UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

Unidad Académica de Ciencias Tècnicas.

Carrera de Ingeniería Forestal.

PROYECTO DE INVESTIGACIÒN

Previa a la Obtención del Título de:

INGENIERO FORESTAL

TEMA:

“COMPORTAMIENTO DE TRES ESPECIES FORESTALES Y SU REPRODUCCIÓN POR EL MÉTODO DE PSEUDOESTACAS A NIVEL DE VIVERO”.

AUTOR:

Antonio Alfredo Chancay

JIPIJAPA-MANABI –ECUADOR

2015

INTRODUCCIÓN

Internacionalmente las especies maderables son taladas sin ningún control debido esto ha hecho que en los actuales momento los países desarrollados se ha propuesto mejorar el ambiente ya que el hombre ha sido uno de los causante del deterioro del mismo y de los cambios climáticos trayendo consigo la destrucción de muchos hábitat tanto de la flora como la fauna, debido a esto se pretende mejorar la calidad del ambiente que nos rodea.

En nuestro país tiene mayor biodiversidad que otros países del mundo, pero en los actuales momentos no se están tomando las medidas correctivas se está destruyendo de forma irracional las especies forestales, esto ha llevado que en el Ecuador se realice reproducción por pseudoestacas, ya que se está tratando de un tema de actualidad, especialmente cuando los países pobres a nivel mundial, se encuentran presionados en gran medida por la crisis energética; que es generada por la alta escases de las reservas petrolíferas y que día a día disminuyen al renglón económico de los países en vías de desarrollo.

La propagación de una especie se da de la duplicación de una planta completa a partir de un tejido celular u órgano vivo, necesidad determinada porque muchas plantas económicamente importante producen pocas o casi ninguna semilla como es el caso de los híbridos que pueden ser estériles por falta de homología entre los cromosomas de las especies que lo generan, lo cual da como resultado un comportamiento citológico irregular y una reducida producción de semillas.

La reproducción vegetativa tiene lugar por fragmentación o a partir de estructuras asexuales especiales. Mediante los procesos de multiplicación asexual se reproducen genotipos idénticos de una planta. En los organismos vegetales se dan varios tipos de reproducción asexual. (Fernàndez, 1997)

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Comuna el Pital del cantón Puerto López en el periodo Octubre 2014 – diciembre 2015, cuyo tema **"Comportamiento de 3 especies forestales y su reproducción por el método de Pseudoestacas a nivel de vivero"**, cuyos objetivos fueron; Evaluar el prendimiento de las especies maderables por el método de pseudoestacas en vivero para determinar la sobrevivencia de las especies maderables como alternativa de producción forestal y desarrollar una propuesta. Las 3 especies forestales en estudio son: Caoba (Swietenia macrophylla), Cedro (Cedrella Odorata) y Laurel (Cordia alliodora) en reproducción por el método de pseudoestacas en vivero, con dos tipos de sustrato tierra negra y arena de rio. Se aplicó el diseño experimental 3 x 2 completamente al azar, (tres especies forestales y dos niveles de sustrato), los resultados experimentales indicaron la reproducción adecuada y favorable en el prendimiento de acuerdo al tiempo, la sobrevivencia de las especies. En cuanto al porcentaje de mortalidad de las especies en estudio en el proyecto de investigación dieron, los siguientes: resultados Caoba (Swietenia macrophylla) con un 49.33% Cedro (Cedrella odorata) 28.33% Laurel (Cordia alliodora) 60.66% con un alto índice de mortalidad como se detalla en los (cuadros Nº 1, gráfico Nº 1) con el porcentaje de prendimiento de las especies en estudio se obtuvo los siguientes resultados Caoba (Swietenia macrophylla) con un 24,67%, Cedro (Cedrela odorata) 46.67%, Laurel (Cordia alliodora) 13,33% como se detalla en los cuadros (Nº 3,4 gráfico Nº 2**)**. En el promedios de prendimiento de plantas a los 30 días en el análisis estadístico en lo que se refiere con la especie de caoba los que obtuvieron mejores resultados fueron E1: S2 (Caoba: S2: Tierra negra + Arena de rio: 80 – 20 %) con un 9.33% de prendimiento, En la especie Cedro el mejor tratamiento fue E2:S2 (Cedro: S2: Tierra negra + Arena de rio: 80 – 20 %) con un 17,00 % de prendimiento, En cuanto a la especie Laurel el mejor tratamiento fue E3: S3 (Laurel S3: Tierra negra + Arena de rio: 70 –30 %) con un 6,33 %.

INDICE

Contenido	Pag.
I. TEMA	5
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÒN	6
2.1.Definición del Problema	6
2.2.Formulación del Problema	7
2.3.Preguntas Derivadas – Sub preguntas	7
III. OBJETIVOS	8
3.1.General	8
3.2.Específicos	8
IV. JUSTIFICACIÒN	9
V. MARCO TEORICO	10
5.1.Antecedentes	10
5.2.Base Teórica	11
5.2.1. El Árbol	11
5.2.2 Importancia económica y cultural	11
5.2.3. La Madera	12
5.4. Propagación asexual de especies maderables	14
5.4.1 Métodos de propagación asexual.	16
5.4.2 Propagación asexual artificial	19
5.6 Importancia y ventajas de la propagación por estacas	21
5.7 Propagación vegetativa por pseudoestacas	22
5.8 Relación con la temperatura	26
5.9. Sustrato	28
Propiedades y características del sustrato	28
Características del sustrato ideal	29
Propiedades Físicas	29
Propiedades Químicas	29
Aspectos del comportamiento del sustrato	31

Preparación del Sustrato 30
Tierra Negra 30
5.12. Especies Forestales 35
5.11 Marco Conceptual 38
VI. HIPOTESIS 40
6.1.Hipótesis General 40
VII. METODOLOGIA 41
7.1.Métodos 41
7.2.Técnicas 43
7.3.Recursos 46
VIII. PRESUPUESTO 48
IX. ANALISIS Y TABULACION DE DATOS 49
X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 53
XI. BIBLIOGRAFIA 54
ANEXOS

I. TEMA

"Comportamiento de 3 especies forestales, Caoba **(Swietenia macrophylla),** Cedro **(Cedrela odorata),** Laurel **(Cordia alliodora),** y su reproducción por el método de pseudoestacas a nivel de vivero".

II. PROBLEMA DE INVESTIGACION.

En el Ecuador y en la provincia de Manabí son limitadas las plantaciones artificiales menos aun con programas de mejoramiento genético que permitan la propagación y establecimiento de plantaciones a partir de material seleccionado que produzcan a mediano y largo plazo obtener plantaciones forestales con propagación vegetativa y con genotipos con mejoramiento genético capaz de obtener material vegetativo suficiente para desarrollar a futuro sistemas de propagación para la multiplicación mediantes clones seleccionados.

Esto conlleva a buscar opciones de recuperación de los recursos renovables y uno de ellos es la producción de planta para amortiguar un poco el consumo de los bosques aunque no compensan con la velocidad con que estos se cortan. Por esta razón se promueven actividades tales como el establecimiento de viveros forestales que son de gran importancia para recuperar a mediano plazo la calidad del medio ambiente.

a) Definición del problema.

El cantón Puerto López cuenta con las condiciones físicas y climáticas adecuadas para el establecimiento de plantaciones mediante el uso de plantas producidas en el orden vegetativo, el deterioro de los bosques por la explotación excesiva de las especies de calidad y durabilidad, la falta de plantas arbóreas para los programas de revegetación y la poca existencia de remuneración económica para implementar los viveros forestales.

b) Formulación del problema.

¿Como afecta el comportamiento de tres especies forestales y su reproducción por el método de pseudoestacas a nivel de vivero en la comuna el Pital del cantón Puerto López" octubre a diciembre del 2015?

c) Pregunta derivada – subpreguntas.

¿Cuál es el comportamiento en el prendimiento y sobrevivencia de las especies maderables Caoba (Swietenia macrophylla), Cedro (Cedrela Odorata) y Laurel (Cordia alliodora) utilizando el método de reproducción por pseudoestacas en vivero en la comuna el Pital del cantón Puerto López?

- Cuál es el prendimiento de las especies maderables por el método de pseudoestacas en vivero.

- Cuál es la sobrevivencia de las especies maderables como alternativa de producción forestal.

III. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS

Objetivo General

Evaluar el comportamiento del prendimiento y sobrevivencia de las especies maderables Caoba (Swietenia macrophylla), Cedro (Cedrela Odorata) y Laurel (Cordia alliadora) utilizando el método de reproducción por pseudoestacas en vivero en la comuna el Pitál del cantón Puerto López.

Objetivos Específicos

- Analizar el prendimiento de las especies maderables por el método de pseudoestacas en vivero.

- Determinar la sobrevivencia de las especies maderables como alternativa de producción forestal.

- Realizar una propuesta para darle el manejo silvicultural a la reproducción de plantas que se realizó por el método de pseudoestacas.

IV. JUSTIFICACION.

Las técnicas de producción más comunes no siempre sean las mejores. Las plantas producidas como pseudoestacas son fáciles de transportar al campo, pero su supervivencia y crecimiento en general son muy deficientes. Las bolsas de plástico son baratas y se consiguen con facilidad, pero dan como resultado raíces enroscadas en espiral y son pesadas para transportarlas al campo.

Otro de los aspectos que se desconoce es la correcta utilización de sustratos para la producción vegetativa con plantas de buena calidad, el problema latente de los viveros forestales es que las plantas producidas no siempre sobreviven cuando son traslados al terreno definitivo, al llevárselas al campo sufren de mortalidad y sobreviven las de mayor robustocidad, por esta razón las investigaciones se han centrado en el estudio de especies producidas y desarrolladas en viveros.

Sin embargo estas nuevas técnicas son pocos conocidas y practicadas en el cantón por lo que se hace indispensable conocer cómo afecta la inexperiencia en la selección de pseudoestaca para la propagación asexual de especies forestales nativas y muy específicamente de las especies Caoba, Cedro y Laurel.

Además este proyecto de investigación se justifica porque se contó con los recursos económicos, técnicos, recursos materiales y humano para iniciar y culminar con éxito la investigación planteada.

V. MARCO TEORICO

5.1 Antecedentes.

Producir las plántulas sin contenedores parece la opción más fácil para el vivero. De hecho, se necesita menos tierra y las plántulas son fáciles de transportar al campo. Sin embargo, si bien un sistema sin contenedores ofrece ciertos beneficios, las desventajas casi siempre superan a las ventajas. Recuerde: la elección de los procedimientos siempre deben basarse en lo que es mejor para el desarrollo de las plántulas.

En las zonas tropicales húmedas de América Latina comúnmente se usan camas para la producción a raíz desnuda cuando se trata de árboles de madera dura, como el cedro (*Cedrela Odorata)*. Si bien esta especie no está en estado de latencia en la temporada de plantar, parece almacenar mucha agua y nutrientes en su tallo. Los problemas principales en la producción a raíz desnuda son mantener la fertilidad del suelo en las camas y el traslado de las plantas desde el vivero al campo. Cuando se producen plantas durante varios años en el mismo suelo, se agotan los nutrientes y los árboles son más pequeños en cada ciclo. Al extraer los arbolitos de las camas en el vivero, transportarlos y plantarlos, las raíces quedan expuestas al aire y mueren. Sólo cuando mediante el manejo intensivo del vivero se mantiene la fertilidad del suelo en las camas y se garantizan las condiciones ideales en la extracción, el transporte y el plantado, recomendamos producir plantas a raíz desnuda.

Las pseudoestacas son plantas producidas a raíz desnuda que, en promedio, se han desarrollado durante unos 18 meses en el vivero. A menudo tienen una altura de 1.5 a 2 m y un diámetro del tamaño del pulgar. Son podadas drásticamente, dejando idealmente unos 15 cm de longitud en las raíces y tres cm de longitud en los tallos, justo antes de ser plantadas. Sin embargo, con frecuencia se dejan los tallos del mismo tamaño de la raíz. (Patiño M. , 2011)

5.2 Bases Teóricas

5.2.1 El Árbol, definición e importancia

Un árbol es una planta perenne, de tallo leñoso, que se ramifica a cierta altura del suelo. El término hace referencia habitualmente a aquellas plantas cuya altura que supera un determinado límite, de 5 metros en adelante. Además, producen ramas secundarias nuevas cada año, que parten de un único fuste o tronco, con claro dominio apical, dando lugar a una nueva copa separada del suelo. Algunos autores establecen un mínimo de 10 cm de diámetro en el tronco (la longitud de la circunferencia sería de 30 cm). Las plantas leñosas que no reúnen estas características por tener varios troncos o por ser de pequeño tamaño son consideradas arbustos.

Los árboles presentan una mayor longevidad que otros tipos de plantas. Ciertas especies de árboles (como las secuoyas) pueden superar los 100 m de altura, y llegar a vivir durante miles de años.

Los árboles son un importante componente del paisaje natural debido a que previenen la erosión y proporcionan un ecosistema protegido de las inclemencias del tiempo en su follaje y por debajo de él. También desempeñan un papel importante a la hora de producir oxígeno y reducir el dióxido de carbono en la atmósfera, así como moderar las temperaturas en el suelo. También, son elementos en el paisajismo y la agricultura, tanto por su atractivo aspecto como por su producción de frutos en huertos de frutales como el manzano. La madera de los árboles es un material de construcción, así como una fuente de energía primaria en muchos países en vías de desarrollo. Los árboles desempeñan también un importante papel en muchas mitologías del mundo. (Fernàndez, 1997)

5.2.2 Importancia económica

El hombre explota los árboles de diferentes maneras. Desde la antigüedad, la madera se ha usado como combustible. Se habla de especies forestales, que son aquellas que

suministran madera y productos derivados. La madera de los árboles es un material común de construcción de edificios y de muebles. La pulpa se emplea para la industria papelera.

Hay árboles frutales, que se caracterizan por producir frutos comestibles y con tal finalidad se plantan por el hombre.

Un tercer tipo de uso es el adorno u ornamento de fincas particulares y espacios públicos. Se habla así de especies ornamentales. Los árboles forman parte del mobiliario urbano: en las ciudades se utilizan los árboles en calles, parques y jardines, como ornamento y creando así puntos de descanso, refresco y esparcimiento para los ciudadanos. (Noriega P. , 2011)

5.2.3. La Madera

La madera es un material ortótropo, con distinta elasticidad según la dirección de deformación, encontrado como principal contenido del tronco de un árbol. Los árboles se caracterizan por tener troncos que crecen año tras año, formando anillos concéntricos correspondientes al diferente crecimiento de la biomasa según las estaciones, y que están compuestos por fibras de celulosa unidas con lignina. Las plantas que no producen madera son conocidas como herbáceas.

Una vez cortada y seca, la madera se utiliza para distintas finalidades y distintas áreas:

- Fabricación de pulpa o pasta, materia prima para hacer papel.
- Alimentar el fuego, en este caso se denomina leña y es una de las formas más simples de uso de la biomasa.
- Menaje: vajillas, cuberterías,...
- Ingeniería, construcción y carpintería.
- Medicina.
- Medios de transporte: barcos, carruajes.

- **Estructura de la madera**

Analizando un tronco desde el exterior hasta el centro se encuentran distintas estructuras con distinta función y características.

- **Corteza externa**: es la capa más externa del árbol. Está formada por células muertas del mismo árbol. Esta capa sirve de protección contra los agentes atmosféricos.
- **Cambium**: es la capa que sigue a la corteza y da origen a otras dos capas: la capa interior o capa de xilema, que forma la madera, y una capa exterior o capa de floema, que forma parte de la corteza.
- **Albura**: es la madera de más reciente formación y por ella viajan la mayoría de los compuestos de la savia. Las células transportan la savia, que es una sustancia azucarada con la que algunos insectos se pueden alimentar. Es una capa más blanca porque por ahí viaja más savia que por el resto del tronco.
- **Duramen** (o corazón): es la madera dura y consistente. Está formada por células fisiológicamente inactivas y se encuentra en el centro del árbol. Es más oscura que la albura y la savia ya no fluye por ella.
- **Médula vegetal**: es la zona central del tronco, que posee escasa resistencia, por lo que, generalmente no se utiliza.

5.3. Características

Las características de la madera varían según la especie del árbol origen e incluso dentro de la misma especie por las condiciones del lugar de crecimiento. Aun así hay algunas características cualitativas comunes a casi todas las maderas.

La madera es un material anisótropo en muchas de sus características, por ejemplo en su resistencia o elasticidad.

Si al eje coincidente con la longitud del tronco le nombramos como axial y al eje que pasa por el centro del tronco (médula vegetal) y sale perpendicular a la corteza le

llamamos transversal, podemos decir que la resistencia de la madera en el eje axial es de 20 a 200 veces mayor que en el eje transversal.

La madera es un material ortótropo ya que su elasticidad depende de la dirección de deformación.

Tiene un comportamiento higroscópico, pudiendo absorber humedad tanto del ambiente como en caso de inmersión en agua, si bien de forma y en cantidades distintas.

La polaridad de la madera le hace afín con otros productos polares como agua, barnices, pegamentos con base de agua, etc.

La densidad de la madera varía notablemente entre especies. Una vez secas, hay especies que apenas alcanzan los 300 kg/m³ (Cecropia adenopus) mientras que otras pueden llegar a superar los 1200 kg/m³ (Schinopsis balansae). No obstante la densidad habitual de la mayoría de especies se encuentra entre los 500 y los 800 kg/m³ (peso seco). La densidad también puede variar significativamente en una misma especie, o incluso en un mismo árbol, en función de la altura del fuste y de la distancia al centro del tronco (Garcìa, 2003).

5.4 Propagación asexual de especies maderables

La propagación asexual de especies, se realiza mediante estacas, esquejes y acodos aéreos, con aplicación de ácido alfanaftalenacético para su desarrollo y con sustrato en proporciones 1:1:1 (tierra, arena y humus) y sustrato 3:1:1 (tierra agrícola, arena fina y materia orgánica).

La selección de material vegetal para el método de estacas y esquejes se lo hace de los árboles con mejores características fenotípicas, el material vegetativo debe sembrado inmediatamente para evitar su marchitamiento, procediendo a evaluar los brotes cada quince días, y a los tres primeros meses (90 días) de sembradas las plantas, se evaluó las variables de: número de raíces, largo de raíces y porcentaje de la superficie cubierta por

raíces en plantas correspondiente. En cuanto al riego éste se realizó de acuerdo a los requerimientos de las plantas dependiendo de la especie.

La propagación asexual reproduce clones. Esa propagación implica la división auténtica de las células, en la cual, hay una duplicación íntegra del sistema cromosómico y del citoplasma asociadas de la célula progenitora, para formar dos células hijas. En consecuencia, las plantas propagadas vegetativamente reproducen, por medio de la réplica del DNA, toda la información genética de la planta progenitora. Por esto, las características específicas de una planta dada son perpetuadas en la propagación de un clon. El proceso de reproducción asexual tiene importancia especial en Horticultura porque la composición genética (genotipo) de la mayoría de los cultivares de los frutales y de las plantas ornamentales más valiosas, es generalmente heterocigoto y las características que distinguen a esos tipos se pierden de inmediato al propagarlos por semilla.

En algunas especies la propagación es más fácil, más rápida y más económica por medios vegetativos que por semillas. La semilla de Cotoneaster tiene condiciones complejas de latencia pero las estacas con hojas enraízan rápidamente y en gran proporción. Las plántulas de algunas especies crecen más lentamente que las estacas enraizadas.

- **Importancia de la propagación asexual**

Una reproducción puede ocurrir mediante la formación de raíces y tallos adventicios o por medio de la unión de partes vegetativas o injertos.

La reproducción asexual, o sea la reproducción utilizando partes vegetativas de una planta original, es posible realizarla porque cada célula vegetal contiene las características genéticas necesarias para generar una nueva planta.

Una reproducción puede ocurrir mediante la formación de raíces y tallos adventicios o por medio de la unión de partes vegetativas o injertos. Asimismo, las estacas y acodos

tienen capacidad para formar raíces, pudiendo constituir un nuevo sistema de brotaciones. Las hojas también pueden regenerar tanto raíces como tallos, además es posible injertar entre sí una nueva raíz y un tallo para formar una sola planta.

Es conocido que de una célula individual se pueden iniciar nuevas plantas, sea de forma adventicia en plantas completas o en sistemas de cultivo aséptico. Al respecto vale destacar que a la propiedad de las células vegetativas vivientes de regenerar organismos completos se la denomina ―totipotencia.

En base a esta característica genética se han logrado regenerar plantas completas en cultivos asépticos, a partir de células individuales de la médula del tabaco y de la raíz de la zanahoria, resultando plantas idénticas a aquellas de donde se tomaron las células individuales. (reinaldo-espinosa)

- **Métodos de propagación asexual.**

En la naturaleza, muchas especies de plantas se propagan exclusivamente por vía asexual sin intervención del hombre, en el otro caso interviene el hombre en la propagación asexual con la finalidad del mejor aprovechamiento y obtener la fácil propagación; por lo tanto estos se clasifican en dos:

- **Propagación asexual natural:**

- **Propagación por bulbos*:***

Se desarrollan sobre tallos cortos y engrosados, a partir de yemas axilares de hojas carnosas. De éstas obtienen elementos de reserva, a diferencia de los cormos que las obtienen a partir del tallo, lo cual les permite producir rápidamente raíces adventicias. Se desarrollan subterráneamente en forma de tallos carnosos, cubiertos con hojas engrosadas a manera de escamas que funcionan como órganos de reserva.

Es posible que se produzca más de un bulbo a partir de cada yema. Por su consistencia existen dos tipos de bulbos:

1) los tunicados**,** que están cubiertos por escamas secas y membranosas que protegen al bulbo y le dan una estructura más o menos sólida. A esta clase pertenecen la cebolla y el tulipán;

2) los no tunicados, que no presentan la cubierta seca y sus escamas están separadas y unidas a la placa basal. Este tipo de bulbos daña fácilmente por lo que deben ser manejados con cuidado.

Las raíces se originan del palto basal. Puede estar rodeado de una escama protectora llamada túnica‖ y por lo tanto es llamado bulbo tunicado‖, o bien puede carecer de ella.

- **Propagación por rizomas:**

Otras plantas se extienden por medio de tallos denominados *rizomas*, que crecen bajo la superficie de la tierra.

Su aplicación se da en: plantas aromáticas como el jengibre, menta, orégano, estragón y romero se reproducen a través de rizomas. Algunas malezas como la "pata de tero", quicuyo‖ (*Conium maculatum*) y otras consideradas como plagas, son muy difíciles de controlar porque se extienden también por medio de estolones o rizomas.

- **Propagación por tubérculos:**

Los tubérculos son tallos subterráneos engrosados por acumulación de sustancias alimenticias, y sirven también como medio de reproducción.

Su aplicación se da. Ejemplos típicos de tubérculos son las papas y las batatas. Algunas de las variedades de papa que se cultivan ***casi nunca producen semillas***, y deben ser propagadas plantando un trozo de tubérculo que tenga una yema u "ojo" del cual surgirán nuevas raíces y tallos. De esta forma se origina una nueva planta de papa, genéticamente idéntica a la que le dio origen.

- **Propagación por estolones:**

Los estolones son tallos especiales modificados, producidos por algunas plantas, que crecen en el terreno en forma horizontal. Pueden ser tallos postrados o desparramados que crecen sobre el terreno, como se encuentra en algunas especies leñosas tales como Cornus stolonífera. El término describe también las estructuras horizontales de tallo que se presentan en el pasto Bermuda, en Ajuga, en la menta (Mentha) y en Stackys. En la tuberización intervienen tallos subterráneos semejantes a estolones.

Se aplican en especies como: menta, hierbabuena, fresas o frutillas

- **Propagación por hijuelos o macollos:**

Un hijuelo es un tipo característico de brote lateral o rama que se desarrolla sobre la base del tallo principal de ciertas plantas. Este término se aplica generalmente al tallo engrosado, acortado y con aspecto de roseta. Muchos bulbos se reproducen produciendo en su base bulbillos que son hijuelos típicos. El término hijuelo (o macollo como algunas veces se le llama).

Se aplica en plátanos, sábila, piña, palma, datilera; también en ***monocotiledóneas*** este claro ejemplo tenemos en cereales de grano y forraje el trigo, cebada centeno, critícale y avena.

5.5. Propagación asexual artificial:

- **Por acodos o acodado**

El acodado es un método de propagación en el cual se provoca la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía adherido a la planta madre. Luego, el tallo enraizado, acodado, se separa para convertirlo en una nueva planta que crece sobre sus propias raíces.
El acodado puede considerarse como una preparación para divisiones subsecuentes. Puede ser un medio natural de reproducción como en la frambuesa o puede inducirse por los métodos "artificiales" que se describen más adelante.

La rama acodada sigue recibiendo agua y minerales debido a que no se corta el tallo y el xilema permanece intacto. En consecuencia, el acodado no depende del período de tiempo que una rama separada (estaca) puede mantenerse antes de que se efectúe el enraizado. Esta es una de las razones importantes por qué en muchas plantas se tiene más éxito al propagarlas por acodos que por estacas.

- **Factores que afectan la regeneración de las plantas por acodado**

Durante el acodado la formación de la raíz es estimulada por varios tratamientos aplicados al tallo que ocasionan una interrupción de la translocación hacia debajo de materiales orgánicos, carbohidratos, auxina y otros factores de crecimiento. Esos materiales se acumulan cerca del punto de tratamiento y se efectúa enraizado en esa zona general aun cuando la rama está todavía unida a la planta madre.

Un paso común para todos los métodos de acodado es la eliminación de la luz de las partes en que se desea que se formen raíces. Esto se logra en el acodado de montículo y de trinchera, cubriendo los brotes de nuevo desarrollo a medida que crecen, de tal manera que la parte basal de las ramas acodadas nunca queda expuesta a la luz. Si la

parte ya existe, como es el caso en un brote de un banquillo en un tallo en la rama de un árbol, se efectúa un proceso de blanqueado. El blanqueado difiere bastante del ahilamiento, en el cual las ramas se producen enteramente en oscuridad completa y carecen de hojas. (Cañadas L. , Comportamiento de pseudoestacas en cinco especies maderables, 2013)

La aplicación de sustancias estimuladoras del enraizamiento, como el ácido indolbutírico, durante el acodado es a veces benéfico al igual que lo es en las estacas, aunque el método de aplicación es algo diferente pudiendo utilizarse de manera efectiva, aplicándolas a las cortes de anillado ya sea en polvo, en lanolina o en una solución de alcohol de 50%. La formación de raíces en los acodos depende de la provisión continua de humedad, buena aireación y temperaturas moderadas en la zona de enraizamiento. Estas condiciones se proporcionan mejor por un medio de enraíce tal, como una mezcla de tierra ligera y de aserrín. Los períodos prolongados de sequía y los suelos compactos y pesados dificultan el desarrollo de las raíces, en especial en las etapas iniciales del enraizamiento.

- **Características y usos del acodado**

La ventaja principal del acodado es el éxito con que las plantas se enraízan por este método. Muchos clones que no enraízan fácilmente por estaca pueden enraizar por acodo, permitiendo establecer la planta sobre sus propias raíces. La mayoría de los métodos de acodado son relativamente fáciles de llevar a cabo y puede practicarse a la intemperie en el jardín o el vivero. Cuando se trata de obtener un pequeño número de plantas, el acodado puede ser más exitoso con menos pericia, esfuerzo y equipo del que requeriría para obtenerlas por estacas.

- **Por estacas: técnicas de la propagación.**

En la propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja se separa de la planta madre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se le induce a formar raíces y tallos, produciendo así una nueva planta independiente, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta de la cual procede.

5.6 Importancia y ventajas de la propagación por estacas

- **Importancia:**

Este es el método más importante para propagar arbustos ornamentales. Las estacas también se usan ampliamente en la propagación comercial en invernadero de muchas plantas con flores de ornato y se usa en forma común para propagar diversas especies de frutales.

Ventajas:

- Se pueden iniciar muchas plantas en un espacio limitado, partiendo de unas pocas plantas madres.
- Es poco costoso, rápido y sencillo, no necesitando de las técnicas especiales que se emplean para el injerto.
- No tienen problemas por incompatibilidad entre patrón e injerto o por malas uniones de injerto.
- La planta progenitora suele reproducirse con exactitud sin variación genética.

Tipos de Estacas

Las estacas casi siempre se hacen de las porciones vegetativas de la planta, como los tallos modificados (rizomas, tubérculos, cormos y bulbos), las hojas o las raíces. Se

pueden hacer diversos tipos de estacas, que se clasifican de acuerdo con la parte de la planta de la cual proceden:

- Estacas
- Estacas de tallo:
- De madera dura (Especies caducifolias)
- Siempre verdes de hojas angostas
- De madera semidura
- De madera suave
- Herbáceas.
- Estacas de hoja
- Estacas con hoja y yema
- Estacas de raíz.

Muchas plantas pueden propagarse con resultados satisfactorios por medio de varios tipos de estacas. El ejemplar usado depende de las circunstancias específicas, empleándose de ordinario el menos costoso y el más fácil.

Si la planta específica que se desea propagar enraíza bien por estacas de madera dura en un vivero a la intemperie, se prefiere este método por su sencillez y bajo costo. En algunas especies las estacas de raíz también son satisfactorias, pero pueden ser difíciles conseguir material en cantidades grandes. En especies más difíciles de propagar, es necesario hacer que enraícen estacas con hojas, lo cual requiere instalaciones más costosas y complicadas.

Al escoger material para estacas es importante usar plantas madres que estén libres de enfermedades, que sean moderadamente vigorosas y productivas y de identidad conocidas. Las plantas madres enfermas o dañadas por heladas o sequías, que han sido desfoliadas por insectos o enfermedades, que han quedado achaparradas por

fructificación excesivo o que han tenido un desarrollo exuberante y demasiado vigoroso, deben evitarse.

Una práctica recomendable para el propagador es el establecimiento de bloques de plantas progenitoras como fuente del material a multiplicar, donde se mantengan plantas madres libres de parásitos, uniformes y fieles al tipo, en las condiciones nutritivas adecuadas para lograr el mejor enraizamiento de las estacas tomadas de ellas. (Quiroz I. , 2009)

5.7 Propagación vegetativa por pseudoestacas

Que es una pseudoestacas.- Es una planta que es reproducido por semilla previamente a ser tratado con diversos cortes para lograr mayor diámetro en la parte lignificada y asegurar su futuro prendimiento. Tal manejo técnico por lo general se realiza a nivel de vivero o invernadero.

Las pseudoestacas son un sistema de producción tradicional, no vegetativo dado que se parte de semilla, se siguen los siguientes pasos:

- **Construcción de vivero.**

Se construyen de 1 metro de ancho por largo indeterminado de acuerdo al diseño del vivero con orientaciones occidente – oriente, el suelo arado y rastrillado, hasta que quede bien suelta la superficie, luego se construyen las eras o cabellones con herramientas manuales de preferencia de 15 cm. de altura.

- **Trasplante.**

Las semillas que han sido sembradas en germinador y han alcanzado altura de trasplante. Se llevan a la era y se trasplantan a una distancia media de 10 x 20 cm, entre plántulas,

de acuerdo con la especie o al manejo de la producción, deben construirse umbráculos los días siguientes al trasplante. El trasplante debe hacerse con personal capacitado. También es común realizar la siembra directa de la semilla en la era a la distancia indicada, evitando así el trasplante. El número de semillas depende de la especie y el porcentaje de germinación. (Cañadas L. , 2001)

- **Riego.**

El agua es el elemento esencial para la producción de plantas en el vivero y de sus características depende el buen funcionamiento del equipo y en general, una buena producción. La calidad del agua es un factor relevante en el manejo del riego y aplicación de fertilizantes, y básicamente se determina por su aportación de nutrientes.

La cantidad de agua a suministrar depende de aspectos ambientales y del tipo de sustrato empleado, aunque lo más recomendable es mantener el sustrato húmedo para el buen desarrollo (uno o dos riegos al día). Durante el desarrollo de las plantas también es importante agregar los nutrimentos básicos. (Quiroz I. , 2009)

- **Hormonas de las plantas**

El desarrollo normal de un planta depende de la interacción de factores externos (luz, nutrientes, agua, temperatura) e internos (hormonas). Una definición abarcativa del termino hormona es considerar bajo este nombre a cualquier producto químico de naturaleza orgánica que sirve de mensajero químico, ya que producido en una parte de la planta tiene como "blanco" otra parte de ella. Las plantas tiene cinco clases de hormonas, los animales, especialmente los cordados tienen un número mayor. Las hormonas y las enzimas cumplen funciones de control químico en los organismos multicelulares.

Las fitohormonas pertenecen a cinco grupos conocidos de compuestos que ocurren en forma natural, cada uno de los cuales exhibe propiedades fuertes de regulación del crecimiento en plantas. Se incluyen al etileno, auxina, giberelinas, citoquininas y el

ácido abscísico, cada uno con su estructura particular y activos a muy bajas concentraciones dentro de la planta.

- **Hormonas de crecimiento y desarrollo**

Las hormonas vegetales, llamadas reguladores de crecimiento o recursos fitogenéticos, tienen efectos variados sobre las plantas en función de la sustancia química en particular que utiliza. Mojar las plantas en hormona de enraizamiento durante la propagación estimulará el desarrollo de las raíces. El tratamiento de las plantas en maceta con un regulador del crecimiento ayuda a mantener las plantas cortas y las plantas de frutas tratadas con hormonas pueden desarrollar una fruta más grande. La hormona de la planta responsable de hacer que las plantas crezcan más alto es la giberelinas, que es producida naturalmente por las plantas y copiada para la fabricación de productos sintéticos.

Compra un regulador de crecimiento vegetal giberelinas basado conveniente para la planta en la que se vaya a utilizar. Los productos que contienen esta hormona son BVB, Chrysal, Fascinación y Procone. Comprueba que el producto es adecuado para usos de jardinería en casa, ya que los agricultores suelen utilizar reguladores de crecimiento en las mediciones de partes por millón en aplicaciones a gran escala.

- **Autoecologia de las plantas**

Muchas plantas económicamente importantes producen pocas o casi ninguna semilla debido a la estación de florecimiento, a la incompatibilidad genética o a la esterilidad (Hartmann y Kester, 1972)

Los factores del medio ambiente juegan un rol importante en la capacidad de desarrollo de las raíces, se debe retrasar el crecimiento al altura hasta que desarrolle un sistema de

raíces que lo balancee. Para existir un equilibrio sin marchitamiento debe existir un equilibrio entre la humedad, el agua, la temperatura y la luz solar (Garces, 1972).

- **Humedad relativa**

Es considerada dentro de la cavidad estomacal de una hoja en un 100 %. Por lo tanto, para determinar la precisión de vapor en una hoja o cualquier parte del tejido suculento vegetal, se la ubica en una escala por debajo del 100 % de humedad.

- **Relación con la luz**

El efecto que produce la luz sobre el medio ambiente vegetal actúa sobre la germinación, crecimiento vegetativo, floración y morfología vegetal. Existe una repuesta cuando una planta se irradia, esta es cuando se inclina en la dirección que recibe la mayor intensidad de luz, repuesta denominada fototropismo. Cuando la planta no se inclina hacia ningún lado en especial, se debe a que recibe una irradiación más homogénea.

Cuando una planta alcanza un gran incremento de nivel de irradiación, se dice que alcanza el punto de saturación de luz denominado fotosíntesis. Existe una relación directa entre el nivel de iluminación en el que se desarrolla la hoja y sus repuestas a la luz, determinándose que las hojas que crecían al sol no llegan a saturarse, mientras que las hojas que se encontraban en un 80 % de sombra se saturan (Lomas, 1996)

- **El agua en las plantas**

El agua es esencial para la supervivencia y el crecimiento de las plantas: su flujo va desde el suelo a través de las raíces y tallos a las hojas y de ahí al aire. Se puede explicar sobre la base de la existencia de gradientes de potencial hídrico a lo largo de la vía. Se producirá de modo espontáneo si en la raíz es menor que suelo.

Las funciones más importantes del agua en la planta son:

- Constituyente esencial del protoplasma, puede suponer hasta un 95% del peso total.

- Disolvente de muchas otras sustancias esenciales para el desarrollo de la planta.

Participa en reacciones químicas del protoplasma. Interviene directamente como reactivo en la fotosíntesis, respiración, hidrólisis del almidón, entre otras.

- Del agua almacenada en las vacuolas celulares depende la turgencia de la célula y la rigidez de la planta como conjunto.

Participa en la diseminación de estructuras vegetales como esporas, frutos y semillas.

Trayectoria del agua por la raíz

El agua entra en la mayoría de las plantas por las raíces, especialmente por los *pelos radicales*, situados unos milímetros por encima de la caliptra. Poseen una elevada relación superficie/volumen y, pueden introducirse a través de los poros del suelo de muy pequeño diámetro. (Anderson, 1971)

5.8 Relación con la temperatura

Ya se ha comentado la influencia en el crecimiento de las plantas o en la formación de los frutos de la temperatura nocturna. En general, y considerando sólo la acción de las temperaturas, las plantas tienen un desarrollo óptimo cuando las variaciones térmicas y los valores extremos de temperaturas no ejercen ningún efecto negativo sobre sus funciones. A este respecto y en función de cada tipo de planta se puede hablar de: cero de vegetación, temperatura óptima, temperatura umbral o límite y temperatura letal. (UPN, 2010)

5.9 Sustrato.

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 en mezcla permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando por tanto un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta

- **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.

- **Características del sustrato ideal.**

Algunos materiales individuales pueden ofrecer todas las cuatro funciones pero no en el agrado requerido, por lo que se deben realizar ajustes que compensen estos requerimientos, lo cual se logra mediante mezclas.

Las características del sustrato utilizado deben ser:

-De peso liviano
-De buena porosidad
-Bien drenado pero con buena capacidad de retención de humedad
-Ligeramente ácido y con buena capacidad de intercambio de cationes
-Capaz de mantener un volumen constante tanto cuanto esta húmedo o seco

-Fácil de almacenar por periodos largos sin cambios en sus propiedades físicas y químicas
-De fácil manejo y mezcla.

- **Propiedades Físicas**

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

- **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.

- **Aspectos del comportamiento del sustrato**

A grandes rasgos se puede decir que básicamente el sustrato tiene una única función: asegurar el correcto desarrollo de las raíces y serán éstas las que se encarguen del resto.

Aunque, claro está el tipo y calidad del sustrato facilitará o entorpecerá el desarrollo de las raíces y por tanto de la planta, ya que cada árbol necesita y/o tolera unas determinadas condiciones de humedad, drenaje y retención de nutrientes

- **Preparación del Sustrato.**

Un buen sustrato permite que las semillas germinen, desarrollen las raíces y emerjan las plántulas, y que están crezcan sin problemas hasta repicarlas.

Es aconsejable que el sustrato para germinación de semillas sea suelto, no orgánico, aireado libre de hongos, insectos y bacterias. Si el suelo del vivero no tiene estas características hay que enmendarlas agregando arena o suelo suelto el sustrato es el medio por el cual se desarrolla la planta, este servirá como vehículo ´para aportar agua, nutrientes y oxígeno, y a la vez servirá de soporte a la planta. (Guerra Zoila, Velasco Adriana, 2012)

- **Tierra Negra**

Es el material que se origina en la parte superficial de los terrenos forestales, proveniente de la acumulación de material orgánico de vegetación forestal, con bajo grado de descomposición. Está constituido por material en descomposición que se acumula sobre el suelo de los bosques como restos de hojas, ramas, raíces, hierbas, pastos, musgo y corteza, troncos pequeños y flores.

Es un material tradicionalmente aceptado en cuanto a su uso como sustrato o componente de sustrato. Aunque puede utilizarse solo, comúnmente se mezcla con arenas y turbas. En general la tierra de hoja, ya sea de encino o pino, presenta una buena aireación y buen drenaje con una porosidad del 80%, tiene una elevada capacidad de retención de agua. Su pH suele ser neutro, la conductividad eléctrica es baja y contiene importantes nutrientes, cuya concentración depende del origen del material. La capacidad de intercambio catiónico es elevada (250-400 meq/l), por lo que este material se utiliza con frecuencia para cultivos de ciclo largo con aplicación de abonos espaciados. (Davey, 1984)

- **Arena de Rio**

Las que proporcionan mejores resultados son las arenas de rio, su granulometría más adecuada oscila entre 0,5 y 2 mm de diámetro, su densidad aparente es similar a la grava, su capacidad de retención de agua es media (20% del peso y más del 35% del volumen) su capacidad de aireación disminuye con el tiempo a causa de la compactación, su capacidad de intercambio de cationes es nula. Es relativamente frecuente que su contenido en caliza alcanza el 8-10%, algunos tipos de arena deben lavarse previamente su PH varía entre 4 y 8 su durabilidad es elevada es bastante frecuente su mezcla con turba, como sustrato de enraizamiento y de cultivo en contenedores. (Maldonado, 2011)

- **Desinfección Del Sustrato**

El sustrato que se vaya a utilizar para el llenado de los envases deberá estar libre de hongos, bacterias y otros agentes que puedan hacer daño a la planta una vez trasplantada, asimismo deberá estar homogénea en el tamaño de las partículas del suelo y en buenas condiciones de fertilidad.

La desinfección del sustrato se hace para prevenir el ataque de Damping-off. Además se hace la desinfección para eliminar semillas de malas hierbas, larvas de insectos y huevecillos. (Willan, 2012)

5.10. Viveros

El vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas.

Con el propósito de lograr que un mayor número de plantas sobreviva a esta etapa se utilizan especiales en las que se manejan las condiciones ambientales y se proporcionan las condiciones de crecimiento más favorables, para que la nuevas plantas continúen su

desarrollo y adquieran la fortaleza necesaria para trasplantarlas al lugar en el cual pasaran el resto de su vida, por esto el diseño de un vivero es un aspecto fundamental para llegar a obtener plantas listas para su siembra

Actividades que se pueden desarrollar en los viveros

- **Semilleros:**

Se utilizan para la germinación de semillas muy pequeñas y difíciles de manipular. La siembra se realiza básicamente en semilleros o camas de germinación y crecimiento.

También pueden utilizarse contenedores individuales o con bandejas de hoyo de siembra, la siembra puede realizarse al voleo o en hileras en el caso de los semilleros y las camas de germinación.

- **Germinadores:**

Se utilizan fundamentalmente para semillas grandes y de germinación errática. Las condiciones de siembra son muy similares a los semilleros.

- **Trasplante:**

Es una planta que ha sido removida de la cama de crecimiento, o del contenedor, y es replantada en otro sitio para continuar su crecimiento.

El trasplante se efectuará rápidamente después de la germinación, en cuanto se desarrollan algunas hojas o agujas las plántulas se trasplantan a envases dos o tres semanas después de la germinación aunque el tiempo puede variar hasta cinco semanas dependiendo de la especie

- **Riego y fertilización:**

El agua es el elemento esencial para la producción de plantas en el vivero y de sus características depende el buen funcionamiento del equipo y en general, una buena producción. La calidad del agua es un factor relevante en el manejo del riego y aplicación de fertilizantes, y básicamente se determina por su aportación de nutrientes.

La cantidad de agua a suministrar depende de aspectos ambientales y del tipo de sustrato empleado, aunque lo más recomendable es mantener el sustrato húmedo para el buen desarrollo (uno o dos riegos al día). Durante el desarrollo de las plantas también es importante agregar los nutrimentos básicos. (Quiroz I. , 2009)

5.11. Características Taxonómicas de las especies en estudio

Swietenia macrophylla (**caoba**)

Es una especie botánica de árboles originaria de la zona intertropical americana perteneciente a la familia de las Meliaceae.

- **Hábitat**

Se la halla en Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Guyana Francesa, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Honduras, Martinica, México, Montserrat, Nicaragua, Panamá, Perú, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Venezuela. Está amenazada por pérdida de hábitat.

Árbol perennifolio o caducifolio, de 35 a 50 m (raramente hasta 70 m) de altura, diámetro a 18 dm de altura: 10 a 18 dm (hasta 35 dm). Copa abierta, redondeada en forma de sombrilla. Hojas alternas, paripinnadas (pocas veces imparipinnadas), de 1 a 4 dm de largo (incluyendo pecíolo); 3-5 pares de folíolos, de 5 x 2 a 12 x 5 cm,

lanceolados a ovados, asimétricos, márgenes enteros. Es el árbol emblemático del estado Portuguesa (Venezuela).

Tronco recto, sin ramas hasta cierta altura, algo acanalado, con sistema radical profundo. Ramas gruesas ascendentes, escasas, retorcidas por arriba de los 25 m; corteza externa profunda, muy fisurada, especialmente en el caobo negro, costillas escamosas, alargadas, pardo grisáceas a castaño grisáceas; corteza interna rosada a roja, fibrosa, amarga, astringente, 1 a 3 cm de grosor. A través de las grietas de la corteza puede verse el color rojizo de la madera, más oscuro cuanto más profunda sea la grieta.

Madera rojiza, que da nombre al color caoba (de marrón rojizo hasta vino tinto), muy pesada y maciza, por lo que se hunde rápidamente en el agua y no se pueden utilizar los ríos para que floten los troncos hacia un aserradero. Es una madera de grano fino, ideal para la ebanistería por ser fácil de tallar, de gran valor para la elaboración de muebles y, en general, constituye una de las maderas de mayor valor en el mercado mundial.

Flores pequeñas, verdosas amarillentas, en panículas axilares y subterminales, glabras, de hasta 2 dm de largo. Hermafrodita (ambos sexos en la misma inflorescencia); las masculinas más abundantes que las femeninas, ambas muy perfumadas. Flores actinomórficas, de 6 a 9 mm de diámetro; cáliz acopado; 5-pétalos, corola oval, cóncava.

Fruto cápsula leñosa, ovoide a oblonga, pardo rojizo (a veces grisáceo), de 1 a 2 dm x 8 cm, dehiscentes desde la base, abre en 4 a 5 valvas. 40-60 semillas por fruto (por lóculo 12). Semillas numerosas de 1 cm. de largo, asimétricas, comprimidas, color canela, con una prolongación alar asimétrica, de 6 a 8 cm de largo. Semillas aladas muy amargas, astringentes, extremadamente livianas para que el viento las disperse a cierta distancia. (http://es.wikipedia.org/wiki/Swietenia_macrophylla)

5.12. Especies Forestales

Cedrela odorata (cedro)

El **cedro americano** (*Cedrela odorata*) es un árbol de la familia de las Meliáceas de la zona intertropical americana. Sus nombres comunes son: cedro español, cedro de las barbares, cedro de Guayana.

- **Origen y dispersión**

Originario de América Central, se lo encuentra en México, en los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. También se encuentra en Brasil, el Caribe, Venezuela, Colombia y Perú. Es un árbol de bosques tropófilos.

El género *Cedrela* comprende 7 especies repartidas en América tropical. La especie *Cedrela Odorata* es el árbol emblemático del estado Barinas, en Venezuela.

Se encuentra en bosques tropicales caducifolios. En elevaciones hasta 1200 m.

- **Descripción botánica**

El cedro amargo es un árbol del orden Sapindales, familia de las Meliáceas, de regiones tropicales de América.

Tiene un fuste importante que puede alcanzar los 40 m de altura. El tronco es recto, naciendo sus ramas más arriba de la mitad de su altura y con diámetros en los árboles adultos de 1 a 2 m. A veces, en su parte baja presenta contrafuertes o aletones que ayudan a afianzar el árbol, ya que tiene un sistema radical bastante superficial.

La corteza, que puede llegar a espesores de 2 cm, es de color gris-claro en los árboles jóvenes y apenas divididos en placas por leves hendiduras, mientras que los árboles

adultos tienen la corteza profundamente fisurada. La corteza interna es rosada, fibrosa y de sabor amargo.

La copa presenta formas globosas o redondeadas con follaje denso, de color verde-claro, el cual se desprende en la época de sequía (diciembre a mayo) dejando al descubierto sus ramas ascendentes, gruesas, con abundantes puntos (lenticelas) redondeados y protuberantes.

Las hojas son compuestas, alternas, de 30 a 70 cm de largo, con 5 a 11 pares de foliolos (generalmente 6 ó 7 pares). Los foliolos son generalmente lanceolados u oblongos, de 8 a 17 cm de largo por 2,5 a 5,5 cm de ancho, acuminados, obtusos y a veces mucronados en el ápice, agudos hasta redondeados y muy asimétricos en la base, enteros en los márgenes, verde-oscuro en la cara superior y verde salido y amarillentos en la casa inferior, glabros. Al estrujarlos desprenden un fuerte olor aliáceo. Los peciolos son de 1 a 1,5 cm de largo.

Las flores se agrupan en inflorescencias con panículas variables en tamaño, muchas veces más cortas que las hojas, generalmente glabras, rara vez pubérulas. Las flores miden de 6 a 9 mm de largo, suavemente perfumadas, de color crema verdosa. El cáliz es verdoso, en forma de copa o embudo, de 2 a 3 cm de largo, con 5 lóbulos dentados. La corola es tubular; se abre en 5 pétalos, de 7 a 8 mm de largo, con los pubérulos por fuera. Tiene 5 estambres, libres más costos que los pétalos. El estilo sobrepasa la longitud de los estambres con estigma ensanchado.

Los frutos son capsulares, elípticos-oblongos, de 2,5 a 5 cm de largo, que cuelgan en grupos en el extremo de las ramas; se abren por 5 valvas; presentan un eje central con 5 ángulos. En la madurez tiene aspecto leñoso, de color marrón chocolate, con abundantes lenticelas amarillas. Permanecen durante mucho tiempo en el árbol.

Las semillas son albeces, de 2 a 2,5 cm de largo, de color marrón. Cada cápsula puede contener de 20 a 40 semillas, dispuestas en 2 hileras. Un sólo cedro puede producir anualmente cerca de 10 millones de semillas las cuales son transportadas por el viento.

La madera es olorosa, bastante liviana, con peso específico variable de entre 0,42 a 0,63, generalmente blanda o medianamente dura. El color de la albura es blanco-amarillento o gris bien diferenciado del duramen, cuyo color va desde rojo hasta marrón claro. La textura varía desde fina hasta áspera. Florecen de mayo a julio. Fructifican en marzo. (http://es.wikipedia.org/wiki/Cedrela_odorata)

Cordia alliodora (laurel)

Es una especie botánica de planta con flor de la familia de las Boraginaceae.

- **Descripción**

Es un árbol de 8 a 30 m de altura. Hojas simples, alternas, de 8 a 18 cm de largo por 3 a 8 cm de ancho, ovado-lanceoladas o elípticas. Inflorescencias paniculadas axilares o terminales, de 5 a 15 y hasta 30 cm de largo. Flores blancas tornándose pardo-obscuras, cuando secas. Frutos nueces cilíndricas de 5 mm de largo, con la corola persistente con una sola semilla.

Presenta ramitas verticiladas con nudos engrosados donde habitan hormigas (formicarios). Además es la única especie del género en el país que tiene una pubescencia contri comas estrellados más densos por el envés.

(http://es.wikipedia.org/wiki/Cordia_alliodora)

5.11 Marco Conceptual.

Investigaciones realizadas de acuerdo al tema.

De acuerdo a Cañadas Luis, en el trabajo realizado en la reproducción por pseudoestacas de Laurel plantada en pasto, indica que el número de brotes promedio fue de 2.3 y en el bosque de 2.0. A pesar de estos valores de sobrevivencia, altura, diámetro y número de brotes de Laurel, fueron diferentes a las de Caoba en el bosque. En el pasto fueron iguales los valores de estas dos especies.

En referencia a la sobrevivencia se registró un promedio del 83 al 96 % efectuada en periodos de lluvia. (Luis, 1963)

En el resumen de plantas producidas por pseudoestaca en Nicaragua, se manifiesta que con el método consiste en la siembra directa de la semilla en bancales, para luego remover la planta en forma de pseudoestacas cuando estas alcanzan el tiempo adecuado. Del cuello de la planta se hace un corte de una cuarta hacia arriba y una cuarta hacia abajo. Este es un método muy práctico de producir material para el establecimiento de plantaciones forestales. Dentro de sus ventajas está la facilidad de producción en viveros (bancales), facilidad de transporte y plantación, bajos costos de producción y transporte y altos porcentajes de sobrevivencia en el campo. Esto sólo es válido para las especies de Teca, Melina y Pochote.

VI. HIPOTESIS

6.1. Hipótesis General

Mediante el comportamiento, prendimiento y sobrevivencia de las especies maderables Caoba (Swietenia macrophylla), Cedro (Cedrela Odorata) y Laurel (Cordia alliadora) se contribuirá con la reproducción por el método de pseudoestacas en vivero de la comuna el Pitál del cantón Puerto López en el periodo Octubre – Marzo del 2014.

VII .METODOLOGIA

a. Método

- **Localización.**

  El proyecto de investigación se desarrolló en la Comuna El Pitál ubicada en las coordenadas Longitud Oeste 80° 25", Latitud Sur 01° 10" en el cantón Puerto López, cercano al Parque Nacional Machalilla el mismo que se ubica al sur de la provincia de Manabí.

.

- **Características Climáticas**

Precipitación media anual (mm)	1615
Temperatura media anual	26°C.
Humedad Relativa	62%
Valores de heliofanía (horas de brillo solar anual)	1078.8
Valores de nubosidad (octavos)	7
PH.	Neutro

"GAD". Puerto López.

- **Tipo de Estudio**

La presente investigación fue de tipo experimental.

- **Tipo de diseño**

Se empleó en la presente investigación, arreglo factorial de 3 x 2.

b. Técnicas

- **Diseño Experimental.**

En el proyecto de investigación el diseño experimental fue el de diseño factorial 3 x 2 porque se analizaron los resultados obtenidos.

- **Factores en estudio.**

Los factores en estudio para la presente investigación son:

- **Especies Forestales:**

Las especies forestes en estudio son las siguientes:

- Caoba (Swietenia macrophylla)
- Cedro (Cedrela Odorata)
- Laurel (Cordia alliadora)

Sustratos:

- Tierra negra
- Arena de rio

Proporciones de sustratos:

S1: Tierra negra 100 % (Testigo)
S2: Tierra negra + Arena de rio: 80 – 20 %
S3: Tierra negra + Arena de rio: 70 – 30 %

Tratamientos.

N.	TRATAMIENTOS	CONTENIDO
1	E1: S1	Caoba + tierra negra = 100% Testigo
2	E1: S2	Caoba + Tierra negra + Arena de rio 80 – 20 %
3	E1: S3	Caoba + Tierra negra + Arena de rio 70 – 30 %
1	E2: S1	Cedro + tierra negra = 100% Testigo
2	E2: S2	Cedro + Tierra negra + Arena de rio 80 – 20 %
3	E2: S3	Cedro + Tierra negra + Arena de rio 70 – 30 %
1	E3: S1	Laurel + Tierra negra = 100 % Testigo
2	E3: S2	Laurel + Tierra negra + Arena de rio 80 – 20 %
3	E3: S3	Laurel + Tierra negra + Arena de rio 70 – 30 %

- **Repeticiones.**

Se realizaran 3 repeticiones para cada tratamiento, dando como resultado 24 repeticiones en la investigación.

ANÁLISIS DE VARIACIÓN

ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	11
Repetición	2
Especie	2
Sustrato	1
Factor ExS	2
Error	4

- **Delineamiento experimental.**

Especies	3
Sustratos	2
Número de tratamientos	4
Números de repeticiones	3
Números de plantas por parcela	25
Número de plantas a evaluar por parcelas	9
Número total de plantas evaluadas	108
Número total de plantas por repetición	100
Número total de plantas del ensayo	300
Largo de la parcela	0.50 cm2
Ancho de la parcela	0.50 cm2
Área de la parcela	0.09cm2
Área de repetición	0.9 m2
Área total del ensayo	35.52 m2

- **Proceso Metodológico de la Investigación.**

Este proceso se lo efectuó siguiendo los objetivos específicos del proyecto:

Evaluar el prendimiento de las especies maderables por el método de pseudoestacas en vivero.

Para la implementación del vivero:

Primeramente se buscó un terreno plano y se realizó su respectiva limpieza, con las condiciones adecuadas.

Construcción del vivero.

Se construyó las platabandas, para luego ubicar las fundas con sustratos dando un total de 25 plantas por parcela. Se usaron fundas de polietileno de 8 X 10 con sustrato de diferente niveles como lo indica el diseño experimental, el cobertizo del vivero fue de sarán.

Recolección de pseudoestacas.

En la recolección de pseudoestacas se consideró varias medidas en diámetros para lograr determinar cuál de ellos logro un mejor prendimiento la escala va desde los 0.5 Cm. hasta los 2cm. En cuanto a longitud fue de 25 cm con un corte recto en la base y en el otro extremo corte en bisel estas muestras se las recolectó en el sitio de estudio en Puerto López.

Recolección de sustratos.

Se recolectaron los sustratos tierra negra y arena de rio en el lugar escogidos para realizar el proyecto de investigación.

Siembra de los esquejes.

Llenadas las fundas de sustrato en el vivero se procedió a realizar un corte recto en la base y por el otro extremo un corte sesgado por encima de la última yema posteriormente se le impregnó en la base hormonas de enraizamiento luego se sembró en la funda en forma vertical con unos 10 cm de profundidad.

Sistema de riego.

El riego fue diario para lograr reproducir las especies forestales en estudios fue de forma manual con el uso de regaderas.

Toma de datos.

Se diseñó fichas de campo para la toma de datos de acuerdo a los diferentes niveles de sustratos, los mismos que fueron comparados sus resultados con el testigo y de esta forma se pudo determinar cuáles de los niveles de sustratos obtuvo mejores resultados.

Determinar la sobrevivencia de las especies maderables como alternativa de producción forestal.

Porcentaje de prendimiento.

Los datos se lo tomaron a los 30 días de iniciada la plantación, se procedió a contar el número de pseudoestacas que prendieron, estableciendo una relación con el porcentaje de las pseudoestacas que sobrevivieron.

Porcentaje de mortalidad.

Se procedió a contar el número de pseudoestaca que no sobrevivieron y se consideraron muertas.

Realizar una propuesta. (Ver anexos 5).

c.- Recursos.

Materiales de campo.

- Registro de datos.
- Mapas
- Cámara fotográfica
- Machetes
- Palas
- Sacos de yute
- Carreta
- Cañas
- Madera
- Clavos
- Alambre
- Pseudoestaca

Materiales de oficina.

- Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Hojas Inen A4
- Plumas
- Lápices

Recursos Humanos.

- Egresados
- Tutor de tesis
- Jornalero

VIII. PRESUPUESTO.

DETALLES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO TOTAL DOLARES
1. Materiales de oficina				
Computador (alquiler)	Días	70	3.00	240.00
Hojas	Resma	1	5.00	5.00
Cámara fotográfica(digital)	Unidad	1	200.00	200.00
Pen drive 2 GB	Unidad	1	20	20.00
Subtotal				**465.00**
2. Desarrollo de la investigación				
Recolección de la información de Campo			50.00	50.00
Subtotal				**50.00**
Total				**515.00**
1. Materiales de campo				
Machetes	Unidad	2	10.00	20.00
Carretilla	Unidad	1	75.00	75.00
Cintas métricas(20m)	Unidad	1	5.00	5.00
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
Alambre de cordel	Libra	1	1.25	12.50
Arena de rio	M3	1	30.00	30.00
Tierra negra	M3	1	20.00	20.00
Fundas de polietileno	Ciento	7	2.00	14.00
Caña guadua	Docena	2	40.00	80.00
Sarán	Metros	20	104.00	104.00
Martillo	Unidad	1	9.50	9.50
Tanque de almacenamiento de agua.	Unidad	1	50.00	50.00
Manguera ½ pulgada (negra).	Rollo	1	23.00	23.00
Bomba de agua (½ pulgada)	Unidad	1	40.00	40.00
Regadera	Unidad	1	20.00	20.00
Bomba de mochila	Unidad	1	35.00	35.00
Hormonara 1	Litro	1	52.00	52.00
Pseudoestacas	Unidades	700	0,50	350.00
Subtotal				**1.003.00**
2. Equipo humano				
Jornalero	Días	3	40.00	120.00
Subtotal				**773.00**
TOTAL				**1.638.00**

IX. ANALISIS Y TABULACION DE RESULTADOS.

En el proyecto de investigación en los resultados obtenidos en la reproducción asexual de las tres especies forestales con dos niveles de sustrato se obtuvieron los siguientes resultados.

- **Análisis comparativo y estadístico de Sobrevivencia**

Se evaluó cada una de las especies en estudio por tratamiento, una vez que se obtuvieron los datos y se sacó el promedio, se comparó entre ellos y se determinó los niveles de sustrato que tuvieron mejor repuesta con la producción de las especies en la investigación.

9.1 Porcentaje de mortalidad.

Las especies en estudios en el proyecto de investigación dieron, los siguientes resultados Caoba **(Swietenia macrophylla)** con un 49,33% Cedro **(Cedrela odorata)** 28,33%Laurel **(Cordia alliodora)** 60,66% con un alto índice de mortalidad. Como se detalla en los cuadros **(Nº 1, 2 y gráfico Nº 1**).

Cuadro nº 1 Porcentaje de mortalidad

ESPECIES	PORCENTAJE DE MORTALIDAD
E1: Caoba	49,33%
E2:Cedro	28,33%
E3: Laurel	60,66%

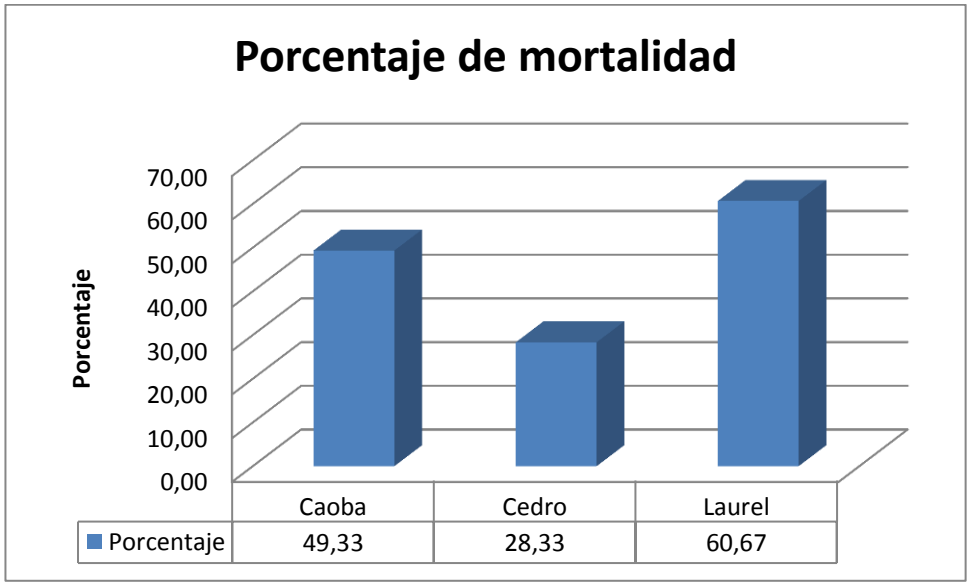
Fuente: Lugar de la investigación.
Elaboración: Investigador

CUADRO 2: Promedios de mortalidad de plantas a los 30 días.

TRATAMIENTOS	I	II	III	∑	X %
E1 : S1	15	13	16	44	14.66 %
E1 : S2	18	16	14	48	16 %
E1 : S3	19	20	17	56	18,66%
∑ Parcela	**52**	**49**	**47**	**148**	**49.33 %**
E2 : S1	17	8	9	34	11.33%
E2 : S2	11	5	8	24	8.00%
E2 : S3	6	10	11	27	9.00%
∑ Parcela	**34**	**23**	**28**	**85**	**28.33%**
E3 : S1	20	17	19	56	18.66%
E3 : S2	21	22	23	66	22.00%
E3 : S3	19	18	23	60	20.00%
∑ Parcela.	**60**	**57**	**65**	**182**	**60,66%**

Fuente: Lugar de la investigación.
Elaboración: Investigador

GRAFICO 1: Porcentaje de mortalidad.



Fuente: Lugar de la investigación.
Elaboración: Investigador

9.2 Porcentaje de prendimiento.

Las especies en estudio en el proyecto de investigación dieron los siguientes resultados en el porcentaje de prendimiento: Caoba **(Swietenia macrophylla)** con un 24,67%, Cedro **(Cedrela odorata)** 46,67%, Laurel **(Cordia alliodora)** 13,33% como se detalla en los cuadros (Nº 3,4 gráfico Nº 2).

Cuadro nº 3 Porcentaje de prendimiento.

ESPECIES	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO.
E1: Caoba	24.67%
E2: Cedro	46.67%
E3: Laurel	13.33%

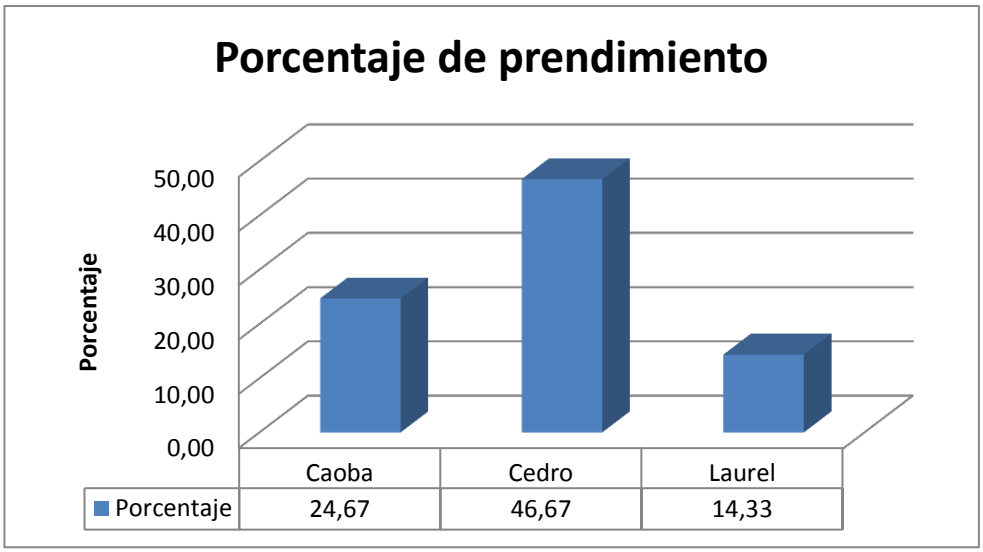
Fuente: Lugar de la investigación.
Elaboración: Investigador

Cuadro 4: Promedios de prendimiento de plantas a los 30 días.

TRATAMIENTOS	I	II	III	∑	X
E1 : S1	7	9	11	27	9,00
E1 : S2	10	12	6	28	9,33
E1 : S3	6	5	8	19	6,33
∑ Parcela	**23**	**26**	**25**	**74**	**24,67**
E2 : S1	8	17	16	41	13,67
E2 : S2	14	20	17	51	17,00
E2 : S3	19	15	14	48	16,00
∑ Parcela	**41**	**52**	**47**	**140**	**46,67**
E3 : S1	6	7	2	15	5,00
E3 : S2	4	3	2	9	3,00
E3 : S3	5	8	6	19	6,33
∑ Parcela.	**15**	**18**	**10**	**43**	**14,33**

Fuente: Lugar de la investigación.
Elaboración: Investigador

GRAFICO 2: Porcentaje de prendimiento



Fuente: Lugar de la investigación.
Elaboración: Investigador

- **Promedios de prendimiento de plantas a los 30 días.**

Los resultados obtenidos en la investigación nos permiten reconocer que por Medio de los niveles de sustrato varía el porcentaje de prendimiento y mortalidad de las plantas. En el análisis estadístico en lo que se refiere con la especie de caoba los que obtuvieron mejores resultados fueron E1: S2 (Caoba: S2: Tierra negra + Arena de rio: 80 – 20 %) con un porcentaje de 9,33% de prendimiento.

En la especie Cedro el mejor tratamiento fue E2:S2 (Cedro: S2: Tierra negra + Arena de rio: 80 – 20 %) con un porcentaje del 17,00 % de prendimiento.

En la especie Laurel el mejor tratamiento fue E3: S3 (Laurel S3: Tierra negra + Arena de rio: 70 – 30 % con un porcentaje 6,33% de prendimiento.

CONCLUCIONES Y RECOMENDACIÓNES.

CONCLUCIONES:

Realizada la investigación se llevó a efecto las siguientes conclusiones:

1- Según la reproducción de las especies forestales por el método de pseudo estaca se logró reproducir con éxito la especie de cedro con el 80 % tierra negra y 20 % de arena de rio.

2- Que los interesado realicen trabajos investigaciones con otras especies con el mejor resultado en cuanto al tipo de sustrato en este caso tierra negra el ochenta por ciento y arena de rio el veinte por ciento.

RECOMENDACIONES:

De acuerdo a las con conclusiones podemos realizar las siguientes recomendaciones:

1- Aplicar el método por pseudo estaca con la especie de cedro con el porcentaje de tierra negra y arena de rio según los resultados obtenidos.

2- Que se investigue otras especies forestales por el método de pseudo estaca con los porcentajes de sustrato que mejores resultados se obtuvieron.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades principales	Oct.				Nov.				Dic.				Febrero				Enero				Marzo.		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	
Capacitación Plan de Contingencia																							
Revisión Bibliográfica																							
Elaboración de proyecto de inv.																							
Trabajo de Campo																							
Pre defensa del proyecto de investigación																							
Elaboración de Proyecto definitivo																							
Sustentación																							
Entrega Informe Final																							
Graduación																							

XI. BIBLIOGRAFIA

(s.f.). Recuperado el 10 de Diciembre de 2013, de http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/193/1/MEJORAMIENTO DEL SUELO MEDIANTE LA PRODUCCION DE UN ABONO ORGANICO.pd

Propagaciòn de especies nativas. (2011). *Viveros Forestales*.

Aguirre, M., Linares, P., & Kuist. (2006). *Especies Leñozas y Formaciones Vegetales en los Bosques Estacionalmente Secos de Ecuador y Peru.* Loja.

Andazuri, L. (2014). *Principales tareas que se desarrolan en un vivero.* Mexico.

Anderson, T. (1971). *Ascenso de agua hasta hojas.*

Arosemena, M. (1994). *Sustratos y propiedades y caracterizaciòn.* Madrid España.

Barceló, A. (s.f.). Recuperado el 05 de Febrero de 2013, de http://www.Fao.org/docrep/odolad232502.htm

Bello, R. (2010). Recuperado el 5 de Julio de 2014, de http://www.unsij.edu.mx/tesis/digitales/11.%20RUBI%20BELLO%20HERNANDEZ%2012-07-2012.pdf

Bello, R. (2010). (E. d. Vivero, Productor) Recuperado el 5 de Junio de 2014, de http://www.unsij.edu.mx/tesis/digitales/11.%20RUBI%20BELLO%20HERNANDEZ%2012-07-2012.pdf

Bures, I. (1997). *sustratos.* España.

Cantos, G. (2010). Propuesta de Programa de Conservacion In-situ de dos especies Arboreas en la Region Sur de Manabì. *Septimo Congreso Internacional de Educacion Superior.* La Habana.

Cantos, G. (2012). *Impactos Antropicos sobre el Bosque Nativo de la Comuna el Pital, Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Machalilla.* Pinar del Rio, Cuba.

Cañadas, L. (1983). *El Mapa Bioclimatico y Ecologico del Ecuador.* Quito.

Cañadas, L. (2001). *Viveros Forestales.* España.

Cañadas, L. (2013). *Comportamiento de pseudoestacas en cinco especies maderables.* Turrialba.

Cascol, G. P. (2010). *Plan de Ordenamiento Territorial.* Cascol.

Cascol, M. d. (2007). *Plan Estrategico de la Parroquia Cascol.* Cascol.

Ceron, C., & Montalvo, C. (1997). *Estudio Botanico para el Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla.* Tecnico, Quito.

cisne, M. D. (2008). Recuperado el 10 de Enero de 2014, de http://redaf.org.ar/noticias/wp-content/uploads/2008/02/El-Cultivo-del-Algarrobo.pdf

Cisne, M. D. (2008). Recuperado el 10 de Enero de 2014, de http://redaf.org.ar/noticias/wp-content/uploads/2008/02/El-Cultivo-del-Algarrobo.pdf

COINGFORP. (2007). *Evolución de la degradación de los recursos forestales.*

Consejo provincial de Manabí. (2011). *Manejo de la Biodiversidad y Bosques. Plan de Desarrollo de Manabí.* Portoviejo- Ecuador.

Davey, C. (1984). Recuperado el 16 de Octubre de 2013, de http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/16/7AM16.h

Ecuador Forestal. (2011). *Ecufor.* Recuperado el 2014, de http://EcuadorForestal/org.com.ec

El Árbol. 2014. Wikipedia libre. Enciclopedia de Ciencias Naturales, editorial Bruguera, S.A. (s.f.).

El Árbol. 2014. Wikipedia libre. Enciclopedia de Ciencias Naturales, editorial Bruguera, S.A. (s.f.).

Espinoza, C., Cabrera, O., Escudero, A., & Luzuriaga, A. (2011). *What Factor Affect Diversity and Species Composition Of Endangered Tumbes.* Peru.

Falconi, F. (2002). Degradacion de los Bosques por la Explotacion Petrolera.

FAO. (2010). *Evaluacion de los Recursos Forestales Mundiales.* Especial, Roma.

FAO. (2011). *Situacion de los Bosques en el Mundo.* Boletin bianual, Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricualtura y la Alimentacion, Roma- Italia.

Feader, A. (2010). *¿Que es la Biodiversidad?* Barcelona, España.

Fernàndez, M. (1997). *El arbol y su importancia .* España.

Ferreyra, R. (2004). *Estudios sistematico de los algarrobos.* Ecuador.

Forestal, S. (2003). *INVENTARIO FORESTAL.*

Forestales, S. E. (2005). *Inventario Forestales* . España.

GAD Municipal. (2010). *Plan de Desarrollo Cantonal de Puerto Lopez.* Puerto Lopez, Manabi, Ecuador.

gAECÌA, C. (s.f.).

Ganaderia, M. d. (1967). Recuperado el 11 de Junio de 2013, de http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7421/1/BVCI0005843.pdf

Garces, P. (1972). *Silvicultura práctica.*

Garcìa, C. (2003). *LA madera y su humedad.* Valencia .

Garcia, E., & Cantos, G. (1991). *Identificacion y Descripcion taxonoica de 93 Esoecies Forestales del Parque Nacional Machalilla.* Ecuador.

Garcia, H. (1999). *Efecto de la fertilizacion.* Mexico.

González Maya, J., Amancay, A., & Cepeda, R. (2010). Paisajes Protegidos de la UICN una herramienta para el manejo de zonas de Amortiguamiento Neotropicales. *Latinoamericana de Conservacion* .

Guerra Zoila, Velasco Adriana. (2011). Recuperado el 10 de Enero de 2014, de http://redesus.files.wordpress.com/2010/03/biotecnologia.pdf

Guerra Zoila, Velasco Adriana. (2012). Recuperado el 06 de Enero de 2014, de http://redesus.files.wordpress.com/2010/03/biotecnologia.pdf

Hartmann y Kester, 1972. (1972).

http://es.wikipedia.org/wiki/Cedrela_odorata. (s.f.).

http://es.wikipedia.org/wiki/Cordia_alliodora . (s.f.).

http://es.wikipedia.org/wiki/Swietenia_macrophylla. (s.f.).

Infor. (2003). *sustratos.*

ANEXOS

Anexos Nº 1: Ficha de observación mortalidad.

Fecha	Especies	Porcentaje de mortalidad	Observación

Ficha de observación de prendimiento a los 30 días una vez establecidas las pseudoestaca como lo indica el diseño experimental.

Fecha	Especies	Datos de prendimiento	Observación

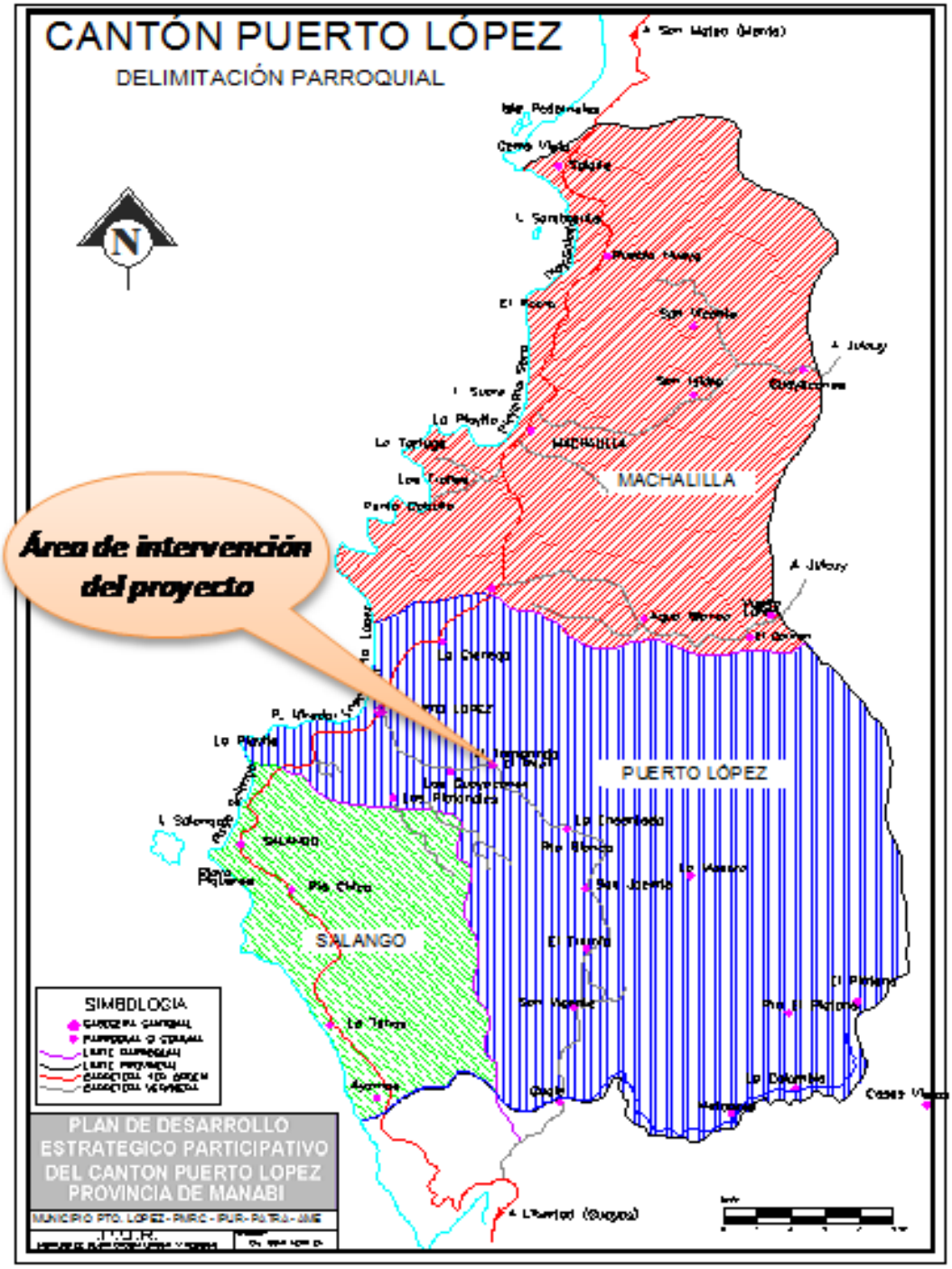
Anexos N 2 Fotos.

Recolección de las pseudoestaca de las dos especies

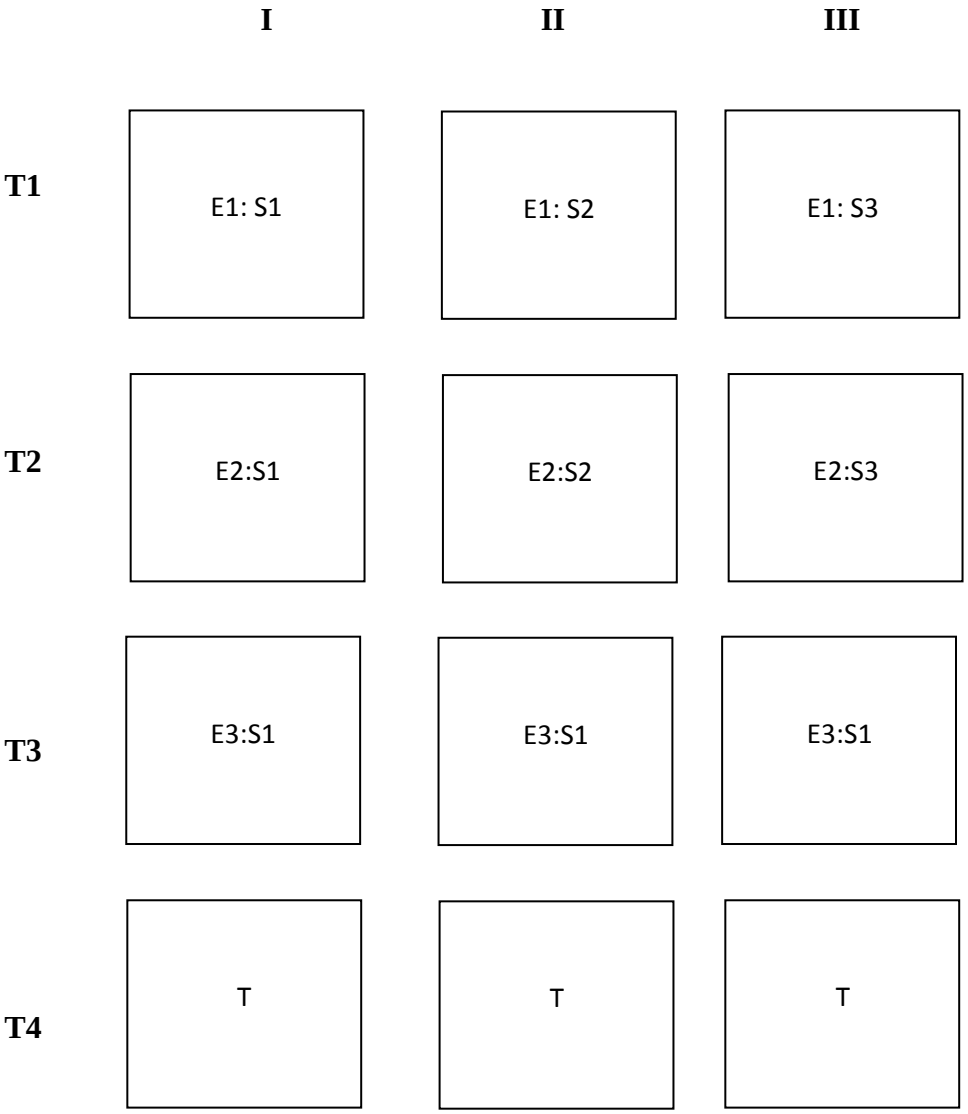
Lugar de la investigación con las especies en estudio.

Visita de la Tutora Ing. Sofía Castro Ponce.

Anexos N ° 3. Mapa del lugar de la investigación



ANEXOS Nº 4 Croquis de Campo



ANEXOS Nº 5 PROPUESTA

TEMA:

APLICAR MANEJO SILVICULTURAL DE LAS TRES ESPECIES FORESTALES, POR EL MÉTODO DE PSEUDOESTACAS EN EL SITIO DEFINITIVO.

PROBLEMATIZACIÓN.

En Ecuador los bosques naturales están desapareciendo, los incentivos institucionales no cubrirán las grandes superficies de terreno desprovistos de vegetación arbórea, de igual manera los industriales no están aportando para llevar a cabo los programas de revegetación por cada zona explotada. Es así que se deben establecer plantaciones definitivas para cubrir grandes extensiones de terreno descubierto de bosque y debe ser con apoyo crediticio de parte del gobierno central.

La reproducción por pseudoestacas es una alternativa para obtener especies arbóreas ya que a medida que pasa el tiempo se necesita mayor cantidad de plantas para reforestar en áreas descubiertas por la deforestación, colonización, expansión de la frontera agrícola y la tala selectiva de especies maderables.

Esto conlleva a buscar opciones de recuperación de los recursos renovables y uno de ellos es la producción de planta para amortiguar un poco el consumo de los bosques aunque no compensan con la velocidad con que estos se cortan. Por esta razón se promueven actividades tales como el establecimiento de especies forestales que son de gran importancia para recuperar a mediano plazo la calidad del medio ambiente. La aplicación de nuevas tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de los desechos industria de la madera constituye en la actualidad una de las alternativas de generación

de proyectos múltiples entre estas nuevas tecnologías se encuentra la producción de plantas en vivero a base de desechos orgánicos

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.

Objetivo general.

MANEJO SILVICULTURAL DE LAS TRES ESPECIES FORESTALES, POR EL MÉTODO DE PSEUDOESTACAS EN EL SITIO DEFINITIVO.

Objetivo específicos.

- Aplicar técnicas de manejo silviculturales de pseudoestacas en el sitio definitivo.
- Determinar el porcentaje de prendimiento y mortalidad de las especies forestales.
- Desarrollar una propuesta de plantación definitiva de las especies en estudio.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA.

La reproducción de las especies forestales es necesario realizar este proceso para tener un conocimiento técnicos silviculturales.

Las especies maderables son especies nativas muy apreciadas por industrias madereras para la fabricación de muebles finos, ya que son muy cotizados por su gran relieve, textura y entre otras cualidades que las hacen únicas en su género. Esta investigación se la realizara con el objetivo de analizar los resultados del porcentaje de prendimiento aplicando manejos silviculturales.

Nuestro país posee mayor biodiversidad del mundo, pero en los actuales momentos no se están tomando las medidas correctivas y se está destruyendo la mayor cantidad de especies forestales, esto ha llevado que en el Ecuador se realicen estudios para mejorar la reproducción con subproductos biodegradables y reciclables de la industria maderera, son materiales de menor costo que la turba, Además reducen la actividad de hongos Fito patógenos y mejoran la porosidad. Como auxiliar en el manejo de la plantación y para proteger las raíces se han usado polímeros sintéticos, cuya principal característica es su alta capacidad de retención de agua, lo que disminuye la frecuencia de irrigación y las pérdidas de productos químicos por lixiviación y lavado, Debido a la importancia y calidad de las plantas, el objetivo de esta investigación es manejar de forma técnicas las tres especies en el sitio definitivo.

El propósito de esta propuesta es lograr que un gran porcentaje de plantas sobrevivan, mediante manejos silviculturales, para que las nuevas plantas continúen su desarrollo normal y adquieran la fortaleza necesaria para su crecimiento.

CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA

	Actividades	Meses				
1	Limpieza el área a plantar	I	II	III	IV	V
2	Medición y hoyado					
3	Trasplante al sitio definitivo					
4	Manejos silviculturales					
8	Riego de forma periódica.					