. Los suelos van desde arenas profundas e infértiles con poca materia orgánica a terrenos altos montañosos con suelos volcánicos profundos y fértiles de alto contenido orgánico. Suelos: aluvial, profundo negro arcilloso, cárstico (con roca aflorante), somero pedregoso, café claro arcilloso, pobre, profundo calizo, calcáreo bien drenado, raramente en suelo arenoso.²⁸

5.5.4 Balsa. (*Ochroma Pyramidale*)

Sus semillas oscuras, aceitosa y de apariencia lanosa. Es una especie forestal apreciada por su rápido crecimiento y fácil regeneración por lo que está lista para su corte alrededor de 4 a 5 años que la distingue de otras maderas, y por sus cualidades ecológicas al favorecer la conservación del medio ambiente, así como por su

²⁶ infor.cl/robinia/acarboles_plus

²⁷ Semicol.co/semillas/forestales-guayacan

²⁸ Semicol.co/semillas/forestales-

resistencia, ligereza y excelentes propiedades acústicas y térmicas de su madera. Tiene una capacidad de regenerar terrenos degradados por acciones de roza-tumba-quema y conservación de afluentes de agua y en sistemas agroforestales.²⁹

5.5.5 Plántulas.

Las variedades de plantas utilizadas hoy en día producen polen fértil, y sería posible utilizarlo para que nuevas plantas se desarrollasen. Pero la calidad de los resultados que se obtendrían sería mucho peor. Comprar nuevas plantas tras cada cosecha es la única manera de mantener rendimientos elevados.

Cada vez más variedades de las que están pendientes de autorización son estériles (en la mayoría de los casos el macho es estéril). La razón es prevenir el cruce de estas plantas con plantas salvajes. De todas maneras este riesgo implica a muy pocas variedades de plantas, por ejemplo la remolacha con la colza. Una vez haya sido autorizado el cultivo de estas nuevas variedades estériles, ya no será posible desarrollar nuevas plantas a partir de ellas. Actualmente, la autorización para la siembra de semillas transgénicas en la UE solo es válida durante un año, lo que significa que reutilizar las en años posteriores dejaría de ser legal.³⁰

5.6 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

5.6.1 Características Generales y Dendrológica. (*Cordia alliodora*).

Nombre científico: (*Cordia alliodora*) conocido como laurel, pertenece a la familia de las lauráceas es una especie tropical de madera dura. La especie frecuentemente sirve como sombra en cafetales y en pastizales. La madera es fácil de trabajar y el duramen, de un color oscuro, es un favorito de los ebanistas para carpintería fina.

²⁹ Vega Leonidas semillas/forestales-y-ornamentales

³⁰ Fao.org/docrep/006/q5987s/Q5987S17.ht

Hojas alternas, sencillas, enteras, y elípticas, por lo general más anchas en el medio o la parte superior, de 10 a 20 cm de largo, de 3 a 8 cm de ancho, base aguda u obtusa y ápice acuminado. Superficie superior estrellada vellosa o lisa, superficie inferior más pálida, o lisa con 5 a 7 pares de venas laterales. Pecíolo de 1 a 3 cm de largo. La cantidad, carácter y color de la vellosidad de las hojas son muy variables.

Las flores son cilíndricas y se maduran en un período de 1 a 2 meses después del inicio de la florecencia. Las nuececillas son oblongas y contienen una semilla de 6 mm de largo.

Las semillas son dispersadas por el viento, pero pueden persistir en los árboles por varias semanas después de la maduración. La caída de las semillas es por lo usual considerablemente variable, ya que la misma florece a través de todo el año. En nuestro ecuador, la caída principal de las semillas ocurre en abril y mayo.³¹

5.6.2 Características Generales y Dendrológica. (*Ochroma Pyramidale*)

Nombre científico: (*Ochroma pyramidale*). El árbol de Balsa se caracteriza por estar siempre verde viene de la familia de las Bombacácea recibe el nombre científico (*Ochroma Pyramidale*), es una especie nativa de América Tropical. Se la encuentra en terrenos arcillosos, de bosques húmedos secundarios. Con una altura promedio de 20 a 30 metros de alto con un diámetro de 30 a 90cm, Es una especie forestal apreciada por su rápido crecimiento y fácil regeneración por lo que está lista para su corte alrededor de 4 a 5 años que la distingue de otras maderas, y por sus cualidades ecológicas al favorecer la conservación.

Flores. La balsa posee flores blancas axilares sobre pedúnculos pubescentes, grandes y de color crema. Cada flor contiene 1cm de miel y es una planta valiosa para los abejeros.

Floración. Este árbol florece a los 3 o 4 años de edad. El tiempo de floración es después de la época de lluvia es decir entre los meses de Abril a Mayo y su fruto es

³¹ Es [wikipedia.org/wiki/Madera](https://es.wikipedia.org/wiki/Madera)

una capsula de color gris, casi cilíndrica y recubierta de pubescencia, en su interior contiene lana sedosa.

Fuste. Recto, cilíndrico, corteza lisa color grisáceo o café, copa amplia ramas dispersas,

La madera balsa es la madera más ligera que se conoce. Tiene una densidad de 0.10 a 0.15kg/m³, lo que la hace más liviana que el corcho. Crece en estado salvaje en los bosques tropicales de América del Sur, especialmente en Ecuador. Su altura llega a 20 y 30 metros aproximadamente, con troncos de 75 a 90 centímetros de diámetro.³²

5.6.3 Características Generales y Dendrológica (*Tabebuia Crysantha*)

Nombre científico: (*Tabebuia Crysantha*). La madera está considerada como una de las más duras y pesadas en la región. El duramen es de color café oliva oscura y la albura amarillenta o rosado y presenta veteado suave. Su grano es recto o entrecruzado, lustre irregular, textura media. Es difícil de cepillar y cortar, durable y muy resistente a las termitas y al agua salada. Es utilizada en construcción de muebles, carrocerías, pisos para uso industrial, durmientes, artesanías finas, ensambladuras y mangos para herramientas. El árbol llega a medir hasta 50 m de alto y 2 metros de diámetro.

Hojas tienen forma similar a una “mano”, se les llama “palmadas”, emergen foliolos u hojas secundarias, como si fueran los dedos en número de 5 a 7; estos foliolos u hojas secundarias son alargados o ligeramente redondeados, con puntas finas, el foliolo más extremo o terminal, es más largo de 9 a 30 cm, los demás miden entre 4 a 15 cm,

Flores se encuentran reunidas en racimos al final de las ramas, en grupos de 2 a 3, con forma de campanas de color amarilla, con dibujos rojizos en la parte de la garganta tubular de la campana.

³²Swaine y Whitmore 1988. La silvicultura de *cordia alliodora* (Ruiz & Pav.)

Fruto es una cápsula cilíndrica de 29 a 61 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho, la superficie es lisa y las semillas miden 1 cm de largo y entre 2 y 4 cm de ancho; se encuentran adheridas a las membranosas.³³

³³ Weaver, Peter L. 1979. Agrisilviculture in tropicalamerica.Unasyuva.

VI. HIPOTESIS.

6.1. Hipótesis General.

Los bajos conocimientos de propagación sexual aumentan la producción de plantas en mal estado esto puede ser, en la recolección de semillas o en la aplicación de sustrato, en el Cantón Puerto López.

6.2. Hipótesis Específicas.

- Si se realiza un análisis comparativo en la utilización de los tres niveles de sustrato se determina cual es la mejor dosis de crecimiento, y cual es mejor para la producción y propagación de especies forestales.
- Los bajos conocimientos técnicos en la recolección y selección de semilla aumenta la propagación sexual de especies forestales no adecuadas

VII. VARIABLE Y SU OPERACIONALIZACION.

7.1. Variables e indicadores

Las variables que se utilizaron en esta investigación de Propagación sexual de las especies forestales (*Cordia alliodora*), (*Ochroma pyramidale*) y (*Tabebuia Crysanth*) con aplicación de tres dosis de sustratos en los predios de la “UNESUM” en el Cantón Puerto López fueron:

7.1.1. Variable Independiente.

Propagación sexual de las especies forestales (*Cordia alliodora*), (*Ochroma pyramidale*) y (*Tabebuia Crysanth*).

7.1.2. Variable Dependiente.

Aplicación de tres dosis de sustratos.

7.1.3. Indicadores

- Reproducción sexual.
- Pre tratamiento de las semillas.
- Producen nuevas plantas.
- Germinación.
- Fase embrionaria.
- Fase juvenil.
- Fase adulta.
- Árbol plus.
- Mejores características fenotípicas.

- Principalmente forma de fuste y crecimiento.
- Inflorescencia normal.
- Recolección y selección de semillas.
- Directamente de árbol plus.
- Semillas certificadas.
- Extracción de las semillas de las vainas.
- Semilla.
- Recolección de la semilla.
- pre-tratamiento de las semillas.
- Germinación.
- Sustrato.
- Porosidad.
- Densidad.
- Estructura.
- Propiedades físicas.
- Propiedades químicas.

7.1. 4 Diseño Experimental.

Tipo de Estudio.

El tipo de estudio es el diseño de bloque al azar con un arreglo factorial 3 x 4.

Repeticiones.

Las repeticiones en esta investigación fueron tres.

Factores de Estudio.

Los factores en estudio para la investigación fueron:

Especies Forestales

E1. Balsa (*Ochroma pyramidale*)

E2. Guayacán (*Tabebuia crisantha*)

E3. Laurel (*Cordia alliodora*)

Niveles de Sustrato.

S1: Tierra agrícola = 100%

S2: Tierra + gallinaza + arena de río 50 – 20 – 30%

S3: Tierra + gallinaza + arena de río 60 – 20 – 20%

S4: Tierra + gallinaza + arena de río 70 – 10 – 20%

Tratamientos.

Considerando los dos factores resultan 12 tratamientos.

TRATAMIENTOS.

Nº	TRATAMIENTOS	CONTENIDO
1 2 3 4	E1 : S1 E1 : S2 E1 : S3 E1 : S4	Balsa + Tierra agrícola = 100% Balsa+ Tierra + gallinaza + arena de río 50 – 20 – 30% Balsa + Tierra + gallinaza + arena de río 60 – 20 – 20% Balsa+ Tierra + gallinaza + arena de río 70 – 10 – 20%
5 6 7 8	E2 : S1 E2 : S2 E2 : S3 E2 : S4	Guayacán + Tierra agrícola = 100% Guayacán + Tierra + gallinaza + arena de río 50 – 20 – 30% Guayacán + Tierra + gallinaza + arena de río 60 – 20 – 20% Guayacán + Tierra + gallinaza + arena de río 70 – 10 – 20%
9 10 11 12	E3 : S1 E3 : S2 E3 : S3 E3 : S4	Laurel + Tierra agrícola = 100% Laurel + Tierra + gallinaza + arena de río 50 – 20 – 30% Laurel + Tierra + gallinaza + arena de río 60 – 20 – 20% Laurel + Tierra + gallinaza + arena de río 70 – 10 – 20%

ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA).

El análisis de varianza que se utilizó en esta investigación fue el diseño de bloque al azar con un arreglo factorial 3 x 4.

ADEVA.

F de V	G.L
TOTAL	35
REPETICION	2
F. ESPECIES	2
F. SUSTRATO	3
E * S	6
ERROR	22

Para comprobar los resultados se utilizó la prueba de DUNCAN al 5% -1%.

DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL.

Tipo de diseño.	Bloques al azar con arreglo factorial 3 x 4.
Unidades experimentales	36
Tratamientos	12
Repeticiones	3
Números de plantas por parcelas	36
Números de plantas evaluadas por parcelas	16
Número total de plantas por repetición.	432
Número total de plantas del ensayo.	1296
Largo de parcela	0.5 m.
Ancho de parcela	0.5 m.
Área de parcela	0.25m ² .
Separación de parcela.	0.40 m.
Área de repetición	12.4 m ² .
Área total del ensayo	37.2m ²

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO.

8.1 Diseño Metodológico.

El diseño metodológico fue elaborado por objetivos específicos, y consiste en describir todo el proceso y las actividades que se desarrollaron durante el tiempo que duro la investigación.

8.1.2 Ubicación Geográfica de la Investigación.

La presente investigación se la realizó en los predios UNESUM” Paralelo Puerto López ubicado al norte de la ciudad en el sitio la “Ciénaga” del Cantón Puerto López el mismo que se ubica al sur de la provincia de Manabí.

8.1.3 Características Metereológicas.

Latitud:	1° 28' 52.18" S
Longitud:	80° 47' 32.59" O
Temperatura:	25° C a 29° C
Zonas de vidas:	Monte Espinoso Tropical
Altitud:	5msnm.
Precipitación:	424mm.
Clima:	Húmedo tropical
Ph:	Neutro ³⁴ .

³⁴www.inocar.mil.ec/mareas/mareas.php - www.exploringecuador.com/espanol/sp_ar_machallilla_parque.htm

8.1.4 Materiales.

Materiales de Oficina.

- Computador.
- Hojas
- Plumas.
- Cámara fotográfica.
- Memorias.
- Impresiones.

Materiales de Campo

- Semillas
- Machetes
- Tijeras
- Carretillas
- Cintas métricas
- Flexómetro
- Spray
- Tableros
- Palas
- Azadón
- Rastrillo
- Calibrador
- Alambre
- Arena de río
- Tierra o arcilla
- Materia orgánica
- Fundas de polietileno
- Caña guadua
- Cady
- Estaquilla
- Martillo

- Tanque de almacenamiento de agua
- Manguera
- Bomba de agua

Equipo Humano.

- Director de tesis
- Jornalero

8.2 Métodos

El método que se utilizó en esta investigación es el experimental con arreglo factorial 3 x 4, se analizaron los resultados obtenidos en el diseño de las especies utilizadas con los distintos niveles de sustratos comparándolos con sus testigos. Se complementó el trabajo con la utilización de otros métodos como el hermenéutico el método inductivo y deductivo.

8.2.1 Proceso Metodológico.

8.2.2 Realizar un análisis comparativo de los diferentes niveles de sustratos utilizados en la producción y propagación de plantas forestales nativas en estudio.

Para conseguir las metas de este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

8.2.3 Trabajo Investigado.

Esta investigación se llevó a cabo con lo elaborado en el diseño experimental, es decir se determinó el número de parcelas demostrativas las especies escogidas, la composición del sustrato, el número de repeticiones y el número de unidades experimentales. (Anexo 15).

8.2.4 Recolección y Selección de Semillas.

Para la recolección de semillas se obtuvieron de árboles semilleros de las tres especies seleccionadas de las cuales se efectuó la recolección de forma tal, que la semilla obtenida es estrictamente de los árboles seleccionados el guayacán (*Tabebuia*

crysantha) aproximadamente tiene 35 a 40 años, laurel (*Cordia alliodora*) 15 a 20 años, balsa (*Ochroma Pyramidale*) 4 a 5 años, de los sitios Guale y San Vicente Cantón Puerto López.

Posteriormente se realizó la clasificación de las semillas considerando aquellas que son normales en tamaño libre de deformaciones y vanas.

8.2.5 Establecimiento del Semillero.

Se realizó la limpieza del terreno, y se les efectuó un tratamiento pre germinativo a las semillas es decir se las remojo, la especie de guayacán (*Tabebuia crysantha*) por 24 horas y la de laurel (*Cordia alliodora*) por 12 horas, y fueron sembradas; luego la construcción del semillero con una dimensión de 4 metros de largo por 3 de ancho, elaborado con anticipación el mismo que fue desinfectado con sipermetricina y alrededor para los insectos malatión para evitar el ataque de plagas, enfermedades e insectos. La siembra se realizó al voleo con un sustrato de arena de río al 70% y 30% de tierra, para que las raíces no se bifurquen y de esta forma obtener plantitas en buenas condiciones

8.2.6 Construcción del Vivero.

Fue necesario construir un pequeño vivero en el que se incluye el semillero. Se instalaron pequeñas platabandas de medio metro cuadrado con un total de 36 fundas lista para la recepción de las plántulas, se utilizaron fundas de polietileno de 6 x 9 con sustrato de diferente composición tal como lo indica el diseño experimental enunciado anteriormente. El cobertizo del vivero se lo construyó de cady.

8.2.7 Repique.

Una vez que las plántulas obtuvieron una altura apropiada de 5 a 8cm. fueron repicadas a las fundas, tomando en consideración que las raíces no se deterioren al momento de arrancarlas del semillero y antes de colocarlas a las fundas se realizó la desinfección con agua caliente. Para el repique se utilizaron estaquillas de madera para hacer el hoyado en las fundas teniendo cuidado de no dejar aire en el sustrato.

Tanto en el semillero como en el vivero se realizaron todas las labores silviculturales y fitosanitarias como riego todos los días, desyerba manual cada semana y control

de plagas e insectos fumigándolas con sipermetricina, y malatión espolvoreándole alrededor de las parcelas, para que las plantas se desarrollaran en óptimas condiciones.

8.2.8 Datos a Tomarse.

Se diseñaron diversos cuadros o cartillas de campo para la toma de datos y se realizaron cada 60 días por 6 meses de acuerdo a los diferentes niveles de sustratos utilizados, los mismos que se compararon sus resultados con el testigo y de esta forma se pudo determinar cuáles de los niveles de sustratos tubo mejor resultados.

Los datos que se tomaron:

a) Porcentaje de Germinación.

Este dato se tomó al inicio de la siembra en el semillero es decir que se contabilizaron las semillas germinadas por cada 100 sembradas.

b) Altura de Planta.

Este dato se la tomó al inicio del repique cuando las plantas tenían de 5 a 8cm y posteriormente cada 60 días durante 6 meses, a efecto de comparar el crecimiento en altura considerando los distintos niveles de sustratos utilizados tal como lo indica el diseño experimental.

Para la toma de este parámetro se utilizó una cinta métrica o regla desde el ras del suelo de la funda hasta el ápice de la planta dato que se lo registro en el cuadro diseñado para el efecto.

c) Diámetro del Tallo.

Para la toma de este dato se utilizó un calibrador, se lo ejecuto al momento del repique, y por 60 días durante 6 meses, para comparar el crecimiento en diámetro por niveles de sustrato tal como lo indica el diseño experimental. Este parámetro se lo midió en la base del tallo.

d) Vigor Vegetal.

Se observó el desarrollo de la planta en forma general y específicamente el follaje de la misma, y de acuerdo a la percepción del investigador se determinó que sustrato aplicado obtuvo mejor respuesta. Esta observación se la clasifico de acuerdo a los siguientes parámetros.

A= muy buena.

B= buena.

C= regular.

8.2.9 Análisis Comparativo y Estadístico.

Una vez obtenidos los datos y sacado un promedio se comparó entre ellos cual tuvo mejor crecimiento y desarrollo las plantas y se pudo determinar cuáles de los niveles de sustrato es el que tuvo mejor repuesta.

8.3 Realizar Un Análisis de Costo y Calidad de Las Plántulas De Propagación Vegetativa de Laurel (*Cordia Alliodora*), Balsa (*Ochroma Pyramidale*) Guayacán (*Tabebuia Chrysantha*). A través del Sistema Sexual.

Con los datos recolectados en el objetivo anterior se realizó el análisis de calidad de las plantas obtenidas por este método y el costo estimado de cada una de las especies investigadas.

IX. PRESENTACION DE RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.

9.1 PORCENTAJE DE GERMINACION.

Los resultados obtenidos en la germinación indica que no todas las semillas de las especies arbóreas germinan, para esto se recolecto semillas de las tres especies en estudio, que sirvieron para comprobar que la semilla de la especie laurel (*Cordia alliodora*) pierde viabilidad.

Además las especie estudiadas en forma general presentaron buen nivel de germinación, la especie de laurel (*Cordia alliodora*) germinó con el 100% a los 27 días con total de 420 plantas, la especie de la balsa (*Ochroma pyramidale*), con un 70%, a los 8 días con total de 315 plantas, y la especie que tuvo menor germinación fue la del guayacán (*Tabebuia crysantha*) con un 50 %, a los 12 días con total de 225 plantas; De acuerdo al (cuadro 1), el promedio de germinación es la siguientes.

(Cuadro 1) Porcentaje de germinación por días.

ESPECIES	DIAS			TOTAL	N*- de plantas
	8	16	24	%	
<i>Cordia alliodora</i>		30	70	100	420
<i>Ochroma pyramidale</i>	30	20	20	70	315
<i>Tabebuia crysantha</i>		20	30	50	225

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

(Grafico 1): Porcentaje de germinación.



9.2 REPIQUE DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO.

9.2.1 Altura De Las Especies Al Momento Del Repique.

Al momento del repique de las especies se obtuvieron los siguientes datos de altura detallados a continuación. (Cuadro 2 y gráfico 2).

Balsa (*Ochroma pyramidale*), con un promedio de 8.33cm de altura.

Guayacán (*Tabebuia crisantha*), con un promedio 4.91cm de altura.

Laurel (*Cordia alliodora*), con un promedio 6.66cm de altura.

Lo que establece un promedio general de 6.63cm de altura como se puede observar en el (cuadro 3). Obteniendo un coeficiente de variación de 5,86014310%

Para determinar la altura de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 4 y 5) siendo de mayor promedio la especie balsa (*Ochroma pyramidale*), el de menor promedio fue guayacán (*Tabebuia crisantha*).

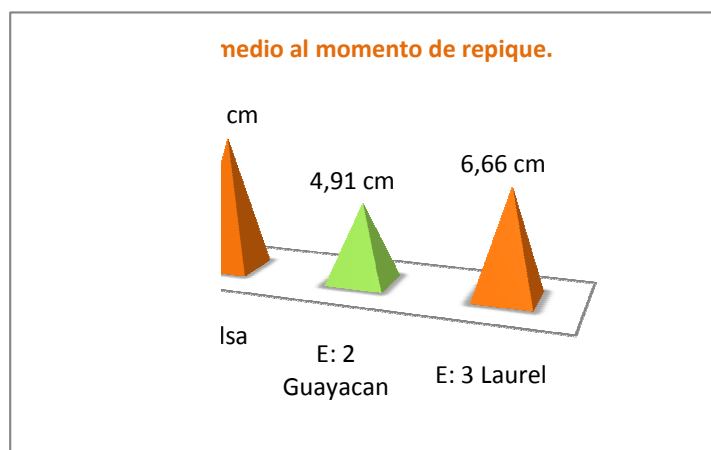
(Cuadro 2 y 3) Análisis estadístico de los promedios de altura al momento del repique de las plantas.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 4.91cm	S1 0.36
E3 6.66cm	S2 0.38
E1 8.33cm	S3 0.42
	S4 0.45

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E1S1	8	7	8	23	7.66
E1S2	8	8	8	24	8.00
E1S3	9	8	9	26	8.66
E1S4	9	9	9	27	9.00
Σ	34	32	34	100	33.32
PROMEDIO					8.33
E2S1	4	4	5	13	4.33
E2S2	4	6	5	15	5.00
E2S3	4	5	5	14	4.66
E2S4	5	6	6	17	5.66
Σ	17	21	21	59	19.65
PROMEDIO					4.91
E3S1	6	6	6	18	6.00
E3S2	7	5	7	19	6.33
E3S3	6	7	8	21	7.00
E3S4	7	8	7	22	7.33
Σ	26	26	28	80	26.66
PROMEDIO					6.66

(Grafico 2) Análisis estadístico promedio de altura de las plantas al momento del repique.



(Cuadro 4) Análisis estadístico de la variable de altura al momento del repique.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		S.
					1%	5%	
TOTAL	35	90,3055556					
REPETC.	2	1,55555556	0,77777778	1,87804878	5,71902181	3,42335676	ns
Fact E	2	70,0555556	35,0277778	84,5792683	5,71902171	3,41335678	**
Fact S	3	8,52777778	2,84259259	6,86382114	4,61660578	3,01912499	**
E * S	6	1,05555556	0,17592593	0,42479675	3,55830144	2,44906141	ns
ERROR	22	9,11111111	0,41414141				

COEFICIENTE DE VARIACION. 5,86014310%

(Cuadro 5) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de altura al Momento del Repique.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 4.91cm. a	S1 0.36. c
E3 6.66cm. c	S2 0.38 c
E1 8.33cm. b	S3 0.42 b
	S4 0.45 b

9.2.2 DIAMETRO DE LAS ESPECIES AL MOMENTO DEL REPIQUE.

En el repique de las especies se obtuvieron los siguientes datos de diámetro, que a continuación se detalla (cuadro 6 y gráfico 3).

Balsa (*Ochroma pyramidale*), con un promedio de 0.53cm de diámetro.

Guayacán (*Tabebuia Crysantha*), con un promedio 0.29cm de diámetro.

Laurel (*Cordia alliodora*), con un promedio 0.38cm de diámetro.

Lo que establece un promedio general de 0.4cm de altura como se puede observar en el (cuadro 7). Obteniendo un coeficiente de variación de 5,87015330%

Para determinar la altura de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 8 y 9) siendo de mayor promedio la especie balsa (*Ochroma pyramidale*), el de menor promedio fue guayacán (*Tabebuia crysantha*).

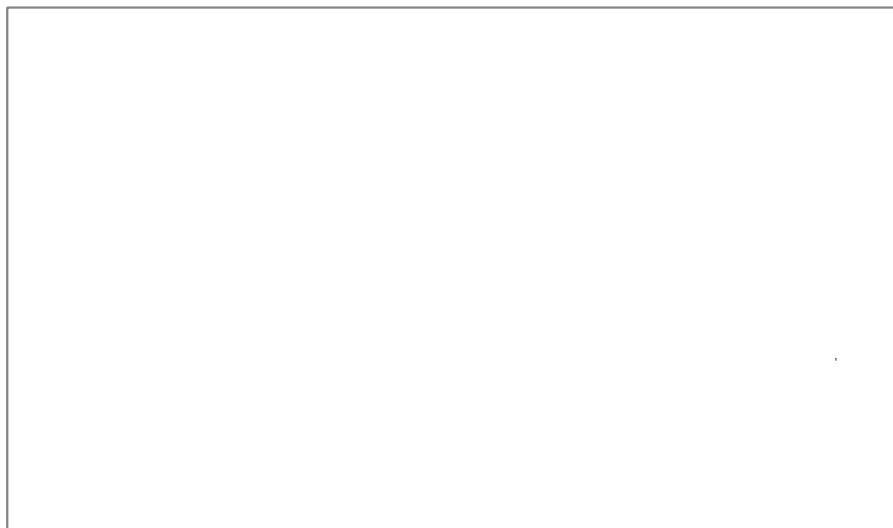
(Cuadro 6 y 7) Promedios de diámetros en el repique.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 0.29 cm	S1 0.36
E3 0.38cm	S2 0.38
E1 0.53cm	S3 0.42
	S4 0.45

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E1S1	0.5	0.4	0.5	1.4	0.46
E1S2	0.5	0.5	0.5	1.5	0.50
E1S	0.6	0.5	0.6	1.7	0.56
E1S4	0.6	0.6	0.6	1.8	0.60
Σ	2.20	2.0	2.2	6.4	2.12
PROMEDIO					0.53
E2S1	0.26	2.26	0.30	0.82	0.27
E2S2	0.26	0.35	0.30	0.91	0.30
E2S3	0.26	0.30	0.30	0.86	0.28
E2S4	0.30	0.30	0.35	0.95	0.31
Σ	1.08	1.21	1.25	3.54	1.16
PROMEDIO					0.29
E3S1	0.35	0.35	0.35	1.05	0.35
E3S2	0.40	0.30	0.40	1.10	0.36
E3S3	0.35	0.40	0.50	1.25	0.41
E3S4	0.40	0.50	0.40	1.30	0.43
Σ	1.50	1.55	1.65	4.70	1.51
PROMEDIO					0.38

(Grafico 3) Promedio de diámetro al momento del repique.



(Cuadro 8) Análisis estadístico de la variable de diámetro al momento del repique.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		S.
					1%	5%	
TOTAL	35	0,4418					
REPETC.	2	1,88206667	0,94103333	10,7364472	5,71902191	3,44335678	ns
Fact E	2	0,34486667	0,17243333	1,96732817	5,71902191	3,44335678	**
Fact S	3	0,0388	0,01293333	0,14755912	4,81660578	3,04912499	**
E * S	6	0,01193333	0,00198889	0,02269165	3,75830144	2,54906141	ns
ERROR	22	1,92826667	0,08764848				

COEFICIENTE DE VARIACION. = 5,87015330%

(Cuadro 9) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de diámetro al Momento del Repique.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 0.29 cm c	S1 0.36 c
E3 0.38cm b	S2 0.38 c
E1 0.53cm a	S3 0.42 b
	S4 0.45 b

9.3 ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DIAS.

Se presentaron los siguientes promedios de altura tal como se lo aprecia en el (cuadro 10 y gráfico 4).

Se determinó que en los primeros 60 días, la especie forestal de la balsa (*Ochroma pyramidale*), obtuvo un mayor promedio de 13.33cm, seguido por el laurel (*Cordia alliodora*, con 10.20cm, y con el menor promedio la especie guayacán (*Tabebuia crisantha*), con 7.33cm.

Lo que establece un promedio general de 10.28cm como se puede observar en el (cuadro 11).

En el análisis estadístico de la variable de altura a los 60 días, demuestra que las repeticiones es no significativa, sustrato y especie es altamente significativas la interrelación es no significativa. Es decir que en las especies hubo diferencia como lo demuestra el (cuadro 12), obteniendo un coeficiente de variación 5,98015341%.

Para determinar la altura de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 13) siendo de mayor promedio la especie balsa (*Ochroma pyramidale*), el de menor promedio fue guayacán (*Tabebuia crisantha*).

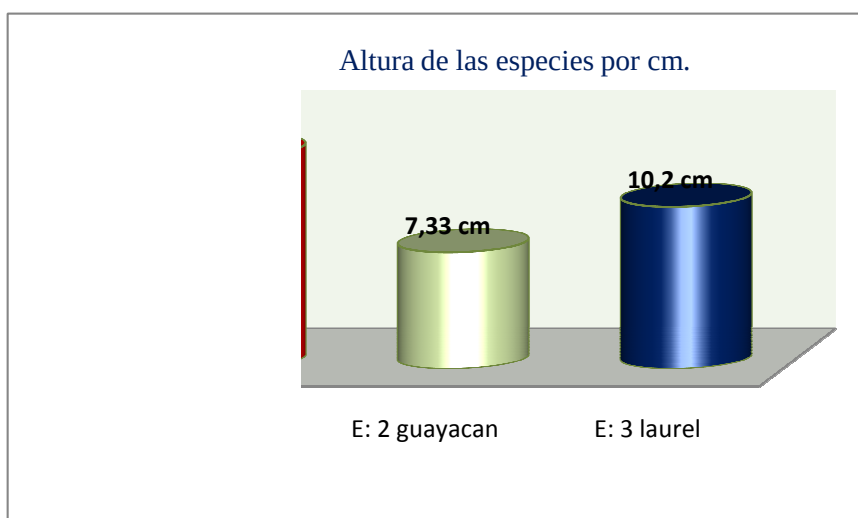
(Cuadro 10 y 11) Análisis estadístico de los promedios de altura de las plantas a los 60 días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 7.33cm	S1 9.77
E3 10.20cm	S2 10.11
E1 13.33cm	S3 10.22
	S4 11.11

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E1S1	13	12	13	38.00	12.66
E1S2	13	13	13	39.00	13.00
E1S3	14	13	14	41.00	13.66
E1S4	14	14	14	42.00	14.00
Σ	54	52	54	160.00	53.32
PROMEDIO					13.33
E2S1	6.5	6.5	7.5	20.5	6.83
E2S2	7.0	8.5	7.0	22.5	7.50
E2S3	6.5	7.	7.5	21.0	7.00
E2S4	7.0	8.5	8.5	24.0	8.00
Σ	27	30.5	30.5	88.00	29.33
PROMEDIO					7.33
E3S1	9.5	9.5	10.0	29.0	9.66
E3S2	10.0	8.5	11.0	29.5	9.83
E3S3	9.5	10.5	10.0	30.0	10.00
E3S4	10.5	11.5	12.0	34.0	11.33
Σ	39.5	40.0	43.00	122.50	40.82
PROMEDIO					10.20

(Grafico 4) Altura de las plantas a los 60 días



(Cuadro 12) Análisis estadístico de la variable de altura los 60 días.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		
					1%	5%	
TOTAL	35	237,6875					
REPETC.	2	2,16666667	1,08333333	2,86	5,71902191	3,44335678	ns
Fact. E	2	216,125	108,0625	285,285	5,71902191	3,44335678	**
Fact. S	3	9,29861111	3,09953704	8,18277778	4,81660578	3,04912499	**
E * S	6	1,76388889	0,29398148	0,77611111	3,75830144	2,54906141	ns
ERROR	22	8,33333333	0,37878788				

COEFICIENTE DE VARIACION. = 5,98015341%

(Cuadro 13) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de altura a los 60 días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 7.33 cm. c	S1 9.77 c
E3 10.20 cm. b	S2 10.11 b
E1 13.33 cm. a	S3 10.22 b
	S4 11.11 a

9.3.1 ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DIAS.

Se presentaron los siguientes promedios de altura tal como se lo aprecia en el (cuadro 14 y gráfico 5).

Se determinó que en 120 días, la especie forestal de la balsa (*Ochroma pyramidale*), obtuvo un promedio de 18.28cm, seguido por el laurel (*Cordia alliodora*), con 13.79cm y con el menor promedio la especie guayacán (*Tabebuia crisantha*), con 9.75cm.

Lo que establece un promedio general de 13.94cm como lo podemos comprobar en el (cuadro 15).

En el análisis estadístico de la variable de altura a los 120 días, demuestra que, repetición e interacción es no significativa mientras que especie y sustrato son altamente significativos, determinando que no hay diferencia entre especies y sustrato como lo demuestra el (cuadro 16), obteniendo un coeficiente de variación 5,019403 %.

Para determinar la altura de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 17) siendo de mayor promedio la especie balsa (*Ochroma pyramidale*), el de menor promedio fue guayacán (*Tabebuia crisantha*).

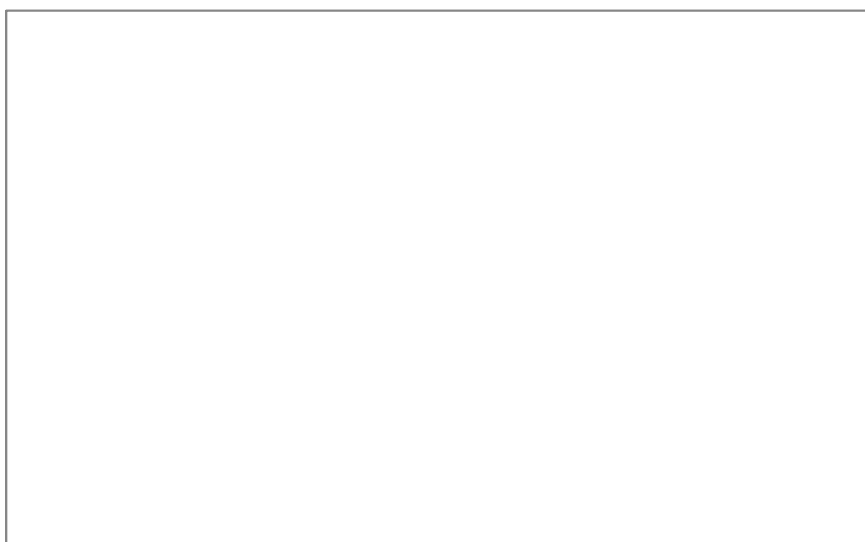
(Cuadro 14 y 15) Análisis estadístico de los promedios de altura de las plantas a los 120 días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 9.75 cm	S1 13.10
E3 13.79 cm	S2 13.60
E1 18.28 cm	S3 14.11
	S4 14.94

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E1S1	18.00	17.00	18.00	53.00	17.66
E1S2	18.50	18.00	17.00	53.50	17.83
E1S3	19.50	18.00	18.00	55.50	18.50
E1S4	19.50	19.00	19.00	57.50	19.16
Σ	75.50	72.00	72.00	219.50	73.15
PROMEDIO					18.28
E2S1	9.00	9.50	8.00	26.50	8.83
E2S2	10.00	9.00	10.00	29.00	9.66
E2S3	9.50	10.00	10.00	29.50	9.83
E2S4	10.50	11.00	10.50	32.00	10.66
Σ	39.00	39.50	38.50	117.00	38.98
PROMEDIO					9.75
E3S1	13.00	12.00	13.50	38.50	12.83
E3S2	14.00	12.00	14.00	40.00	13.33
E3S3	13.00	14.50	14.50	42.00	14.00
E3S4	14.50	15.00	15.50	45.00	15.00
Σ	54.50	53.50	57.50	165.50	55.16
PROMEDIO					13.79

(Grafico 5) Altura de las plantas a los 120 días.



(Cuadro 16) Análisis estadístico de la variable de altura los 120 días.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		
					1%	5%	
TOTAL	35	466,888889					
REPETC.	2	0,72222222	0,36111111	0,7371134	5,71902191	3,44335678	ns
Fact E	2	438,180556	219,090278	447,215206	5,71902191	3,44335678	**
Fact S	3	16,5	5,5	11,2268041	4,81660578	3,04912499	**
E * S	6	0,70833333	0,11805556	0,24097938	3,75830144	2,54906141	ns
ERROR	22	10,7777778	0,48989899				

COEFICIENTE DE VARIACION = 5,019403 %.

(Cuadro 17) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de altura a Los 120 Días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 9.75cm c.	S1 13.10 b.
E3 13.79cm b.	S2 13.60 b.
E1 18.28cm a.	S3 14.11 a.
	S4 14.94 a.

9.3.2 ALTURA DE LA PLANTA A LOS 180 DIAS.

Una vez establecido la investigación se presentaron los siguientes promedios de altura tal como se lo aprecia en el (cuadro 18 y gráfico 6).

Se determinó que en 180 días del diseño experimental obtuvo la especie forestal de la balsa (*Ochroma pyramidale*), con un promedio de 23.45cm, seguido por el laurel (*Cordia alliodora*), con 16.95cm y con el menor promedio la especie guayacán (*Tabebuia caryanthia*), con 15.03cm.

Lo que establece un promedio general de 18.47cm como lo podemos comprobar en el (cuadro 19).

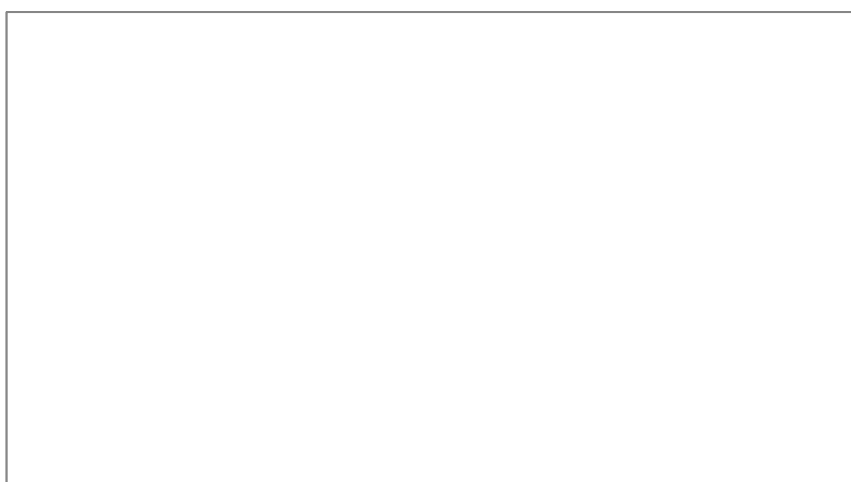
En el análisis estadístico de la variable de altura a los 180 días, demuestra que las repeticiones, y la interrelación es no significativa y especie y sustrato es altamente significativo. (cuadro 20), obteniendo un coeficiente de variación de 5,36029874 %.

Para determinar la altura de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 21) siendo de mayor promedio es la especie balsa (*Ochroma pyramidale*), el de menor promedio fue guayacán (*Tabebuia caryanthia*).

(Cuadro 18 y 19) Análisis estadístico de los promedios de altura de las plantas a los 180 días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS	TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E2 15.03cm	S1 17.38	E1S1	23.0	21.0	23.0	67.0	22.33
E3 16.95cm	S2 17.65	E1S2	23.5	23.0	21.0	67.5	22.05
E1 23.25cm	S3 18.94	E1S3	24.0	23.0	24.5	71.5	24.00
	S4 20.16	E1S4	24.5	25.0	25.5	75.0	25.00
Fuente: Área experimental (vivero). Elaborado por: Investigador.		Σ	95.0	92.5	94.0	281.5	93.83
		PROMEDIO					23.45
		E2S1	13.0	14.5	12.0	39.5	13.16
		E2S2	14.0	15.0	14.0	43.0	14.33
		E2S3	15.0	16.0	16.5	47.5	15.83
		E2S4	17.0	17.5	16.0	50.5	16.83
		Σ	59.0	63.0	58.5	180.5	60.15
		PROMEDIO					15.03
		E3S1	16.0	15.0	17.5	48.5	16.16
		E3S2	17.0	15.0	16.0	48.0	16.00
		E3S3	17.5	16.0	17.5	51.0	17.00
		E3S4	18.5	19.5	18.0	56.0	18.66
		Σ	69.0	65.5	69.0	203.5	67.82
		PROMEDIO					16.95

(Grafico 6) Altura de las plantas a los 180 días.



(Cuadro 20) Análisis estadístico de la variable de altura los 180 días.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		
					1%	5%	
TOTAL	35	534,972222					
REPETC.	2	0,26388889	0,13194444	0,13457824	5,71902191	3,44335678	ns
Fact E	2	462,097222	231,048611	235,660657	5,71902191	3,44335678	**
Fact S	3	48,1388889	16,0462963	16,3666023	4,81660578	3,04912499	**
E * S	6	2,90277778	0,4837963	0,49345353	3,75830144	2,54906141	ns
ERROR	22	21,5694444	0,98042929				

COEFICIENTE DE VARIACION = 5,36029874 %.

(Cuadro 21) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de Altura a Los 180 Días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 15.03cm b	S1 17.38 c
E3 16.95cm b	S2 17.65 b
E1 23.25cm a	S3 18.94 b
	S4 20.16 a

9.4 DIAMETRO DEL TALLO DE LAS PLANTAS A LOS 60 DIAS.

En el (cuadro 22 y grafico 7) se pueden observar los promedios de diámetros de las especies en los primeros 60 días que a continuación se detalla:

Balsa (*Ochroma pyramidale*), obtuvo un promedio de 0.74cm, seguido por el laurel (*Cordia alliodora*), con 0.63cm y con el menor promedio la especie guayacán (*Tabebuia crysantha*), con 0.59cm.

Lo que establece un promedio general de 0.65cm como lo podemos comprobar en el (cuadro 23).

En el análisis estadístico de la variable de diámetro a los 60 días, demuestra que repetición y la interacción de especie por sustrato son no significativas, y especie, sustrato es altamente significativo determinando diferencia entre especies y sustrato e interacción como lo demuestra el (cuadro 24), obteniendo un coeficiente de variación de 10,3084277 %.

Para comprobar el diámetro de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 25) siendo de mayor promedio es la especie balsa (*Ochroma Pyramidale*), el de menor promedio fue el guayacán (*Tabebuia Crysantha*).

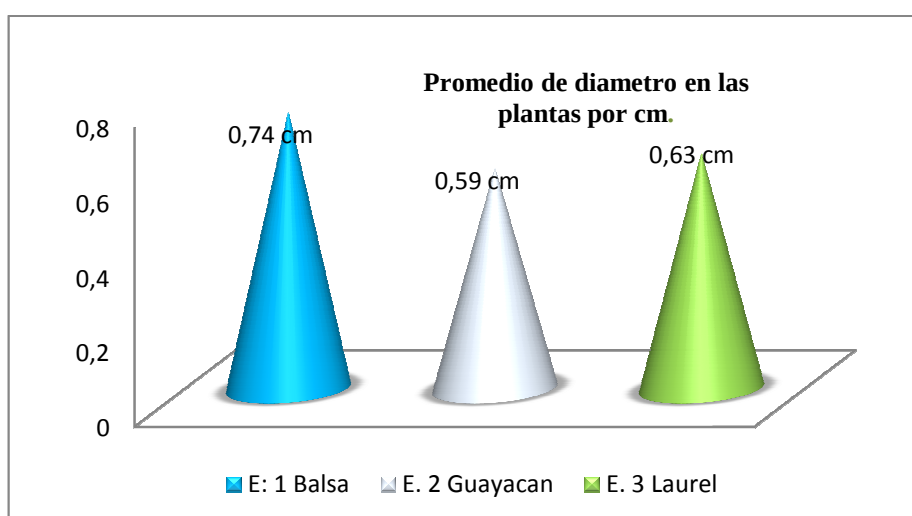
(Cuadro 22 y 23) Análisis estadístico de los promedios de diámetro de las plantas a los 60 días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 0.59cm	S1 0.59
E3 0.63cm	S2 0.60
E1 0.74cm	S3 0.69
	S4 0.74

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E1S1	0.8	0.55	0.7	2.05	0.68
E1S2	0.7	0.6	0.7	2.0	0.66
E1S3	0.8	0.9	0.7	2.4	0.80
E1S4	0.8	0.9	0.8	2.5	0.83
Σ	3.1	2.95	2.9	8.95	2.97
PROMEDIO					0.74
E2S1	0.55	0.54	0.53	1.62	0.54
E2S2	0.50	0.58	0.6	1.68	0.56
E2S3	0.65	0.6	0.6	1.85	0.61
E2S4	0.7	0.7	0.6	2.0	0.66
Σ	2.4	2.42	2.33	7.15	2.37
PROMEDIO					0.59
E3S1	0.65	0.55	0.5	1.7	0.56
E3S2	0.7	0.5	0.6	1.8	0.6
E3S3	0.7	0.6	0.7	2.0	0.66
E3S4	0.75	0.7	0.75	2.2	0.73
Σ	2.8	2.35	5.93	7.7	0.73
PROMEDIO					0.63

(Grafico 7) diámetro de las plantas a los 60 días



(Cuadro 24) Análisis estadístico de la variable de diámetro a los 60 días.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		
					1%	5%	
TOTAL	35	0,40195556					
REPETC.	2	0,01695556	0,00847778	1,82535885	5,71902191	3,44335678	ns
Fact E	2	0,14180556	0,07090278	15,2661483	5,71902191	3,44335678	**
Fact S	3	0,13442222	0,04480741	9,64752791	4,81660578	3,04912499	**
E * S	6	0,00659444	0,00109907	0,23664274	3,75830144	2,54906141	ns
ERROR	22	0,10217778	0,00464444				

COEFICIENTE DE VARIACION = 10,3084277 %

(Cuadro 25) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de diámetro A Los 60 Días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 0.59cm c	S1 0.59 c
E3 0.63cm b	S2 0.60 c
E1 0.74cm a	S3 0.69 b
	S4 0.74 a

9.4.1 DIAMETRO DEL TALLO DE LAS PLANTAS A LOS 120 DIAS.

En el (cuadro 26 grafico 8) se puede observar el promedio de diámetro de la especie a los 120 días que a continuación se detalla.

Balsa (*Ochroma pyramidale*), un promedio de 1.22cm,

Laurel (*Cordia alliodora*) 0.86cm,

Guayacán (*Tabebuia crysantha*) 0.95cm.

Lo que establece un promedio general de 1.01cm como lo podemos comprobar en el (cuadro 27).

En el análisis estadístico de la variable de diámetro a los 120 días, obtuvimos, repetición e interacción son no significativa, y sustrato, especie es altamente significativa determinando diferencias, como lo demuestra el (cuadro 28), obteniendo un coeficiente de variación de 9,55546332 %.

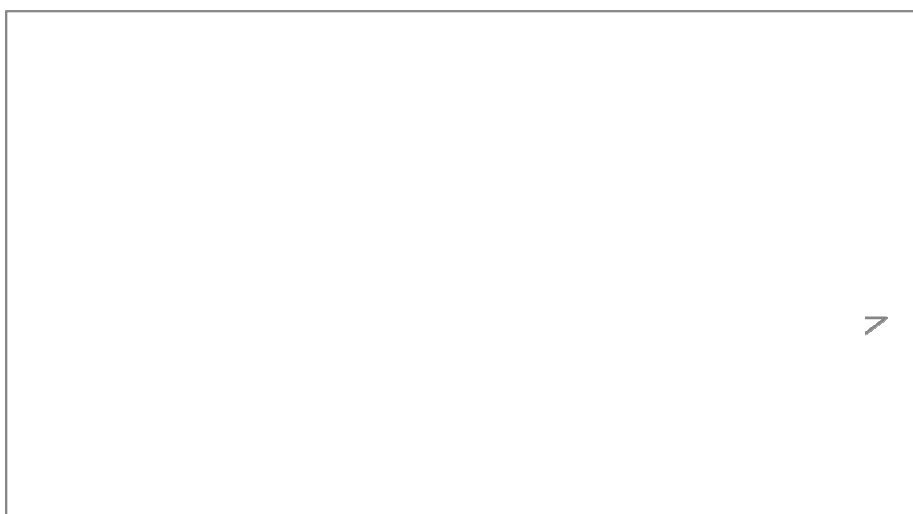
Para comprobar el diámetro de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 29) siendo de mayor promedio es la especie balsa (*Ochroma pyramidale*), el de menor promedio fue el guayacán (*Tabebuia crysantha*).

(Cuadro 26 y 27) Análisis estadístico de los promedios de diámetro de las plantas a los 120 días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS	TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E2 0.86cm	S1 0.86	E1S1	1.0	0.95	0.9	2.85	0.95
E3 0.95cm	S2 0.92	E1S2	1.3	1.0	0.9	3.20	1.06
E1 1.22cm	S3 1.08	E1S3	1.5	1.2	1.3	4.0	1.33
	S4 1.19	E1S4	1.5	1.5	1.7	4.7	1.56
		Σ	5.3	4.65	12.9	22.85	4.90
		PROMEDIO					1.22
		E2S1	0.8	0.9	0.8	2.5	0.83
		E2S2	0.85	0.9	0.95	2.7	0.9
		E2S3	1.1	1.0	1.0	3.1	1.3
		E2S4	1.15	1.0	1.0	3.15	1.5
		Σ	3.9	3.8	3.75	11.45	3.81
		PROMEDIO					0.95
		E3S1	0.8	0.95	0.7	2.45	0.81
		E3S2	0.9	0.8	0.7	2.4	0.80
		E3S3	0.9	0.85	0.9	2.65	0.88
		E3S4	1.0	1.0	0.95	2.95	0.98
		Σ	3.6	3.6	3.25	10.45	3.47
		PROMEDIO					0.85

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

(Grafico 8) Diámetro de las plantas a los 120 días.



(Cuadro 28). Análisis estadístico de la variable de diámetro a los 120 días.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		
					1%	5%	
TOTAL	35	1,94576389					
REPETC.	2	0,04513889	0,02256944	2,38492328	5,71902191	3,44335678	ns
Fact E	2	0,84388889	0,42194444	44,587058	5,71902191	3,44335678	**
Fact S	3	0,62520833	0,20840278	22,0220147	4,81660578	3,04912499	**
E * S	6	0,22333333	0,03722222	3,93328886	3,75830144	2,54906141	ns
ERROR	22	0,20819444	0,00946338				

COEFICIENTE DE VARIACION = 9,55546332 %.

(Cuadro 29) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de diámetro A Los 120 Días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 0.86cm c	S1 0.86 c
E3 0.95cm b	S2 0.92 b
E1 1.22cm a	S3 1.08 a
	S4 1.19 a

9.4.2 DIAMETRO DEL TALLO DE LAS PLANTAS A LOS 180 DIAS.

En el (cuadro 30 y grafico 9), una vez establecido la investigación de los promedios de diámetro de la especie a los 180 días detallados a continuación:

Balsa (*Ochroma pyramidale*), obtuvo 1.67cm

Laurel (*Cordia alliodora*), 1.40cm.

Guayacán (*Tabebuia crysantha*), 1.19cm.

Lo que establece un promedio general de 1.59cm como lo podemos comprobar en el (cuadro 31).

En el análisis estadístico de la variable de diámetro a los 180 días, obtuvimos que repetición especie y sustrato son altamente significativa, mientras que en la interrelación es no significativa determinando que hay diferencias, como lo demuestra el (cuadro 32), obteniendo un coeficiente de variación de 9,41212141%.

Para comprobar el diámetro de la planta se realizó la prueba de Duncan la misma que establece dos rangos como lo determina el (cuadro 33) siendo las de mayor promedio las especies balsa (*Ochroma pyramidale*), y laurel (*Cordia alliodora*), el de menor promedio fue el guayacán (*Tabebuia crysantha*).

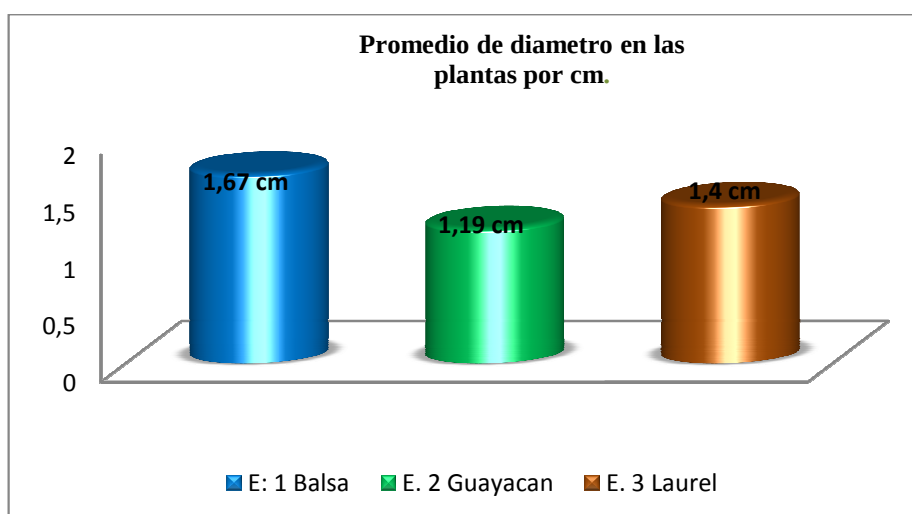
(Cuadro 30 y 31). Análisis estadístico de los promedios de diámetro de las plantas a los 180 días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 1.19cm	S1 1.09
E3 1.40cm	S2 1.29
E1 1.67cm	S3 1.53
	S4 1.72

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

TRATAMIENTOS	I	II	III	Σ TOTAL	x/cm
E1S1	1.3	1.4	1.2	3.9	1.3
E1S2	1.2	1.5	1.5	4.2	1.4
E1S3	1.6	1.9	1.7	5.2	1.73
E1S4	2.	2.5	2.3	6.8	2.26
Σ	6.1	7.3	6.7	20.10	6.69
PROMEDIO					1.67
E2S1	0.9	1.0	1.0	2.9	0.96
E2S2	0.95	1.2	1.3	3.45	1.15
E2S3	1.15	1.3	1.25	3.7	1.23
E2S4	1.3	1.4	1.6	4.3	1.43
Σ	4.3	4.9	5.15	14.35	4.77
PROMEDIO					1.99
E3S1	0.9	1.0	1.2	3.1	1.03
E3S2	1.0	1.5	1.5	4.0	1.33
E3S3	1.5	1.9	1.5	4.9	1.63
E3S4	1.5	1.5	1.9	4.9	1.63
Σ	4.9	5.9	6.1	16.9	5.62
PROMEDIO					1.40

(Grafico 9) diámetro de las plantas a los 180 días.



(Cuadro 32). Análisis estadístico de la variable de diámetro a los 180 días.

ADEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		
					1%	5%	
TOTAL	35	4,98243056					
REPETC.	2	0,41347222	0,20673611	11,4700525	5,71902191	3,44335678	**
Fact E	2	1,38347222	0,69173611	38,378634	5,71902191	3,44335678	**
Fact S	3	2,32965278	0,77655093	43,0842966	4,81660578	3,04912499	**
E * S	6	0,45930556	0,07655093	4,24716871	3,75830144	2,54906141	ns
ERROR	22	0,39652778	0,01802399				

COEFICIENTE DE VARIACION = 9,41212141 %.

(Cuadro 33) Prueba de Rango Múltiple de Duncan de Los Promedios de diámetro A Los 180 Días.

ESPECIES	TRATAMIENTOS
E2 1.19cm b	S1 1.09 c
E3 1.40cm c	S2 1.29 b
E1 1.67cm a	S3 1.53 b
	S4 1.72 a

9.4 VIGOR VEGETAL.

Se observó el desarrollo de la planta en forma general y específicamente el follaje de la misma, y de acuerdo a la percepción del investigador se determinó que sustrato aplicado obtuvo mejor respuesta, Esta observación se la clasifico de acuerdo a los siguientes parámetros. A= muy buena. B= buena. C= regular.

De acuerdo al (cuadro 34) se determinan los siguientes resultados en sustrato y especie.

De las especies investigadas los resultados son los siguientes:

(*Ochroma pyramidale*): E1:S1 muy buena, E1S2 buena, E1S3 muy buena, E1S4 muy buena.

(*Tabebuia crysantha*): E2S1 buena, E2S2 buena E2S3 buena, E2S4 muy buena.

(*Cordia alliodora*): E3S1 muy buena, E3S2 buena, E3:S3 muy buena, E3:S4 muy buena.

El mejor resultado se obtuvo con el sustrato 4 especie (***Ochroma pyramidale***).
Seguido por el sustrato 3 especie (***Cordia alliodora***).

(Cuadro 34). Análisis de vigor vegetal a los 180 días.

TRATAMIENTOS	I	II	III	VALOR
E1 : S1	A	A	A	A
E1 : S2	A	B	C	B
E1 : S3	A	B	A	A
E1 : S4	A	A	B	A
E2 : S1	B	B	B	B
E2 : S2	B	C	A	B
E2 : S3	A	B	B	B
E2 : S4	A	A	A	A
E3 : S1	A	B	C	B
E3 : S2	B	B	C	B
E3 : S3	B	A	A	A
E3 : S4	A	A	A	A

9.5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DE ESPECIE Y SUSTRATO.

Una vez obtenidos los datos y sacado un promedio se comparó entre ellos cual tuvo mejor crecimiento y desarrollo las plantas y se pudo determinar cuáles de los niveles de sustrato es el que tuvo mejor repuesta y que especie.

En el análisis de la investigación, la (*Ochroma pyramidale*), presento el mayor comportamiento en el sustrato 4, seguido por (*Cordia alliodora*), y de esta manera se lo explica en el (cuadro 35).

(Cuadro 35): Análisis comparativo y estadístico de especie y sustrato.

ESPECIES	SUSTRATO	DIAMETRO /cm	ALTURA /cm
<i>Ochroma Pyramidale</i>	Sustrato 1	1.8	22.33
	Sustrato 2	1.9	22.5
	Sustrato 3	2.1	24
	Sustrato 4	2.5	25
<i>Cordia alliodora</i>	Sustrato 1	1.03	16
	Sustrato 2	1.33	16.5
	Sustrato 3	1.63	17
	Sustrato 4	1.63	18.66
<i>Tabebuia crysantha</i>	Sustrato 1	0.96	13.16
	Sustrato 2	1.15	14.33
	Sustrato 3	1.23	15.83
	Sustrato 4	1.43	16.83

Fuente: Área experimental (vivero).
Elaborado por: Investigador.

9.6 ANALISIS DE COSTO DE LAS PLANTAS.

Para obtener el costo de producción de las plántulas se tomaron los datos de porcentaje de germinación y todos los gastos como: materiales insumos, mano de obra, y transporte sumando todos obtuvimos \$ 320.⁰⁰ y dividiendo para 900 que es el número total de las plántulas, se pudo determinar el costo de producción de cada una de las plántulas el valor es \$ 0.35. (Cuadro 36)

(CUADRO 36) COSTO DE PRODUCCION DE PLANTULAS.

Materiales Utilizados.	U. de medida.	Cantidad	Costo \$	Total
Cintas métricas (20m)	Unidad	1	8.00	8.00
Flexómetro (5m)	Unidad	1	3.00	3.00
Fungicidas/insecticidas/desinfectantes.	Litro	3	8.00	24.00
Calibrador	Unidad	1	25.00	25.00
Alambre de cordel	Metros	10	1.20	12.00
Arena de rio.	M ³	2	10.00	20.00
Tierra	M ³	3	10.00	30.00
Materia orgánica.	M ³	1	20.00	20.00
Fundas de polietileno	Ciento	13	2.00	25.00
Caña guadua	Docena	1	20.00	20.00
Cady	Ciento	1	30.00	30.00
Estaquillas	Docenas	2	7.5	15.00
Manguera ½ pulgada (negra).	Unidad	1	23.00	23.00
Regadera	Unidad	1	10.00	10.00
Bomba de mochila	Unidad	1	35.00	35.00
Plástico negro	m.	2.5	2.00	5.00
Jornal	Jornal	2	30.00	60.00
Total				320.00

9.7 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA.

Los bajos conocimientos técnicos en la recolección y selección de semilla aumenta la `propagación sexual de especies forestales no adecuadas.

Con los resultados obtenidos se concluyen que la aplicación de los conocimientos técnicos en la selección de árboles plus, métodos de recolección y selección de semillas, además de los tratamientos pre germinativo influyen en el incremento del porcentaje de germinación de las semillas.

Por consiguiente quienes no aplican estos métodos técnicos obtienen bajo porcentaje de germinación y por lo tanto plantas no adecuadas por lo que finalmente se concluye que la hipótesis planteada se comprueba.

Si se realiza un análisis comparativo en la utilización de los tres niveles de sustrato se determina cual es la mejor dosis de crecimiento, y cual es mejor para la producción y propagación de especies forestales.

Con la obtención de datos en la investigación nos permiten reconocer que por medio de los niveles de sustrato varia el crecimiento y el follaje de las plantas y de esta manera el sustrato 4 (tierra 70% +gallinaza 10% + arena de rio 20%) obtuvo mejor resultado motivo por el cual esta hipótesis se aprueba.

X. DISCUSION.

La evolución de los resultados estadísticos solo puede hacerse mediante la interpretación de las relaciones existentes entre las especies y su medio circundante, es decir es decir conocer las influencias este medio ejerce en relación a especies y sustratos, para llegar a dar conclusiones válidas y razonables es necesario mencionar que en el campo forestal no existe mayores investigaciones en general lo que determino hacer este ensayo sobre comportamiento en vivero de tres especies forestales en cuatro niveles de sustrato.

De acuerdo a los resultados, las especies probadas presentaron buen compartimiento en el desarrollo en la etapa de vivero, lo que determina que es factible producir plantas de estas especies para programas forestales.

Para lograr los resultados óptimos de germinación en las especies de (*Cordia alliodora*), (*Ochroma pyramidale*), (*Tabebuia crysantha*), es necesario que estas conserven su poder germinativo así lo demuestran los resultados obtenidos en el proceso de germinación que se debe a la conservación de la semilla, el tratamiento pre germinativo, preparación de las camas, los cuidados y condiciones que se dieron en la época de la investigación y estas germinan de 8 a 26 días. Concuerdan con (*Semicol*) que la germinación se inicia de 5 a 22 días.

En lo relacionado con la especie que alcanzo mayor altura (*Ochroma pyramidale*) en comparación con la *Cordia alliodora*, no hubo mucha diferencia en crecimiento, pero si con la especie *Tabebuia crysantha* su crecimiento es más lento se debe a las características propias de la especie. Concuerdan con (*Vega Leonidas*) manifiesta que el poco desarrollo se debe a las características propias de la especie debido a que es una especie de duramen duro.

El índice de crecimiento en diámetro la (*Cordia alliodora*) y (*Ochroma pyramidale*), mostró un diámetro igual y significativo son especies forestales apreciada por su rápido crecimiento en diámetro y altura Según (Swaine y Whitmore 1988). Pueden establecerse que es una especie forestal apreciada por su rápido crecimiento. (*Tabebuia Crysantha*) su crecimiento es más lento se debe a las características

propias de la especie. Concuerdan con lo (Swaine y Whitmore) manifiesta que el poco desarrollo se debe a las características propias de la especie debido a que es una especie de duramen duro.

La repuesta de los sustratos tanto en crecimiento y altura de las plantas fue positivo alcanzo mayor significación el S4: Tierra + gallinaza + arena de rio 70 – 10 – 20% seguido por S3: Tierra + gallinaza + arena de rio 60 – 20 – 20% S1: Tierra agrícola = 100% no alcanzo mayor significación tanto en diámetro como altura estos resultados dan claramente que el sustrato de gallinaza +arena de rio y tierra dieron los mejores resultados.

Se establece que el costo de producción de plántulas es de 0.35ctv. Por planta incluyendo gastos de materiales e insumos mano de obra.

XI. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.

11.1 CONCLUSION.

- De las especies en estudio se pudo concluir que el Laurel (*Cordia alliodora*), germino al 100%, la balsa *Ochroma pyramidale* al 70% y el guayacán *Tabebuia crisantha* al 50%.

- En cuanto al diámetro y altura la balsa *Ochroma pyramidale* presento los mejores promedios, seguido por *Cordia alliodora*, se pudo determinar que en el ensayo sobresalió la balsa *Ochroma pyramidale*, en diámetro y altura.

- El sustrato cuatro fue el que mejor resultado presentó (Tierra70% + gallinaza 10%+ arena de rio 20%), después del análisis estadístico y económico de los resultados en los tratamientos empleados.

- Para determinar el costo de producción de las plántulas se tomaron en cuenta todos los gastos: como materiales, insumos, mano de obra y transporte, llegando a la conclusión que el costo por plántula fue de \$ 0.35centavos.

11.2 RECOMENDACIÓN

- Los Egresados de la carrera de Ing. forestal de la "UNESUN" continúen realizando tratamientos pre germinativo de las semillas en cada una de las especies utilizadas en esta investigación, para obtener resultados favorables.
- A la Universidad con sus Carreras afines realicen nuevos trabajos de investigación en cuanto a las tres especies Laurel (*Cordia alliodora*), la balsa *Ochroma pyramidale* y el guayacán *Tabebuia crysantha*, con otros niveles de sustratos debido a que son especies de alta calidad comercial.
- Al Ministerio del Ambiente, e instituciones que tienen a cargo programas de reforestación, deben utilizar el sustrato de 70%, tierra gallinaza 10%, arena de río 20% Laurel (*Cordia alliodora*), la balsa *Ochroma pyramidale* y el guayacán *Tabebuia crysantha*.
- Al Parque Nacional Machalilla, que utilicen el método de propagación sexual, para programas de reforestación ya que permite producir plántulas de calidad y bajo costo.

XII. PRESUPUESTO.

DETALLES	UNIDAD DE MEDIDA.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO O DÓLARE S	COSTO TOTAL DÓLARE S.
1. Materiales de oficina.				
Computador (alquiler)	Días	60	6.00	360.00
Hojas	Resma	1	5.00	5.00
Pluma/Lápiz/Marcador/tablero.	Unidad	30	0.40	12.00
Cámara fotográfica(digital)	Unidad	1	200.00	200.00
Memorias	Unidad	1	20	20.00
Subtotal				597.00
1. Materiales de campo.				
Machetes	Unidad	2	10.00	20.00
Tijeras	Unidad	2	8.00	16.00
Carretilla	Unidad	1	75.00	75.00
Cintas métricas(20m)	Unidad	1	8.00	8.00
Fléxometro (5m)	Unidad	1	3.00	3.00
Spray	Unidad	1	2.50	2.50
Palas	Unidad	2	10.00	20.00
Azadón	Unidad	1	26.50	26.50
Rastrillos	Unidad	1	11.00	11.00
Calibrador	Unidad	1	15.00	15.00
Alambre de cordel	Libra	10	1.25	12.50
Arena de río.	M ³	2	10.00	20.00
Tierra o arcilla	M ³	5	10.00	50.00
Materia orgánica.	M ³	1	30.00	30.00
Fundas de polietileno	Ciento.	13	2.00	26.50
Caña guadua	Docena	2	40.00	80.00
Cády	Ciento	1	40,00	40.00
Estaquillas	Docenas	3	10.00	30.00
Martillo	Unidad	1	9.50	9.50
Tanque de almacenamiento de agua.	Unidad	1	95.00	95.00
Manguera ½ pulgada (negra).	Rollo	1	23.00	23.00
Bomba de agua (½ pulgada)	Unidad	1	42.00	42.00
Regadera	Unidad	1	24.00	24.00
Bomba de mochila	Unidad	1	35.00	35.00
Insecticidas/desinfectantes.	Litro	1	12.00	12.00
Subtotal				669.50
2. equipo humano.				
Jornalero	Jornal	20	10.00	200.00
Subtotal				200.00
3. Desarrollo de la investigación				
Reclutamiento de la información de campo			50.00	50.00
Ejemplares de tesis	Unidad	8	30.00	240.00
Subtotal				290.00
Total				1756.50

XIII. CRONOGRAMA VALORADO.

N°	Descripción	Meses						
	1. Materiales de oficina.	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
1	Computador (alquiler)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	360.00
2	Hojas	1.0					1.0	5.00
3	Pluma/Lápiz/Marcador/tablero.	4.0		4.0			4.0	12.00
4	Cámara fotográfica(digital)	300.0						200.00
5	Memorias	20.0						20.00
	Subtotal 1							597.00
	2. Materiales de campo.							
1	Machetes	20.0						20.00
2	Tijeras		16.0					16.00
3	Carretilla			75.00				75.0
4	Cintas métricas (20m)	8.0						8.0
5	Flexómetro (5m)	3.0						3.0
6	Spray		2.5					2.5
7	Palas			20.0				20.0
8	Azadón			26.50				26.5
9	Rastrillos			11.0				11.0
10	Calibrador			15.00				15.0
11	Alambre de cordel			12.5				12.5
12	Arena de río.		20.0					20.0

N°	Descripción	Meses						
		I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
	2. Materiales de campo.							
13	Tierra o arcilla		50.0					50.0
14	Materia orgánica.		30.0					30.0
15	Fundas de polietileno			26.5				26.5
16	Caña guadua			80.00				80.0
17	Cádiz	40.0						40.0
18	Estaquillas		30.0					30.0
19	Martillo	9.5						9.5
20	Tanque de almacenamiento de agua.		95.0					95.0
21	Manguera ½ pulgada (negra).		23.0					23.0
22	Bomba de agua (½ pulgada)		42.0					42.0
23	Regadera		24.0					24.0
24	Bomba de mochila			35.0				35.0
25	Insecticidas/desinfectantes.		12.0					12.0
	Subtotal 2							669.5
	3. equipo humano.							
1	Jornalero		40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	200.0
	subtotal 3							680.0
	4. Desarrollo de la investigación							
1	Reclutamiento de la información de campo			10.0	10.0	10.0	10.0	50.0
2	Ejemplares de tesis						240.0	240.0
	Subtotal 4							290.0
	Total							1756.50

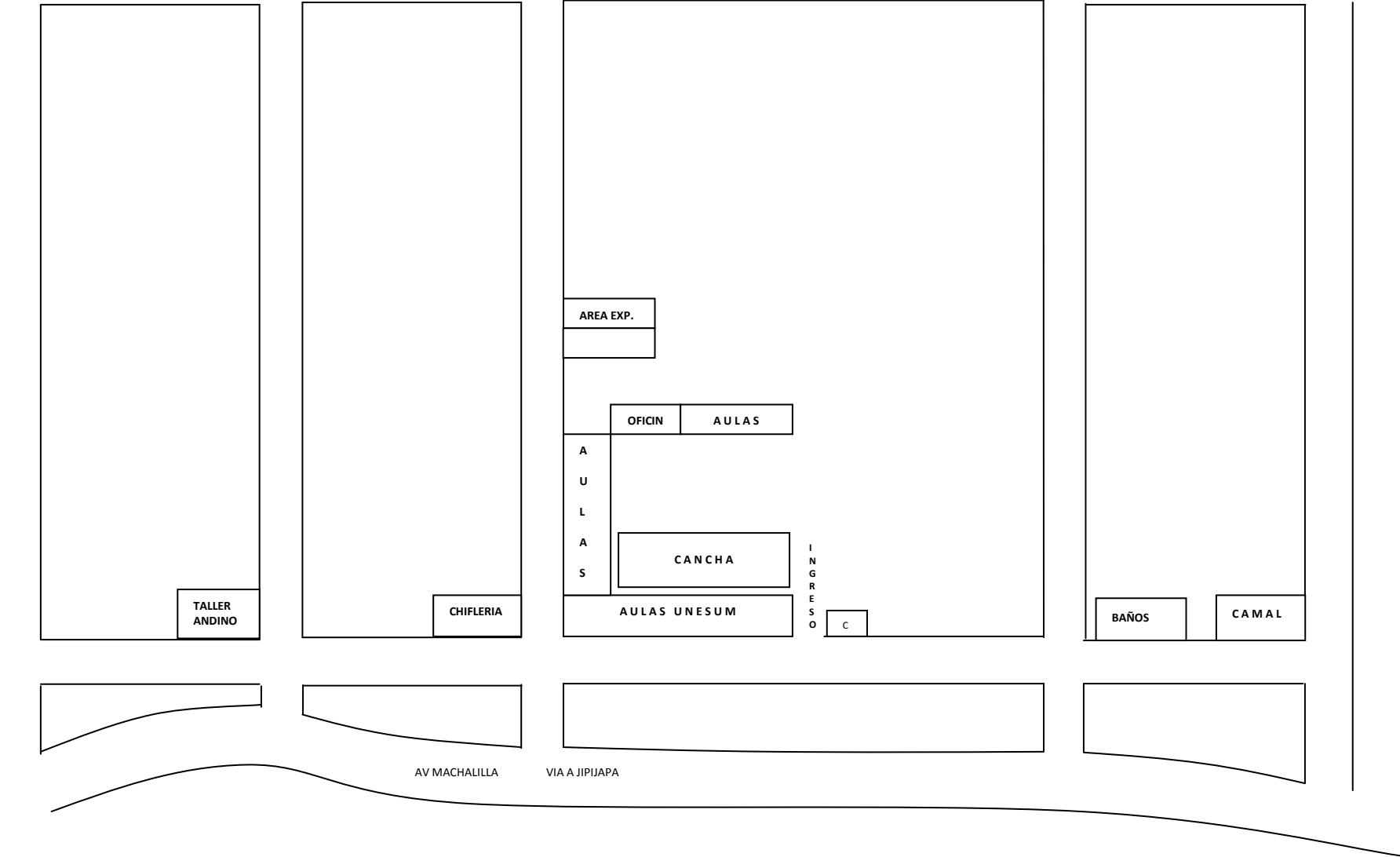
XIV. BIBLIOGRAFIA.

1. Articulos.infojardin.com/.../esquejes-estacas-esqueje-hoja. 4 julio del 2010. 15:00
2. Biblioteca.universia.net/ficha.do?id=37755946.18 Junio 2010. 16:30
3. Copyright © 2002-2009, infojardin.com. Todos los derechos reservados.
4. Dra. Cristina Castro, Directora de Investigación: (Fundación Ballena del Pacífico – Proyecto Ecuador) pccastro@interactive.net.ec, 6 Junio 2010. 15:30
5. De Wikipedia, la enciclopedia libre. 25 Junio 2010 9:45
6. Enciclopedia infojardin 26 Junio 2010 11:30
7. Es wikipedia.org/wiki/Madera de balsa 2009. Consultado 31 Junio del 2010. 10:30.
8. Enciclopedia Reproducción de plantas. 3 de julio 2010. 18:12.
9. Es.wikipedia.org/wiki/Madera consultado junio 26 del 2010 20:15
10. Ecostravel.com/ecuador/hoteles/manabi/playa-puerto-lopez.php#subtitulo
11. Fournier, L. A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. Turrialba 24:422-423. 5 Junio 2010 10:00
12. Fredrickson J, Zachara J, Balkwill D, et al (2004). «Geomicrobiology of high-level DIA State». Appl Environ Microbiol 70E (7): 4230 - 41. Junio 25 14:00
13. Fao.org/docrep/006/q5987s/Q5987S17.ht Julio 12 16:00
14. Fundesat.utafoundation.org/estacas.htm consultado 12 de junio del 2010. 18:00
15. G Lopez (2009) guía de árboles y arbustos. consultado de laurel. consultado 14 de junio del 2010. 14:00.
16. inocar.mil.ec/mareas/mareas.php agosto 2010 16:30
17. Infoagro.com 23 Junio 24 2010. 10:00

18. Introducción a la micología. Barcelona: Ediciones Omega, 1985. Tratado sobre micología; www.monografias.com 27 de julio 2010. 15:12
19. Infojardin.com.ec. 15 Junio 2010 16:00
20. Jacq.Nichol, Klepac, D. 1976. Crecimiento e incremento de árboles y poblaciones forestales. Depto. De Bosques. UACH. Chapingo, Méx. 7 Junio 2010. 21:15
21. Libros de viveros. 5 de julio 2010. 11:25
22. Manual técnico de plantaciones forestales. 6 de julio 2010. 14:15
23. Municipio-pl.com consultado 2 julio 2010 14:00
24. Manual técnico de plantaciones forestales. 21 Junio 2011 14:25.
25. Organización de naciones unidas para la agricultura y la alimentación (fao) consultado 21 de Junio del 2010. 9:30
26. Publicados por el Comité de Coordinación para la Mejora C Genética Forestal, de acuerdo con una proposición de BörgeHäggström, Servicio Forestal del Estado, Suecia. Julio 2010 16:00
27. Pacificwhale.org, 6 Junio 2010. 19:30
28. Swaine y Whitmore, Revista agro sostenible 13 Junio 2010 11:30
29. [Recorrecuador. com/ptolopez/puerto lópez#datos](http://Recorrecuador.com/ptolopez/puerto%20l%C3%B3pez#datos). 6 Junio 2010. 14:15.
30. Robinia/acarboles_plus 8 Junio 2010. 9:30
31. Revista enlace es un proyecto de intercambio forestal de especies forestales. 25 Junio 2010 11:00
32. Reproduccion_asexual...sexual/index.php 19 Junio 2010 11:30
33. Semicol.co/semillas/forestales-y-ornamentales/guayacan-amarillo/flypage_new.tpl.html 14 Enero 2011 8:00
34. Técnico forestal 1.2, etc. 1 de julio 2011. 15:12

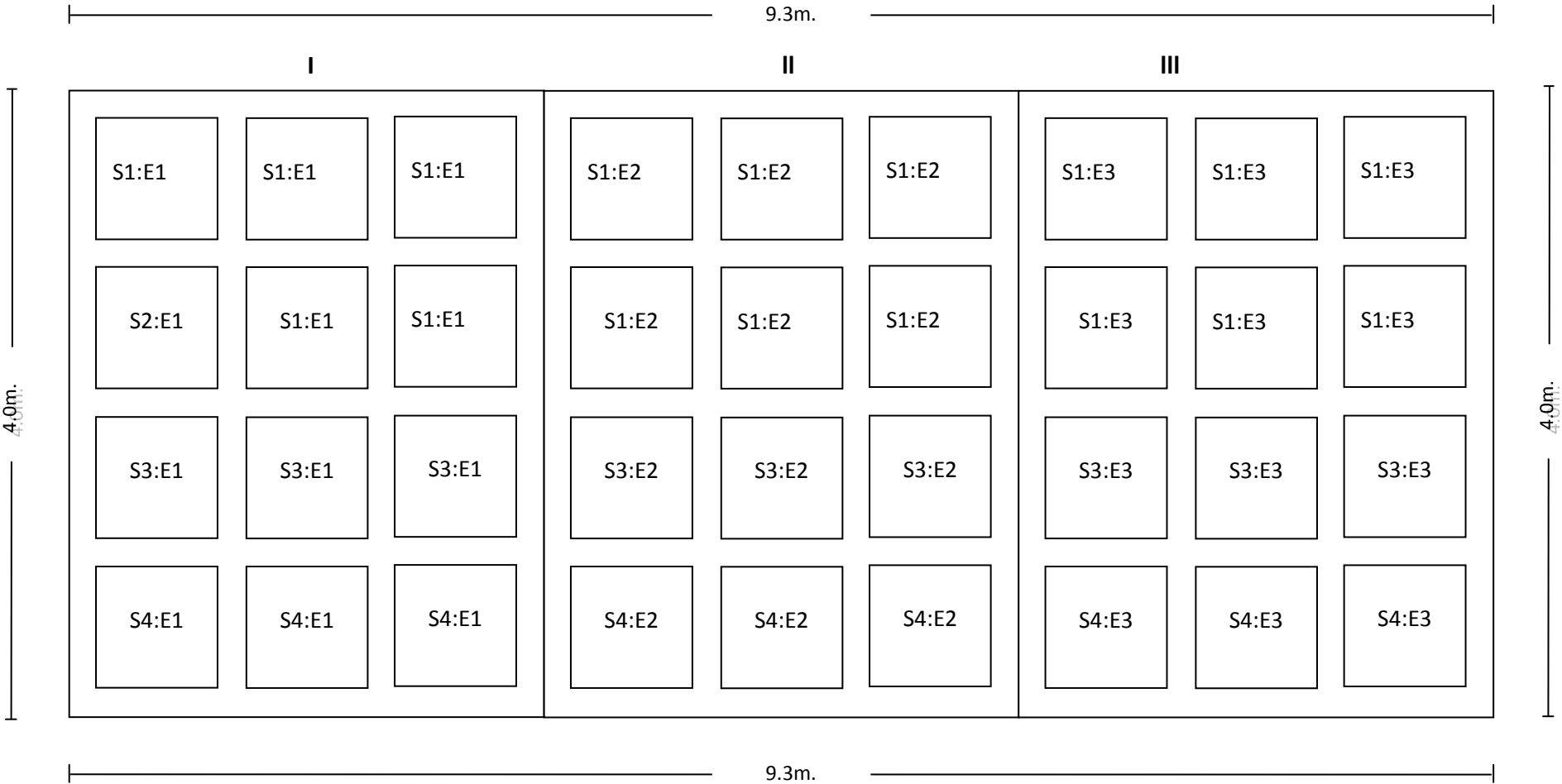
35. ANEXO N°- 14

36. CROQUIS DEL ÁREA DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN.



37.CROQUIS DE CAMPO

38. DISEÑO EXPERIMENTAL.





ANEXO

ANEXO N°- 1



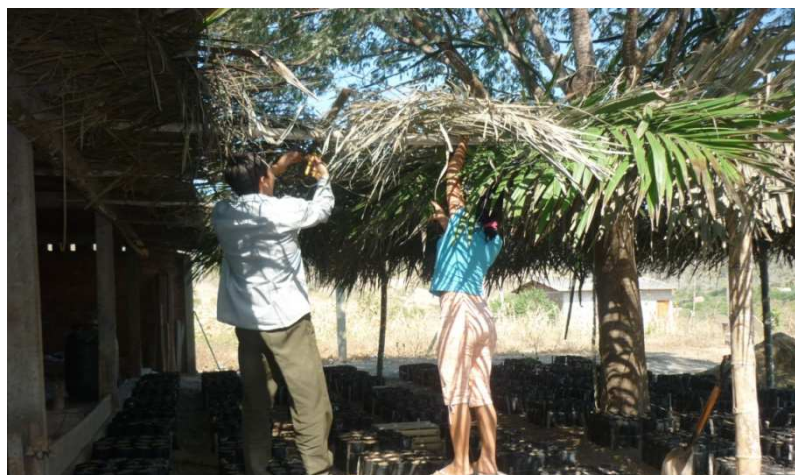
RECOLECCION DE SEMILLAS



ANEXO N°- 2



CONSTRUCCION DE
RAMADA
PARA EL VIVERO.



ANEXO N°- 3



**PREPARACION DE SUSTRATO
Y CONSTRUCCION DE
PLATABANDAS.**



ANEXO N°- 4



**COLOCACION Y ARREGLO DE
FUNDAS EN LAS
PLATABANDAS**



ANEXO N°- 5



FASE EMBRIONARIA DE LAS ESPECIES,
***Tabebuia chrysantha*, *Ochroma*
pyramidale, *Cordia alliodora*.**



ANEXO N°- 6



REGUIO DE LAS
PLANTULAS



ANEXO N°- 7



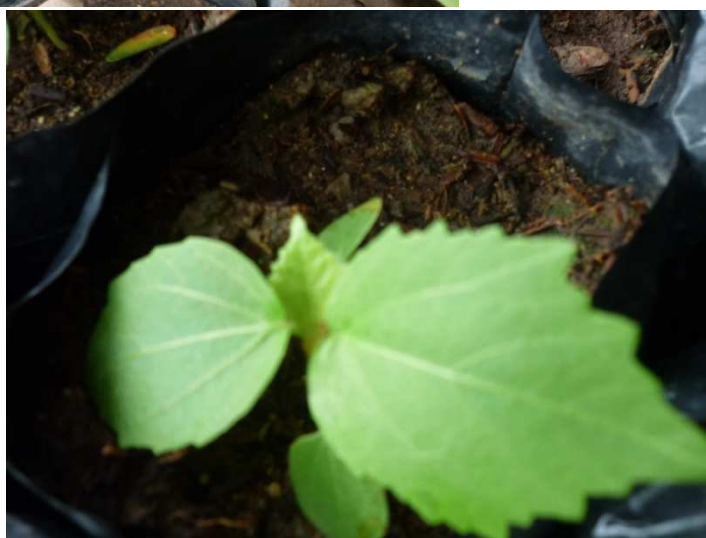
REPIQUE DE PLANTAS.



ANEXO N°- 8



PLANTAS A LOS 60 DIAS.



ANEXO N°- 9



TOMANDO DATOS A LAS
ESPECIES EN INVESTIGACION



ANEXO N°- 10



PLANTAS EN CRECIMIENTO
A LOS 120 DIAS



ANEXO N°- 11



REGANDO Y
PODANDO LAS
PLANTAS.



ANEXO N°- 12



IMPARTIENDO
CONOCIMIENTOS CON
LA DIRECTORA DE
TESIS.



ANEXO N°- 13



ANALISIS DE LOS
RESULTADOS CON LA
DIRECTORA DE TESIS

