

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

**MÉTODOS DE REPRODUCCIÓN DE TRES ESPECIES FORESTALES
EN CUATRO PROPORCIONES DE SUSTRATOS EN VIVERO, EN LA
COMUNA TESALIA, PROVINCIA CARCHI.**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

AUTOR:

ANGÉLICA DEL ROCÍO CUASAPUD GUADIR

DIRECTOR:

ING. CERVIO ANTONIO JARAMILLO Mg. Sc.

IBARRA-ECUADOR

2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Métodos De Reproducción De Tres Especies Forestales En Cuatro
Proporciones De Sustratos En Vivero, En La Comuna Tesalia, Provincia
Carchi.

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERA FORESTAL

APROBADA:

Ing. Antonio Jaramillo Mg.Sc.
Director

Ing. Carlos Arcos MSc.
Asesor

Ing. Raúl Arévalo
Asesor

Ing. Galo Varela
Asesor

IBARRA - ECUADOR

2012



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO 1			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040149178-2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	CUASAPUD GUADIR ANGÉLICA DEL ROCÍO		
DIRECCIÓN	IBARRA. CDA. NUEVO HOGAR CALLE PABLO ANIBAL VELA 1-137		
EMAIL:	angydelrocio@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 979- 324	TELÉFONO MÓVIL:	091912509

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	" Métodos De Reproducción De Tres Especies Forestales En Cuatro Proporciones De Sustratos En Vivero, En La Comuna Tesalia, Provincia Carchi.".
AUTOR:	CUASAPUD GUADIR ANGÉLICA DEL ROCÍO
FECHA:	28 de junio del 2012
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	X PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA FORESTAL
DIRECTOR:	Ing. CERVIO ANTONIO JARAMILLO Mg. Sc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **CUASAPUD GUADIR ANGÉLICA DEL ROCÍO**, con cédula de ciudadanía Nro. **040149178-2**; en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 143.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 09 días del mes de julio de 2012

EL AUTOR:

CUASAPUD GUADIR ANGÉLICA DEL ROCIO

C.C.: 040149178-2

ACEPTACIÓN:

Esp. Ximena Vallejo

JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **CUASAPUD GUADIR ANGÉLICA DEL ROCÍO**, con cédula de ciudadanía Nro. **040149178-2**; manifestó la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada "**Métodos De Reproducción De Tres Especies Forestales En Cuatro Proporciones De Sustratos En Vivero, En La Comuna Tesalia, Provincia Carchi.**", que ha sido desarrolla para optar por el título de Ingeniero Forestal en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

CUASAPUD GUADIR ANGÉLICA DEL ROCÍO

C.C.: 040149178-2

Ibarra, a los 09 días del mes de julio de 2012

Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 29 de junio de 2012

CUASAPUD GUADIR ANGÉLICA DEL ROCÍO. "Métodos de Reproducción de tres Especies Forestales en Cuatro Proporciones de Sustratos en Vivero, en la Comuna Tesalia, Provincia Carchi". / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Forestal. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Forestal Ibarra. EC. Junio de 2012.

DIRECTOR: Ing. Cervio Antonio Jaramillo Mg. Sc.

En la provincia del Carchi y en el país se hace necesaria la aplicación de criterios técnicos para fomentar la implementación de viveros que proporcionen el suministro de plantas a las entidades públicas y privadas de la misma que servirán para el establecimiento de bosques de producción, bosques protectores de cuencas hidrográficas, áreas para recreación y espacios verdes, etc.

Para el desarrollo de esta investigación se procesó los resultados obtenidos en el campo, se aplicó el diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones y el análisis de varianza. Se asoció una especie forestal de aliso (*Alnus acuminata*), acacia (*Acacia melanoxylon*) y cedro (*Cedrela montana*); con los cuatro tipos de sustratos que son: el sustrato 1 que contiene 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 % de pomina, el sustrato 2 que contiene 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina; el sustrato 3 que contiene 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina y el sustrato 4 que contiene 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina, donde se generó cuatro tratamientos por especie formándose doce tratamientos A los 5 meses de edad de los tratamientos, se obtuvo los siguientes resultados:

En lo que se refiere a semillas la sobrevivencia de la especie aliso en los tratamientos establecidos fue del 97,65%; en acacia fue de 99,74% y en cedro es de 93,04%.

De las variables dasométricas evaluadas la especie que más incremento tuvo en **dap** fue el aliso con 0,34 cm en su diámetro basal; y la especie acacia fue la que obtuvo el más alto crecimiento en **altura** con 24,05 cm.

En estacas la sobrevivencia en el aliso fue del 11%, de acacia es el 18% y cedro obtuvo el 1% los resultados no dieron respuestas positivas, posiblemente por el sustrato, procedencia y condiciones climáticas a cabo de los ciento cincuenta días.

La especie que obtuvo mayor sobrevivencia fue la acacia con tres tratamientos al 100% en semilla y en estaca en un tratamiento al 18%.

Fecha: 29 DE JUNIO DE 2012

Ing. Cervio Antonio Jaramillo Mg. Sc.
f) Director de Tesis

Angélica Cuasapud
f) Autor

DEDICATORIA

A Dios:

Por demostrarme tantas veces su existencia y con ello la dicha del amor, salud y felicidad.

A mis padres:

Por haberme dado la vida, brindándome apoyo, amor y comprensión en cada paso de mi vida para la culminación de mis sueños, haciendo de mí una persona con ética y valores que desde niña me han inculcado en el hogar.

A mi abuelita:

Por su amor, su cariño y el apoyo incondicional.

A mis hermanos:

Que me brindaron su apoyo para seguir adelante con mis estudios y por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

ANGÉLICA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE por haberme permitido realizar mis estudio y por haberme dado la oportunidad conocer amigos y maestros que ME han acompañado en mi vida estudiantil.

A mi familia por su apoyo incondicional y su comprensión en el desarrollo de la investigación.

Al Ing. Antonio Jaramillo Director de Tesis, por el apoyo incondicional para culminar con éxito esta investigación.

A los Asesores ingenieros: Carlos Arcos, Raúl Arévalo y Galo Varela, por sus valiosos aportes técnicos y sugerencias que ayudaron a enriquecer más este trabajo.

LA AUTORA

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

1	INTRODUCCION	1
1.1	PROBLEMA	1
1.2	JUSTIFICACIÓN	2
1.3	OBJETIVOS	2
1.3.1	Objetivo General.....	2
1.3.2	Objetivos Específicos	2
1.4	HIPÓTESIS	3

CAPÍTULO II

2	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1	Descripción de las especies	4
2.1.1	Aliso.....	4
2.1.2	Acacia negra	8
2.1.3	Cedro.....	11
2.2	VIVERO FORESTAL.....	13
2.2.1	Tipos De Viveros:.....	13
2.2.2	Ubicación e instalación del vivero forestal.....	14
2.2.3	Diseño del vivero:.....	16
2.3	SISTEMAS DE PROPAGACIÓN	17
2.3.1	Propagación sexual o por semilla	17
2.3.2	Propagación vegetativa.....	18
2.4	SEMILLAS FORESTALES.....	18
2.4.1	Siembra	18
2.5	SUSTRATOS	19
2.5.1	Características del Sustrato Ideal.....	20
2.5.2	Funciones de los Sustratos.....	21
2.5.3	Sustratos para semilleros	21
2.5.4	Sustratos para el crecimiento de las plántulas	21
2.5.5	La desinfección de los sustratos	22
2.5.6	Actividades principales que se desarrollan en el vivero.....	22
2.6	PARAMETROS DE CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES.....	26
2.6.1	El crecimiento en diámetro, altura y volumen de árboles	26
2.6.2	Crecimiento en diámetro.....	27
2.6.3	Crecimiento en altura.....	28

2.6.4 Crecimiento en volumen.....	28
2.7 DATOS DE DISCUSION	29

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y METODOS	30
3.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	30
3.1.1 Localización del área	30
3.1.2 Ubicación geográfica.....	30
3.1.3 Ubicación.....	30
3.1.4 Condiciones edafoclimáticas	31
3.2 MATERIALES E INSTRUMENTOS.....	31
3.3 METODOLOGÍA.....	32
3.3.1 Selección del sitio	32
3.3.2 Desinfección del sitio	32
3.3.3 Instalación del ensayo.....	32
3.3.4 Procedencia de sustrato y especies	32
3.3.5 Recolección de material vegetativo	32
3.3.6 Tamizado de sustratos.....	33
3.3.7 Mezcla de sustrato	33
3.3.8 Desinfección del sustrato	33
3.3.9 Preparación de platabandas.....	34
3.3.10 Toma de datos	34
3.4 Diseño experimental de semillas y estacas	34
3.4.1 Sustrato:	34
3.4.2 Especies	34
3.4.3 Tratamientos	35
3.4.4 Análisis de Varianza	35
3.4.5 Modelo Estadístico	36
3.4.6 Superficie del ensayo	36
3.4.7 Número de semillas y estacas utilizadas.....	36
3.4.8 Variables en estudio.....	37
3.4.9 Análisis de correlación	37
3.4.10 Prueba de Rango Múltiple.....	37
3.4.11 Croquis de bloque y tratamientos a emplearse.....	37
3.5 MANEJO ESPECÍFICO DE LAS VARIABLES	38
3.5.1 Análisis de costos de manejo de las especies forestales	39

3.5.2 Trabajo de gabinete.....	39
--------------------------------	----

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSION.....	40
4.1 RESULTADOS	40
4.1.1 RESULTADOS POR SEMILLA	40
4.1.2 Supervivencia en Porcentaje (%).....	41
4.1.3 Diámetro basal	43
4.1.4 Altura total	54
4.1.5 Análisis de Interrelaciones y correlación.....	63
4.1.6 ESTACAS	69
4.1.7 Costos	70
4.2 DISCUSIÓN	74
4.2.1 Supervivencia	74

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
5.1 Conclusiones.....	77
5.2 Recomendaciones	78

CAPÍTULO VI

6 RESUMEN.....	79
----------------	----

CAPÍTULO VII

7 SUMMARY	83
-----------------	----

CAPÍTULO VIII

8 BIBLIOGRAFÍA.	87
8.1 Bibliografía	87

CAPÍTULO IX

9 ANEXO.....	90
--------------	----

INDICE DE CUAROS

NUMERO	TITULO	PÁGINA
Cuadro 1:	Análisis de Varianza de la sobrevivencia a los treinta días (ADEVA).....	42
Cuadro 2:	Análisis de Varianza de la Sobrevivencia a ciento cincuenta días (ADEVA).....	42
Cuadro 3:	Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los treinta días. (ADEVA).....	44
Cuadro 4:	Prueba Duncan.....	44
Cuadro 5:	Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los sesenta días (ADEVA).....	46
Cuadro 6:	Prueba Duncan.....	46
Cuadro 7:	Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los noventa días (ADEVA).....	48
Cuadro 8:	Prueba Duncan.....	48
Cuadro 9:	Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los ciento veinte días (ADEVA).....	50
Cuadro 10:	Prueba Duncan.....	50
Cuadro 11:	Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los ciento cincuenta días. (ADEVA).....	52
Cuadro 12:	Prueba Duncan.....	52
Cuadro 13:	Análisis de Varianza de la Altura Total a los treinta días (ADEVA).....	54
Cuadro 14:	Prueba Duncan.....	54
Cuadro 15:	Análisis de Varianza de la Altura Total a los sesenta días (ADEVA).....	56
Cuadro 16:	Prueba Duncan.....	56
Cuadro 17:	Análisis de Varianza de la Altura Total a los noventa días (ADEVA).....	58
Cuadro 18:	Prueba Duncan.....	58
Cuadro 19:	Análisis de Varianza de la Altura Total a los ciento veinte días (ADEVA).....	60
Cuadro 20:	Prueba Duncan.....	60
Cuadro 21:	Análisis de Varianza de la Altura Total a los ciento cincuenta días (ADEVA).....	62
Cuadro 22:	Prueba Duncan.....	62
Cuadro 23:	Correlación.....	68

CAPITULO I

1 INTRODUCCION

La producción de plántulas en los viveros es factor de importancia para el futuro, por lo que se considera prioritario mantener un criterio productivo, para desarrollar viveros, garantizando el suministro de plántulas que formarán futuras áreas de producción forestal.

La reposición, el enriquecimiento y la ordenación de bosques naturales y plantados, debe constituir un objetivo principal de las diferentes instituciones del sector público y privado, aplicando métodos y sistemas que puedan hacer frente a las presiones socioeconómicas.

El establecimiento y ampliación de viveros satisfacen el suministro de plántulas necesarias para el enriquecimiento de bosques de producción, bosques protectores de cuencas hidrográficas, áreas para recreación, espacios verdes y saneamiento ambiental, etc.

1.1 PROBLEMA

A nivel mundial y en Ecuador la sobre explotación de los recursos forestales y sus similares han dado como resultado pérdida de la biodiversidad afectada por parte del hombre, ampliación de la frontera agrícola, uso excesivo de agroquímicos, entre otros.

En la provincia del Carchi y específicamente en el cantón Montufar existe un alto porcentaje de superficie sin cobertura vegetal, esto puede deberse a la falta de programas de forestación y reforestación o no han sido incluidos en dichos planes a nivel local.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La implementación del vivero forestal con especies nativas garantizará la repoblación de grandes extensiones de tierra, mejorando la cobertura arbórea, que sirva para la conservación y manejo de las cuencas hidrográficas obteniendo un ecosistema ecológicamente equilibrado.

Por este motivo se hace necesario concienciar a toda la comunidad a fomentar plantaciones que garanticen la presencia de masas boscosas de especies nativas o introducidas de calidad en forma permanente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Producir en forma sexual y asexual, tres especies forestales en cuatro proporciones de sustratos, en la comuna de Tesalia.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el porcentaje de germinación, sobrevivencia, diámetro basal y altura de los diferentes tratamientos.
- Determinar los tratamientos y mezclas óptimas para cada especie y para cada método de producción
- Analizar costos de producción de plantas.

1.4 HIPÓTESIS

H_0 = La producción sexual y asexual de tres especies en cuatro proporciones de sustratos presenta similar respuesta.

H_a = Al menos una o más especies producidas sexual y asexual en cuatro proporciones de sustratos presenta diferencias de las demás.

CAPITULO II

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Descripción de las especies

2.1.1 Aliso

Nombre científico: *Alnus acuminata* HBK (sinónimo *A. jorullensis*)

Nombres comunes: aliso

Familia: BETULACEAE

En el Ecuador, el aliso (*Alnus acuminata*) se encuentra en toda la sierra desde el Carchi hasta Loja, y en las estribas de las cordilleras hacia la costa y la Amazonia, en especial en la boca y ceja de montaña donde existe por lo general una gran condensación de neblina. (Añasco, M. 1996).

- **Zonas de vida**

Las zonas de vida (según Holdridge) que ocupa la especie en el país son las siguientes:

Bosque húmedo Pre-Montano (bh-PM): bosque seco Montano - Bajo (bs-MB): bosque muy seco Montano Bajo (bms-MB): bosque húmedo Montano (bh-M): estepa Montano (e-M). (Añasco, M. 1996).

- **Características botánicas**

Árbol de 15 a 30m de altura con 60 a 80cm de DAP, la copa es angosto, irregular y abierto.

El tallo cuando tierno es pubescente, en su parte terminal es de forma triangular y de intenso color azulado, las ramas se disponen de modo alterno y las ramillas se presentan angulosas y de color marrón rojizo u oscuro. (Añasco, M. 1996).

La corteza es lisa, de color gris claro, a veces plateado en árboles jóvenes; cuando adultos en ciertos casos se toma parda y se agrieta en una serie de escamas delgadas y verticales, también en la corteza se encuentra lenticelas alargadas y blanquecinas de aproximadamente 1,5cm de longitud, protuberantes, suberosas y fácil de identificar. El espesor es de 1cm. (Añasco, M. 1996).

Hojas, presenta una coloración verde oscura y brillante en el haz, y una tonalidad más clara en el envés, donde además se observan pubescencias de color oxido, sus flores aparecen en inflorescencias alargadas en la misma rama y los frutos se reúnen infrutescencia (conos) en forma de estróbilo. (Añasco, M. 1996).

- **Condiciones de adaptación**

Altitud desde 800msnm, hasta 3450msnm.

Clima: Temperatura media de 14°C, lluvia anual: 750 a 3.000 mm., soporta heladas breves y requiere plena exposición a la luz. Suelos: Prefiere suelos profundos, con drenaje de bueno a imperfecto, limosos o limo-arenosos, francos o franco-arenosos, y ricos en materia orgánica de origen aluvial o volcánico. Puede crecer en suelos ácidos, con pH de 4,5 a 6,0. (Añasco, M. 1996).

Crece con restricciones en subsuelos rocosos e incluso arenosos, pedregosos y superficiales, siempre y cuando presenten buena humedad ya que ésta es fundamental para la germinación y las primeras etapas de desarrollo. (Añasco, M. 1996).

- **Propagación sexual**

Manejo de la semilla

Almacenamiento: Esta semilla de tipo ortodoxo, aunque pierde rápido su viabilidad, se almacena en recipientes de vidrio o plástico herméticamente sellados y se conservan en refrigerador con temperatura entre 3 y 5°C hasta 3 meses con un contenido de humedad menor del 10%, es mejor sembrarla inmediatamente después de la recolección. (<http://elsemillero.net/nuevo> 14)

Tratamiento pre germinativo: No requiere; ayuda dejar la semilla en remojo por 12 horas. La germinación sucede entre los 16 y 45 días. Es mejor cuando se usan sustratos que conservan la humedad o se cubre el sustrato. (<http://elsemillero.net/nuevo> 14)

- **Propagación vegetativa**

La propagación vegetativa es un proceso que permite desarrollar nuevas plántulas a partir de una porción de ellas, diferente a la semilla, puede ser natural o artificial, y es posible porque en muchas de estas los órganos vegetativos tienen la capacidad de regeneración. (Corente, J. 1997).

En el Ecuador, la especie se propaga sexual (semillas) o asexualmente (partes vegetativas), el aliso blanco tiene mayor facilidad para propagarse vegetativamente, en el sistema por semillas no se ha observado diferencias significativas en ambas variedades. (Añazco, M. 1996).

Al recolectar y plantar las estacas, es importante tener presente las siguientes consideraciones:

- Se prefiere estacas basales que apicales.
- El tamaño no es de importancia si tiene raíces preformadas, basta con 10 a 15 cm. de longitud.

- El diámetro de la estaca debe ser aproximadamente entre 0.5 cm. y 2 cm. lo importante es asegurar que esté lignificada y existan raíces preformadas.
- Cada estaca debe tener por lo menos tres yemas.
- Al preparar la estaca se deben hacer cortes diagonales, tanto en la base como en la punta.
- Se deben seleccionar por tamaño, generalmente de 4 tamaños, al momento de establecerlas en la platabanda, las más grandes se ubicarán en el primer bloque, luego la de menor tamaño, y así sucesivamente.
- Al momento de plantarlas se las debe ubicar con la parte más gruesa (más vieja) hacia abajo, en contacto con el suelo, y con una ligera inclinación, procurando enterrar unos 4 cm.
- Aunque se puede propagar en funda, se recomienda hacerlo en platabanda.
- Con estas técnicas se obtendrán plántulas entre 0.80m y 1.20m en 6 ó 10 meses, dependiendo de la altitud y el sustrato principalmente, por lo que se recomienda recolectar estacas entre febrero y junio. (Añazco, M. 1996).

La presencia de yemas en el desarrollo es un requerimiento para el enraizamiento y que la intensidad de la producción en la raíz esta directamente correlacionada con la proporción del desarrollo de la yema. Estacas con yemas inactivas fracasaron en el enraizamiento, aún bajo las mejores condiciones, pero cuando las yemas renovaban su actividad, el enraizamiento ocurría. Indica también que la extracción de un anillo en la corteza de una pequeña sección del tronco debajo de las yemas también a formar raíces. (Rodríguez, S. 1968).

Plagas y Enfermedades en Aliso.

Se han observado coleópteros del género *Macroductylus* de color verde al sur del Ecuador que ataca y de color negro en la Provincia de Cotopaxi, estos devoran las hojas dejando las nervaduras, atacan las plantas a cualquier edad. Al coleóptero de color verde se lo ha estudiado parcialmente, aparecen en estado adulto en los meses de octubre y noviembre, defoliando los alisos y a veces alimentándose de las hojas de otros árboles frutales. Deposita los huevos en el suelo, de donde salen

las larvas que se alimentan de las raíces de diferentes plantas durante 6 ó 7 meses, luego viene el estado de pupa que dura un mes, afortunadamente los alisos se recuperan gracias a su capacidad de rebrote. (Hidrovo, L. 1992).

También se informa de otro insecto cerambícido cuyas larvas se alimentan de la madera de árboles de aliso, ya sean en la raíz o en el tallo. Aparentemente penetran las heridas cercanas a la base del tallo, forman galerías y matan el árbol a cualquier edad. (Hidrovo, L. 1992).

2.1.2 Acacia negra

Nombre científico: *Acacia melanoxylon* R.Br.

Nombres comunes: Acacia negra

Familia: MIMOSACEAE

- **Características botánica**

Árbol de entre 8 y 15 m de altura, sin espinas, de corteza agrietada y color bastante oscuro, como hace referencia el nombre (*melanoxylon*, madera de color negro). Las ramas son angulosas y pubescentes. Las hojas, que carecen de estípulas, mientras que en las adultas están reducidas, desapareciendo completamente el limbo y ensanchándose el peciolo, formando una estructura llamada filodio. (<http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listadoespecies.php?id=9>).

Las flores, amarillas, se reúnen en inflorescencias a modo de glomérulos, de forma globosa, de 10 a 12 mm de diámetro y portando cada uno entre 30 y 50 flores. Los estambres son numerosos, libres, miden hasta 4 mm y sobrepasan bastante la corola. (<http://elsemillero.net.9>).

El fruto es la legumbre elipsoidal de entre 4 y 12 cm, recurvada y comprimida entre las semillas. Las semillas son negruzcas, elipsoidales, con un funículo largo

plegado que da varias vueltas a la semilla. Florece de marzo a junio. (<http://elsemillero.net.9>).

- **Hábitat y ecología**

Se ha cultivado como ornamental o forestal para asentar suelos, como dunas, pero se naturaliza y muestra comportamiento invasor especialmente tras los incendios. Vive en suelos húmedos pero especialmente en aquellos en los que haya un buen drenaje, bastante materia orgánica que aporten humedad y sean ácidos, desarrollados sobre sustratos silíceos. (<http://elsemillero.net.9>)

Se reproduce por semillas, las cuales tienen una gruesa cubierta que las aísla del exterior durante mucho tiempo sin perder su capacidad germinativa, y son procesos agresivos los que las hacen germinar; es capaz también de rebrotar de cepa. Atendiendo a estos dos factores, es tras los incendios forestales cuando la "acacia de madera negra" muestra un crecimiento más prolífico. (<http://elsemillero.net.9>).

- **Distribución:**

Es una especie originaria de los bosques húmedos del SE de Australia y Tasmania. Se ha introducido como especie ornamental en parques, jardines y propiedades, como especie forestal por su buena madera, existiendo en Asturias y Galicia plantaciones para tal uso en zonas silíceas costeras, y para fijar suelos, especialmente dunas. De estos lugares ha pasado a aparecer naturalizada en ambientes naturales en los que compite con especies autóctonas.

Presenta un comportamiento invasor manifiesto, siendo una especie muy peligrosa para los ecosistemas naturales y seminaturales, aunque su difusión sea local. (www.asturnatura).

- **Condiciones de adaptación**

Altitud: 1.800 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. Clima: Temperatura media que varía entre 12 y 17°C, la precipitación promedio donde crece esta especie oscila desde los 500 a 2.000 mm al año. Tolera vientos salinos, y su resistencia a la sequía es moderada. Requiere alta demanda de luz solar desde las primeras etapas de crecimiento. (www.asturnatura).

Suelos: Requiere suelos profundos con buen drenaje, de textura arcillosa, franco arcillosa, franco arenosa o arenosa, soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. (www.asturnatura).

Tolera suelos pobres, pero no aguas estancadas ni suelos excesivamente arenosos; deben evitarse los esquistos y subsuelos ferruginosos. Limitantes: No soporta largos períodos de sequía, ni resiste inundaciones, esta especie es afectada por los vientos fuertes que la inclinan o provocan su volcamiento. Las altas temperaturas afectan su crecimiento. El alto consumo de agua se reporta como su principal limitante. La especie es de turno corto y en su vejez tiende a caerse. (www.asturnatura).

- **Propagación sexual**

Manejo de la semilla

Almacenamiento: Se debe almacenar estas semillas ortodoxas en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente y dentro de recipientes herméticos por largo tiempo, o manténgalas en sitios secos, con temperaturas entre los 4 y 5°C y contenidos de humedad del 6 al 9% por varios años. (<http://elsemillero.net.9>)

Tratamiento pre germinativo: Escarifique mecánicamente con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea completamente poroso, o sumérgalas en

agua hirviendo de 1 a 2 minutos, retírelas de la fuente de calor y déjelas en remojo por 24 horas. (<http://elsemillero.net.9>)

Propagación vegetativa

Tiene que provenir de ramas maduras ni muy delgadas, ni muy gruesas con 1 o 2 cm de diámetro y una longitud normal de 20 - 30 cm de largo con 2 o 3 nudos.

El corte que se le realiza en la estaca es recto en la parte basal y en la parte apical (Superior) un corte inclinado. (Añazco, 1988).

2.1.3 Cedro

Nombre científico: *Cedrela montana* Moritz ex Turcz

Nombres comunes: Cedro, cedro de altura

Familia: MELIACEAE

- **Características botánica**

El cedro (*Cedrela montana*) es uno de los árboles más majestuosos y de mayor porte en los bosques de clima frío de los alrededores de Bogotá. El tronco de los ejemplares maduros es recto y grueso y la copa muy amplia. Sus ramas suelen albergar auténticos jardines de bromeliáceas, helechos y orquídeas. Gracias a estas características, el cedro (*Cedrela montana*) ha sido apreciado como ornamental y se han conservado algunos viejos ejemplares en fincas y en las plazas centrales de varios pueblos. Sin embargo, son muchos más los que han sido talados, ya que la madera es una de las mejores, siendo muy empleados en la construcción de viviendas y en ebanistería. (<http://elsemillero.net.26>).

- **Condiciones de adaptación**

Altitud: 1.600 a 2.800 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Temperatura media de 13°C, lluvia anual: 500 a 2.000 mm. Es tolerante a la sombra y resiste períodos de sequía hasta de 5 meses.

Suelos: Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera sitios húmedos, requiere de suelos franco a franco arenosos, con pH neutros a alcalinos y de buena fertilidad. Soporta suelos ligeramente ácidos. (<http://elsemillero.net.26>).

Limitantes: Es atacada por *Hypsiphylia grandella* que se manifiesta por la multiplicación de ramificaciones, atraso en el crecimiento del árbol y crecimiento no erecto del tallo. (<http://elsemillero.net.26>).

- **Propagación sexual**

Manejo de la semilla

Almacenamiento: La semilla es ortodoxa. Almacene a una temperatura de 4°C, en bolsas plásticas o envases sellados, limpios y secos en lugar fresco, máximo por 9 meses. Pierde rápidamente la viabilidad a temperatura ambiente o contenido de humedad superior del 10 - 12%. (<http://elsemillero.net.26>).

Tratamiento pregerminativo: No requiere de tratamientos pregerminativos, para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua 5 a 6 horas. (<http://elsemillero.net.26>).

- **Propagación vegetativa**

El tamaño de las estacas serán de 5 a 10 cm de longitud y entre 0,5 – 1 cm de diámetro, conteniendo en promedio 4 yemas cada uno y reteniendo hojas en la parte superior. Debido a que las hojas serán demasiado grandes, se procedió a

dejar solo un pecíolo con dos hojas cortadas a $\frac{1}{4}$ de su tamaño. Cada estaca se cortó justo por debajo de un nudo. (<http://elsemillero.net.26>).

2.2 VIVERO FORESTAL

Superficie dedicada a la producción de planta de especies forestales cuyo destino sea la repoblación forestal.

El vivero forestal es el lugar destinado a la crianza y producción, de plántones forestales, capaces de abastecer las necesidades de los programas de reforestación con plantas de alta calidad que garanticen una buena supervivencia, prendimiento y crecimiento a fin de establecer poblaciones forestales homogéneas con altos rendimientos. (www.darwinnet.org/).

2.2.1 Tipos De Viveros:

Tradicionalmente los viveros forestales de acuerdo a la permanencia y magnitud se clasifican en viveros permanentes y viveros temporales. (SECAP, 1990).

2.2.1.1 Viveros permanentes:

Generalmente poseen una duración ilimitada del cultivo, frecuentemente son de gran extensión, poseen instalaciones permanentes y están ubicados en lugares próximos a las vías de comunicación. (SECAP, 1990).

2.2.1.2 Viveros temporales:

Llamados también volantes, se establecen para producir plantas necesarias para una población cercana o un área inaccesible. Generalmente tienen una duración limitada por los proyectos a cumplir. (SECAP, 1990).

2.2.2 Ubicación e instalación del vivero forestal

2.2.2.1 Selección Del Sitio:

En el sitio seleccionado es imprescindible disponer la información siguiente:

El número de plantas a producir, las especies a ser producidas, los métodos de producción y el lugar de la plantación. (SECAP, 1990)

2.2.2.2 Ubicación del vivero

- Accesibilidad a vías
- Cercanía a los sitios de plantación
- Clima adecuado para las especies forestales deben ser similares a las exigencias ecológicas de la especie a cultivar.
- Evitar sitios con heladas y/o vientos fuertes por una cortina rompevientos, el área de vivero debe estar cercado.
- Buena oferta de mano de obra
- En lo posible debe estar cerca de una vivienda, el tamaño del vivero será de acuerdo al número de plantas que se quiere producir.
- Existencia electricidad, agua y teléfono. (SECAP, 1990)

2.2.2.3 Especies a producir

Las especies producidas en los viveros deben principalmente satisfacer la demanda de plantas de la localidad, produciendo especies de la zona. (SECAP, 1990).

2.2.2.4 Disponibilidad de agua

Agua limpia (no contaminada), fuentes cercanas abundante y permanente.

2.2.2.5 Topografía

Terrenos planos con máximas de 1- 4 % de pendiente que permite drenaje y escorrentía.

La orientación de la construcción depende principalmente, de la altura sobre el nivel del mar, latitud y características del terreno. En nuestras condiciones tropicales se debe orientar, de este a oeste para obtener mejor insolación. (SECAP, 1990).

2.2.2.6 Suelo

Deben ser ligeros y permeables para que no exista problemas de encharcamiento. (SECAP, 1990).

2.2.2.7 La exposición a la luz

Con respecto a la luz, lo ideal es elegir el sitio que tenga el mayor tiempo de exposición al sol que sea posible. Se deben evitar las exposiciones Este o Sur, o lugares muy sombríos porque la falta de luz se traduce en menor desarrollo de la planta. (www.darwinnet.org/)

2.2.2.8 Protección contra el viento

Al elegir el sitio para instalar el Vivero, conviene recordar que una cortina forestal bien ubicada protege al suelo y al cultivo de la desecación y de los daños que produce el viento. La cortina debe estar del lado de los vientos predominantes y tiene que ser permeable de manera que no impida el paso del viento sino que aminore su velocidad. (www.darwinnet.org/).

2.2.2.9 El tamaño del vivero

La superficie necesaria para establecer un vivero forestal depende del número de plántulas a producir y de la densidad de producción de estas en los bancales. (Naiper, I. 1985).

2.2.2.10 Disponibilidad de materiales

Con respecto a los materiales que se deben utilizar para la instalación de un vivero, estos tienen que ser de fácil acceso y económicos, es decir propios de la zona, Ejemplo: carrizo, porotillo, cubiertas de costalillo. (www.darwinnet.org/)

2.2.3 Diseño del vivero:

La construcción del vivero empieza después de la preparación del sitio.

2.2.3.1 Áreas que se deben considerar para establecer el vivero:

- Área para semilleros (cajas germinadoras o semilleros en tablones).
- Área para colocación de material que servirá en el vivero: broza, estiércol, arena, tierra negra, horquetas, varillas y cobertores.
- Área de tablones donde se colocan las bolsas llenas.
- Área para la realización del camino de materiales.
- Calles: en el diseño deben contemplarse las calles necesarias para un mejor acceso a las áreas de trabajo y una entrada principal para el acarreo de las plantas.
- Áreas de sombra: En algunas zonas calurosas será necesario construir un área de sombra (tapesco) para proteger plantas recién nacidas y/o plántulas recién trasplantadas a bolsas. (SECAP, 1990).

2.2.3.2 Semilleros

Son espacios destinados a la germinación de semillas, se usan en lugares reducidos, se usa para semillas forestales que se propagan por semillas pequeñas. (SECAP, 1990).

2.3 SISTEMAS DE PROPAGACIÓN

2.3.1 Propagación sexual o por semilla

a. Siembra directa

La siembra directa se utiliza en aquellas especies que se conoce no toleran el repique o trasplante, cuyas semillas son rústicas, de alto poder germinativo, el precio es bajo y que por el tamaño de su semilla – de fácil manipulación - es hacerlo mejor en forma directa.

La ventaja de producir por este método, es que se disminuye el riesgo de obtener plantas con mala formación de raíces, requiere menor mano de obra y el costo de producción es menor (Añazco, 1988).

b. Por almacigo

Es la técnica de propagar plantas mediante semillas, que consiste en sembrar la semilla y una vez que han crecido trasplantarlas a funda o platabanda para su desarrollo. El almacigado, por tanto, consiste en distribuir las semillas uniformemente y cubrirla con una capa superficial de sustrato, asegurándose de que no queden muy profundas. (Añazco, 1988).

2.3.2 Propagación vegetativa

La propagación vegetativa consiste en utilizar una parte de la planta (estacas), las mismas deben ser tomadas de una planta o árbol sano libre de plagas y enfermedades. (Añazco, 1988).

a. Estacas

Las estacas son el medio más importante para la propagación de plantas herbáceas y leñosas, siendo su empleo muy común en diversas especies. Es una técnica económica, rápida, simple, no requiere de técnicas especiales y permite obtener muchas nuevas plantas a partir de una cuantas plantas madres, en un espacio limitado (Hartmann et. al., 1987).

Repique

El repique debe realizarse antes de las 24 horas después de haber cortado las estacas, procurando hacerlo en la mañana o en la tarde, cuando no haya una exposición de sol intenso. (Valdivia, M. 1986).

2.4 SEMILLAS FORESTALES

La sobrevivencia de las especies vegetales depende de su capacidad de reproducción. Algunas especies se multiplican mediante la reproducción sexual, donde la semilla constituye la base que permite cumplir el ciclo biológico para mantener la supervivencia de la especie. (Añazco, M. 1999).

2.4.1 Siembra

Antes de efectuar la siembra es importante conocer la capacidad germinativa de las semillas, comportamiento de las especies, régimen de crecimiento, sus

exigencias ecológicas, técnicas de cultivo, costos de producción, etc. (SECAP, 1990).

2.4.1.1 Métodos de siembra

- **Siembra de voleo:** La semilla se distribuye procurando que queden dispersas uniformemente. Después de poner la semilla sobre la superficie se cubre con una capa muy fina de arena o tierra. (SECAP, 1990).
- **Siembra en surcos:** Las semillas se colocan en los surcos, los que distan de 10 a 20cm, dependiendo de las especies o siembras. Para hacer los surcos se utiliza escuadrillas, la profundidad de los surcos depende del tamaño de la semilla. (SECAP, 1990).

2.5 SUSTRATOS

Se denomina sustrato al producto que se obtiene después de mezclar varios ingredientes tales como tierra agrícola, tierra de bosque, arena, estiércol descompuesto, turba, etc. La función de un sustrato es servir de sostén de las plantas, proporcionar nutrientes y facilitar la absorción de agua. En general se prefieren sustratos arenosos por cuanto se les puede añadir más agua, porque permiten el fácil desarrollo de la radícula. (Benavides, L. 1999).

Por tanto, muchos autores manifiestan que la obtención de una buena planta depende en gran medida de un adecuado sustrato, el mismo que garantiza obtener plantas con sistemas radiculares lo suficientemente desarrollados para asegurar su crecimiento y desarrollo en el campo definitivo, así como obtener tallos lignificados y tamaño adecuado. (Benavides, L. 1999).

2.5.1 Características del Sustrato Ideal.

El mejor medio de cultivo depende de numerosos factores como son el material vegetal con la que trabaja (semillas, 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. (Delgado, F. 1989).

2.5.1.1 Propiedades Físicas.

- Elevada porosidad. Baja densidad aparente.
- Estructura estable, que impida la contracción o hinchazón del medio.
- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.
- Suficiente suministro de agua. Distribución del tamaño de las partículas que mantengan, las condiciones anteriores. (Artetxe, A. 1997).

2.5.1.2 Propiedades Químicas.

- Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de que la fertirrigación se aplique permanentemente, o de modo intermitente respectivamente.
- Suficiente nivel de nutrientes asimilables.
- Baja salinidad.
- Elevada capacidad catiónica para mantener constante el pH.
- Mínima velocidad de descomposición. (Buenza, A. 1997).

2.5.1.3 Otras Propiedades.

- Libre de semillas de malas hierbas, nemátodos, otros patógenos y sustancia tóxicas.
- Reproductividad y disponibilidad

- Fácil de mezclar.
- Fácil de desinfectar y estabilidad frente a la desinfección.

2.5.2 Funciones de los Sustratos.

Proporcionan humedad a las semillas. Dotan de aireación a las semillas durante el proceso de germinación. La textura del sustrato influye directamente en el porcentaje de semillas germinadas así como la calidad del sistema radicular que se ha formado de las semillas, la que funciona como depósito de sustancias nutritivas. (Mainardi, J. 1980).

2.5.3 Sustratos para semilleros

Debido a que “la semilla en su proceso de germinación y desarrollo inicial depende de sus propias reservas” solo sirven de medio físico, por tanto, deben ser livianos, con buena aireación, por ejemplo mitad arena y mitad tierra negra. (Benavides, L. 1999).

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

El sustrato en consecuencia debe ser suelto, no orgánico, aireado, libre de hongos, insectos y bacterias; pH de 6 a 7. Si el suelo del vivero no tiene estas características, hay que enmendarlo agregándole arena o suelo suelto. (Benavides, L. 1999).

2.5.4 Sustratos para el crecimiento de las plántulas

Para el crecimiento de las plántulas, de igual forma el sustrato deberá ser suelto y contener los nutrientes necesarios, de tal manera que permita el desarrollo adecuado de las plantas.

2.5.5 La desinfección de los sustratos

Existen distintas formas.

1. La más empleada, especialmente para almácigos, es empleando agua hirviendo. Para ello, se vierte 10 litros de agua hirviendo sobre cada metro cuadrado de almácigo. Para mayor seguridad se volverá a regar con agua hirviendo, unas dos veces más, los días siguientes.
2. Una forma interesante y ampliamente utilizada, es mediante el empleo de la radiación solar. El tratamiento consiste en cubrir el sustrato con plástico, se tapa herméticamente y se deja por algunos días para que la temperatura y rayos solares actúen matando a los microorganismos. (Benavides, L. 1999).

2.5.6 Actividades principales que se desarrollan en el vivero

2.5.6.1 Preparación de semilleros o cajas germinadoras

Los semilleros llamados también almácigos, son pequeñas parcelas de terreno, cajas de madera, macetas, etc. destinadas a la siembra y crecimiento inicial de las plántulas. Allí permanecen por el periodo de 3 a 4 meses dependiendo de la especie. Un semillero debe estar ubicado bajo sombra, debe ser construido con cubierta cuyo material sea fácil de conseguir de acuerdo al lugar ya sea carrizo, ramas secas, costales, etc

En el caso de las cajas de madera, éstas deben ser de más o menos 30 x 40 cm, con una profundidad de 20 cm, deben tener hoyos y rendijas para el drenaje del agua. (www.darwinnet.org/).

2.5.6.2 Siembra de semillas

Antes de sembrar se debe desinfectar las semillas para evitar el ataque de hongos en las plantas. Su siembra va a depender según su tamaño, debido a que existen semillas grandes, medianas y pequeñas e inclusive diminutas. (www.darwinnet.org/)

- En el caso de semillas demasiado pequeñas la siembra en los semilleros se la hace al voleo.
- Cuando se trata de semillas grandes, medianas o de fácil manipulación, esta siembra se la hace en hileras a chorro continuo con un pequeño distanciamiento entre semillas y entre hileras.

El riego se lo realiza en forma continua para que el suelo se mantenga húmedo, teniendo cuidado de no encharcarlo ya que se puede podrir la semilla. La cubierta de paja u hojas debemos retirar cuando empiezan a nacer las plántulas, para evitar que las plantas formen tallo largos y deformes. (www.darwinnet.org/)

2.5.6.3 Bancal de repique

La forma correcta de disponer las fundas en el bancal de repique, se efectúa de modo que formen hileras bien marcadas y homogéneas, tratando que se apoyen unas en las otras, teniendo en cuenta de no quedar apretados de modo que pierdan la forma cilíndrica y así conseguir espacio suficiente que ayude al drenaje en el bancal. (SECAP, 1990).

2.5.6.4 Relleno de fundas

Las fundas serán llenadas tratando que de que tomen una forma cilíndrica, repletas y al ras, con una aceptable compactación. (SECAP, 1990).

2.5.6.5 Repique de plántulas

El repique consiste en sacar las pequeñas plantitas del semillero y transplantarlas a las bolsas preparadas con anticipación. Se recomienda hacer el trasplante cuando las plantitas tienen de 4 a 6 cm, o cuando tengan 5 hojitas verdaderas.

Para sacar las plantitas del semillero es necesario humedecer el suelo y con la ayuda de un cultivador o un palito fino, retiramos las plántulas cuidando de no romper las raíces, luego las colocamos en un recipiente con agua o lodo para evitar que se sequen mientras hacemos el repique. (www.darwinnet.org/)

Seguidamente mojamos las fundas que contienen el sustrato y con la ayuda de un palo hacemos un hoyo no tan profundo de manera que la raíz quepa en el hoyo. Luego tomamos la plantita por las hojas, no del cuello, y la colocamos con la raíz recta, enterrándola con un poquito de tierra hasta el cuello, luego con los dedos presionamos levemente de manera que no queden espacios de aire dentro de la funda. Al inicio regamos cada día y luego según la necesidad de la planta, pero la funda debe estar siempre húmeda. (www.darwinnet.org/)

2.5.6.6 Riego

El riego es diario para el buen desarrollo de las plantitas y contribuir al proceso de crecimiento, absorber nutrientes, etc.

2.5.6.7 Sombra

Es importante cubrir las camas de repique con sarán adecuado al medio, para que lo proteja del sol, lluvia y viento, hasta que esté desarrollándose normalmente. (SECAP, 1990).

2.5.6.8 Control de malezas

Cuya operación consiste en eliminar frecuentemente las hierbas indeseables que aparezcan en las fundas y en las camas, para evitar que reduzcan el crecimiento y salud de los plantones. (SECAP, 1990).

2.5.6.9 Control de plagas y hongos en vivero

En un vivero las plagas que se presentan son minadoras, hormigas, orugas, mariposas.

El ajo es insecticida repelente y la solución efectiva para las orugas. Se lo prepara mezclando 4 cabezas de ajo molido y 2 cucharadas de ají en 4 litros de agua caliente, dejar enfriar y luego aplicarlo.

Para las hormigas utilizar azúcar con levadura granulada en los caminos de las hormigas, la fermentación de la levadura y con la expansión de esta, las hormigas explotaran.

En el caso de las enfermedades lo que comúnmente se presentan son hongos y un producto no muy tóxico para controlarlos es cuproxin. (www.darwinnet.org/).

2.5.6.10 Remoción

Es necesario de cambiar de lugar las fundas en el bancal de trasplante y proceder a cortar las raíces cuando se han salido por los orificios de las fundas. (SECAP, 1990).

2.6 PARAMETROS DE CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES

Concepto de Crecimiento

En lo relativo a mediciones forestales, se le utiliza para señalar el aumento de tamaño ya sea a nivel de árbol individual o a nivel de rodal. En este último caso, puede referirse a un valor promedio por árbol o a valores acumulados por unidad de superficie. La determinación del crecimiento de árboles es la base para evaluar el crecimiento de rodales. (<http://www.sibudec.cl/>)

El crecimiento se expresa en un cambio en el tamaño de los individuos con el transcurso del tiempo. Normalmente, crecimiento o incremento se utilizan indistintamente para indicar un aumento de tamaño ocurrido en alguna variable durante un determinado lapso de tiempo, en tanto que la dimensión alcanzada hasta una edad específica se refiere como crecimiento acumulado. El crecimiento se evalúa dentro de un periodo de tiempo determinado (día, mes, año). (http://www.Dendrometria_Basica)

El crecimiento es determinado por las características genéticas del individuo en interacción con el ambiente. La suma de las variables climáticas (temperatura del aire, precipitación, viento, insolación), topográficas (pendiente, elevación y exposición del terreno), edáficas (características químicas y físicas, humedad y microorganismos) y la competencia (intra e inter específica con otros árboles, con vegetación menor; efecto de animales) se expresa como calidad de sitio, esto es la capacidad de un sitio o localidad para producir madera. (http://www.Dendrometria_Basica)

2.6.1 El crecimiento en diámetro, altura y volumen de árboles

Los árboles crecen solo durante aquellas épocas del año en que el clima les es favorable (periodo vegetativo), esto es cuando especialmente la temperatura y la humedad ambiental son adecuadas para su desarrollo. El crecimiento se activa en

primavera y verano, y se detiene en invierno. El crecimiento es en general más rápido en primavera que en otras épocas del año.

El crecimiento puede obtenerse también mediante mediciones repetidas de las características de interés en los árboles, esto es comparando inventarios. Cuando se requiere conocer el crecimiento individual, es necesario identificar cada árbol medido en las parcelas de muestreo. (http://www.Dendrometria_Basica)

En este método, el crecimiento se obtiene de la diferencia en el tamaño entre dos mediciones sucesivas. Así, es aplicable a cualquier variable que pueda medirse directamente (dap y altura) y es útil en cualquier región de la tierra.

2.6.2 Crecimiento en diámetro

El diámetro de los árboles se mide a 1.30 m de altura, a éste diámetro se le conoce como diámetro normal. Los instrumentos más utilizados para medir tanto diámetro como área basal son: cinta métrica. (http://www.Dendrometria_Basica)

El incremento diametral varía a lo largo del fuste. Normalmente interesa conocer la evolución del dap dado que es este el diámetro que usualmente se mide en los inventarios. En esta variable es imposible observar el crecimiento en toda la fase juvenil, porque el dap empieza a medirse cuando el árbol supera 1,3 m de altura.

El incremento en diámetro puede obtenerse mediante remediciones, esto es comparando inventarios sucesivos, mediante muestras de incrementos obtenidas con el taladro de incremento y mediante análisis fustal. En el caso de las remediciones, debe cuidarse de realizar las mediciones en los mismos árboles, a la misma altura y posición en el fuste y con el mismo instrumento. También es posible instalar bandas dendrometrías sobre los fustes.

La medición debe realizarse en la misma época del año (periodo de receso vegetativo). En el caso de obtener muestras con el taladro de incremento, debe

cuidarse de obtener las muestras en sentido radial; cualquier inclinación generara datos irreales de crecimiento radial. (http://www.Dendrometria_Basica)

2.6.3 Crecimiento en altura

La altura de los árboles puede medirse directamente con varas graduadas, cuando los árboles tienen una estructura que lo permite hacer de esa forma o bien utilizando algún instrumento de medición; entre los más comunes tenemos: escuadra de brazos iguales, clinómetro, pistola. (http://www.Dendrometria_Basica)

El crecimiento en altura varía dependiendo de la calidad del sitio. Otros factores, como la competencia con otros vegetales, no alteran mayormente el crecimiento en altura, a menos densidad de rodal sea extremadamente baja o alta.

El crecimiento en altura puede determinarse comparando inventarios, a través del conteo y medición de longitud fustal entre verticilos (coníferas) y mediante análisis fustal. (http://www.Dendrometria_Basica)

2.6.4 Crecimiento en volumen

El crecimiento en volumen es la resultante del incremento en diámetro y en altura del fuste del árbol. Es la variable más útil y más empleada en estudios de crecimiento.

A diferencia del diámetro y la altura, el volumen es muy difícil de medir directamente. Lo normal es derivarlo a partir de mediciones de diámetro a diferentes alturas en el fuste. Así, solo es posible obtenerlo en forma “directa” en arboles de tamaño pequeño, que sean posibles de escalar para realizar la medición de diámetros; a medida que transcurre el tiempo y los arboles crecen, la medición de diámetros a lo largo del fuste se hace cada vez más difícil, llegando a ser impracticable en un determinado momento. (http://www.Dendrometria_Basica).

2.7 DATOS DE DISCUSION

Prendimiento y sobrevivencia de “estacas”

El prendimiento de las estacas a los 30, 60, 240, y 360 días, no presentó diferencia estadísticamente significativa ($p>0.05$). La información obtenida, sugiere que esta variable no depende del diámetro de la estaca durante el tiempo de análisis.

En cuanto a la sobrevivencia se observa que, el efecto de la poda del tallo al 0,5cm para inducir la emisión de brotes, produce disminución de la sobrevivencia de estacas a partir de los 240 días; sin embargo, no existe diferencia estadísticamente significativa ($p>0.05$) entre tratamiento hasta los 360 días. En cambio, la sobrevivencia a los 450 días, se agrupa en dos bloques estadísticamente homogéneos ($p>0.05$), el primero formado por los tratamientos D 75% (15,1 a 20 mm) C, 62,5% (10,1 a 15 mm de grosor de la estaca) y B 52% (5,1 a 10) y el segundo formado por C, 62,5%, B 52% y A., 41,5% (menor de 5mm). En resumen, D (con mayor diámetro de estacas), es superior matemáticamente a los demás tratamientos, con una sobrevivencia del 75%. (Quiroz, H. 1999).

CAPITULO III

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

3.1.1 Localización del área

La investigación se realizó en la comuna Tesalia, parroquia La Paz, cantón Montufar, provincia del Carchi.

3.1.2 Ubicación geográfica

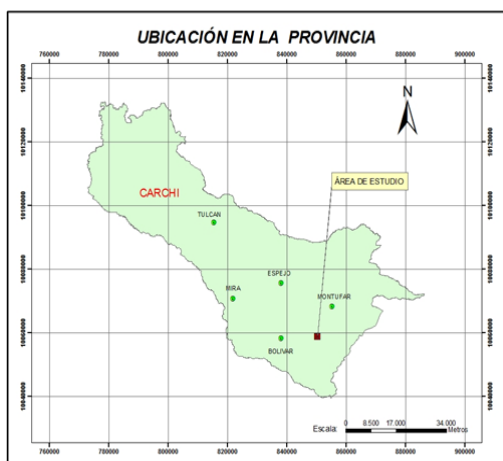
Latitud $0^{\circ}30'31,91''$ N Longitud: $77^{\circ}45' 51,48''$ W Altitud: 2774 msnm

3.1.3 Ubicación

Mapa del Ecuador



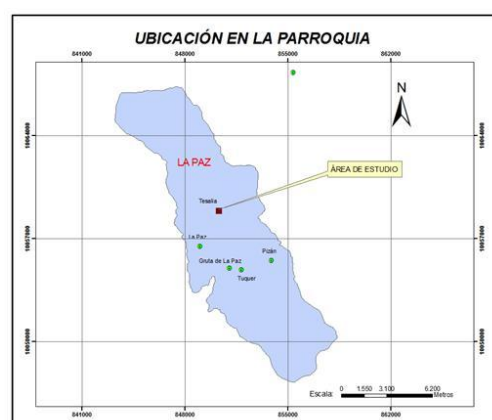
Mapa de la Provincia del Carchi



Mapa del cantón Montufar



Mapa de la Parroquia La Paz



3.1.4 Condiciones edafoclimáticas

Precipitación	Temperatura promedio	Humedad relativa	pH	Suelo	Zona de Vida
804.5 mm/año	12.45°C	79.33°C	7.92 alcalino	Franco arcilloso	bs- MB
Fuente: Estación Meteorológica San Gabriel - Colegio Jorge Martínez Acosta					Holdrige

3.2 MATERIALES E INSTRUMENTOS

Materiales		Instrumentos-Equipo	Insumos
<ul style="list-style-type: none"> ● Pie de rey ● Bomba ● Carretilla ● Rastrillo ● Palas ● Serrucho ● Letreros ● Plástico de invernadero ● Malla de zaranda 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sarán ● Fundas ● Postes ● Estacas ● Tablas ● Sustrato - Pomina - Tierra de sitio - Tierra negra 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cámara Fotográfica ● Computadora ● Materiales de oficina ● GPS 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vitavax 300 ● Captan 500 ● Semillas y ● Estacas - Aliso - Acacia Negra - Cedro de altura

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Selección del sitio

Se instaló en el sector de Tesalia a 500 m de la panamericana Norte, parroquia la Paz.

3.3.2 Desinfección del sitio

Se aplicó captan 500 para desinfectar del sitio.

3.3.3 Instalación del ensayo

Una vez delimitada el área, se procedió a instalar las cajas germinadoras de 0.50m x 0.50m x 0.30m y las platabandas con los respectivos tratamientos.

3.3.4 Procedencia de sustrato y especies

- Tierra negra. - Se recolectó del páramo de San Gabriel.
- Pomina. - Se recolectó en el mismo sector de Cayambe.
- Tierra de sitio.- Se recolectó en el mismo sitio.
- Recolección de material vegetativo.- Se obtuvo de los sectores de Bolívar y de La Paz
- Adquisición de semillas.-Se compró semilla.

3.3.5 Recolección de material vegetativo

Para el cedro (*Cedrela montana*) se realizó un corte de estacas de 5 a 10 cm de longitud y entre 0,5 – 1 cm de diámetro, conteniendo en promedio 4 yemas cada uno y reteniendo hojas en la parte superior. Cada estaca se cortará justo por debajo de un nudo.

Para la acacia negra (*Acacia melanoxylon*) se cortó las estacas de 1 o 2 cm de diámetro y una longitud normal de 20 - 30 cm de largo con 2 o 3 nudos, el corte que se le realiza en la estaca es recto en la parte basal y en la parte apical (superior) un corte inclinado.

Para el aliso (*Alnus acuminata*) se cortó estacas basales que apicales, con un diámetro aproximadamente de 0,5 cm y 2 cm y de 10 a 15 cm de longitud, lo importante es que este lignificada y existan raíces preformadas, cada estaca debe tener tres yemas, al preparar las estacas deben hacerse cortes diagonales, tanto en la base como en la punta.

Luego de la recolección inmediata mente se los puso en un recipiente de agua para su movilización.

3.3.6 Tamizado de sustratos

Se tamizo cada sustrato utilizando una cernidora con la finalidad de eliminar piedras y otros materiales gruesos y dar mayor soltura al suelo, facilitando las labores culturales posteriores.

3.3.7 Mezcla de sustrato

Sustrato	Tierra de sitio%	Tierra negra %	Pomina%
S ₁	50	33,33	16,66
S ₂	33,33	16,66	50
S ₃	16,66	33,33	50
S ₄	33,33	50	16,66

Para la preparación de los semilleros se utilizó el sustrato 1 mezclando 50% de tierra de sitio, 33,33% de tierra negra y un 16,66% de pomina.

3.3.8 Desinfección del sustrato

Se empleó agua hirviendo. Para ello se utilizó una bomba de mochila.

3.3.9 Preparación de platabandas

Las platabandas se realizó de 0.70m x 2.80m para semillas y 1m x 4m para estacas de en lo posible orientarse de este a oeste, en este lugar permanecerán hasta que tengan el tamaño adecuado para poder plantarlas en el sitio definitivo.

3.3.10 Toma de datos

Establecido el ensayo se realizó mediciones cada mes de acuerdo a las variables en estudio.

3.4 Diseño experimental de semillas y estacas

La investigación se realizó aplicando el Diseño de Bloques al Azar (D.B.A) con 12 tratamientos y 4 repeticiones.

3.4.1 Sustrato:

Sustrato	Tierra de sitio%	Tierra negra %	Pomina%
S ₁	50	33,33	16,66
S ₂	33,33	16,66	50
S ₃	16,66	33,33	50
S ₄	33,33	50	16,66

3.4.2 Especies

Especies	Simbología Semillas	Simbología Estacas
Aliso	Se ₁	E ₁
Acacia negra	Se ₂	E ₂
Cedro de altura	Se ₃	E ₃

3.4.3 Tratamientos

Semillas

Tratamientos	Especie	Sustrato	Código (semilla)
T ₁	Se ₁	S ₁	Se ₁ S ₁
T ₂	Se ₁	S ₂	Se ₁ S ₂
T ₃	Se ₁	S ₃	Se ₁ S ₃
T ₄	Se ₁	S ₄	Se ₁ S ₄
T ₅	Se ₂	S ₁	Se ₂ S ₁
T ₆	Se ₂	S ₂	Se ₂ S ₂
T ₇	Se ₂	S ₃	Se ₂ S ₃
T ₈	Se ₂	S ₄	Se ₂ S ₄
T ₉	Se ₃	S ₁	Se ₃ S ₁
T ₁₀	Se ₃	S ₂	Se ₃ S ₂
T ₁₁	Se ₃	S ₃	Se ₃ S ₃
T ₁₂	Se ₃	S ₄	Se ₃ S ₄

Estacas

Tratamientos	Especie	Sustrato	Código (estacas)
T ₁	E ₁	S ₁	E ₁ S ₁
T ₂	E ₁	S ₂	E ₁ S ₂
T ₃	E ₁	S ₃	E ₁ S ₃
T ₄	E ₁	S ₄	E ₁ S ₄
T ₅	E ₂	S ₁	E ₂ S ₁
T ₆	E ₂	S ₂	E ₂ S ₂
T ₇	E ₂	S ₃	E ₂ S ₃
T ₈	E ₂	S ₄	E ₂ S ₄
T ₉	E ₃	S ₁	E ₃ S ₁
T ₁₀	E ₃	S ₂	E ₃ S ₂
T ₁₁	E ₃	S ₃	E ₃ S ₃
T ₁₂	E ₃	S ₄	E ₃ S ₄

3.4.4 Análisis de Varianza

Con la información obtenida en cada una de las mediciones, se calculó los respectivos análisis de varianza y luego se comparó los promedios de: Supervivencia, altura total y diámetro basal, mediante la prueba de rango múltiple de Duncan a un nivel de significancia de 0,05%.

FV	GL
Bloques	4-1=3
Tratamientos	12-1= 11
Error Experimental	3 x 11=33
TOTAL	48-1=47

3.4.5 Modelo Estadístico

El cálculo de los datos se realizó con base en un diseño de Bloques al Azar, cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación individual

μ = Media Común

τ_i = Efecto de tratamientos

β_j = Efecto de Bloques

ε_{ij} = Error Experimental

3.4.6 Superficie del ensayo

Semillas

Para cada parcela = 0,50m²

Para cada bloque 9,03m² x 4 = 36,12 m²

Área total del ensayo = 232,5m²

Estacas

Para cada parcela = 1m²

Para cada bloque 16,5 m² x 4 = 66m²

3.4.7 Número de semillas y estacas utilizadas

Semillas

Unidad experimental = 25

Por tratamiento 12 x 25 = 300

Por repetición 300 x 4 = 1 200

Total de plantas en el ensayo = 2 400

Estacas

Unidad experimental = 25

Por tratamiento 12 x 25 = 300

Por repetición 300 x 4 = 1 200

3.4.8 Variables en estudio

Semillas

- Supervivencia
- Diámetro Basal
- Altura total
- Costos de producción

Estacas

- Supervivencia
- Costos de producción

3.4.9 Análisis de correlación

Se realizó correlaciones entre las variables:

Diámetro basal- Altura total.

3.4.10 Prueba de Rango Múltiple

Se aplicará la prueba de rango múltiple de Duncan al 95 % de probabilidad estadística, con la finalidad de determinar si existe diferencia en los tratamientos.

3.4.11 Croquis de bloque y tratamientos a emplearse

BLOQUE 1			
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂

BLOQUE 2			
T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂
T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄

BLOQUE 3			
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂

BLOQUE 4			
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂
T ₅	T ₆	T ₇	T ₈

3.5 MANEJO ESPECÍFICO DE LAS VARIABLES

Germinación de semillas

Una vez obtenida la semilla se colocó en fundas plásticas debidamente selladas y etiquetadas y se procedió a su almacenamiento en un refrigerador a temperatura de 4°C.

Se procedió a la siembra en un sustrato que contenía 50% de tierra de sitio, 33,33% de tierra negra y un 16,66% de pomina, luego de desinfectar el sustrato con vitavax, se distribuyó las semillas en la caja de germinación; el ensayo de germinación se lo efectuó con las 3 especies.

Para determinar el porcentaje de germinación se aplicó la ecuación siguiente:

$$ó \quad \text{_____}$$

Sobrevivencia

La sobrevivencia se analizó cada treinta días durante los cinco meses de la investigación, contando el número de individuos vivos un mes después del repique y calculando el porcentaje en base a la población inicial de la plantación y por especie.

Diámetro basal

Se la realizó con el calibrador pie de rey a 1 cm. del nivel del suelo, la toma de datos se realizó cada treinta días después de iniciada la investigación.

Altura total

La altura se midió a 0,50 cm. del nivel del suelo hasta el ápice de la planta de cada uno de los individuos con la ayuda de una regla en cm. cada treinta días.

3.5.1 Análisis de costos de manejo de las especies forestales

Se determinó el análisis de costos que se presenten en cada una de las labores a cumplirse en todo el proceso de la investigación, lo que nos determinará el valor de costo total del trabajo.

3.5.2 Trabajo de gabinete

Los datos obtenidos en el trabajo de campo fueron sometidos al análisis cuantitativo de las variables en estudio, y a las medidas estadísticas que nos determinarán la distribución y dispersión en base a las pruebas estadísticas respectivas.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 RESULTADOS

Los datos de campo obtenidos, permitieron dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

Fueron tabulados, analizados, e interpretados tomando como base los Análisis de Varianza para cada fecha de toma de datos y la variable medida, las mismas que se expresan a continuación.

4.1.1 RESULTADOS POR SEMILLA

4.1.1.1 Porcentaje de germinación

El análisis de germinación durante el primer mes de investigación en las cajas germinadoras se obtuvo los siguientes resultados:

Especie	Porcentaje (%)
Aliso	90
Acacia	97,6
Cedro	46,4

4.1.2 Sobrevivencia en Porcentaje (%)

4.1.2.1 Sobrevivencia en porcentaje (%) a los treinta días

En el análisis de Varianza de la sobrevivencia inicial se observa que no existen diferencias significativas en los promedios de los bloques y tratamientos. (Ver Cuadro 1).

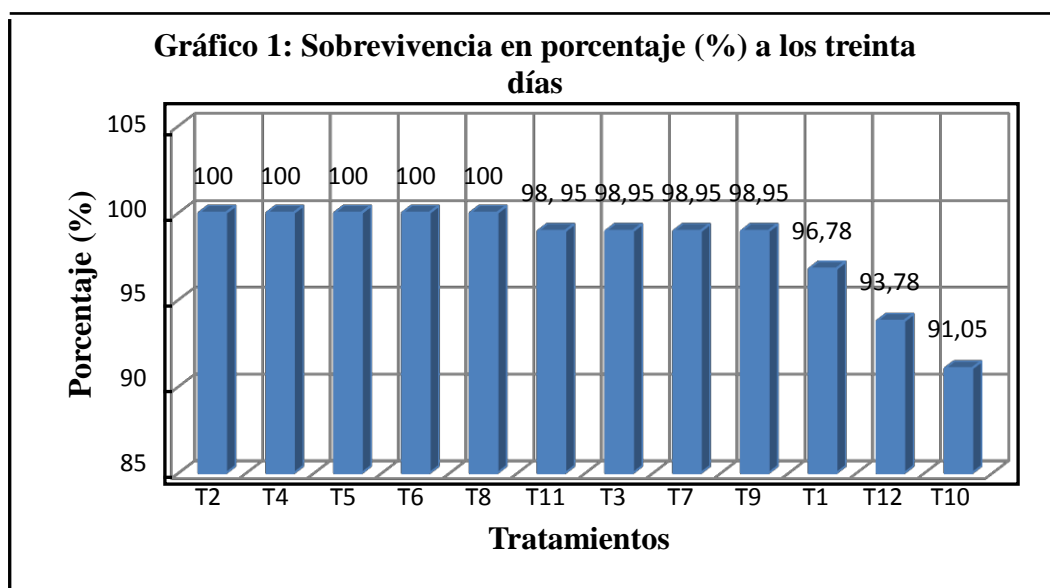
**Cuadro 1: Análisis de Varianza de la sobrevivencia a los treinta días
(ADEVA)**

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	F 95%	F 99%	Sig
Tratamiento	11	364,4	33,13	1,13	2,1	2,86	n.s
Bloque	3	140,9	46,97	1,61	2,9	4,46	n.s
Error	33	964,18	29,22				
Total	47	1469,49					
CV = 5,51							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los treinta días fue de 5,51% lo que demuestra que el ensayo presenta homogeneidad.

Luego de haber realizado el análisis de sobrevivencia de los tratamientos investigados al primer mes, los tratamientos T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₄ (aliso con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₆ (acacia con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina) y T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) tuvieron el 100% de sobrevivencia, mientras que la más baja sobrevivencia la obtuvo el tratamiento T₁₀ (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) que obtuvo 91,05 %. (Ver gráfico 1).



Elaborado por: La Autora.

4.1.2.2 Supervivencia en porcentaje (%) a los ciento cincuenta días

En el análisis de Varianza de la supervivencia inicial se observa que no existen diferencias significativas en los promedios de las repeticiones y tratamientos. (Ver Cuadro 2).

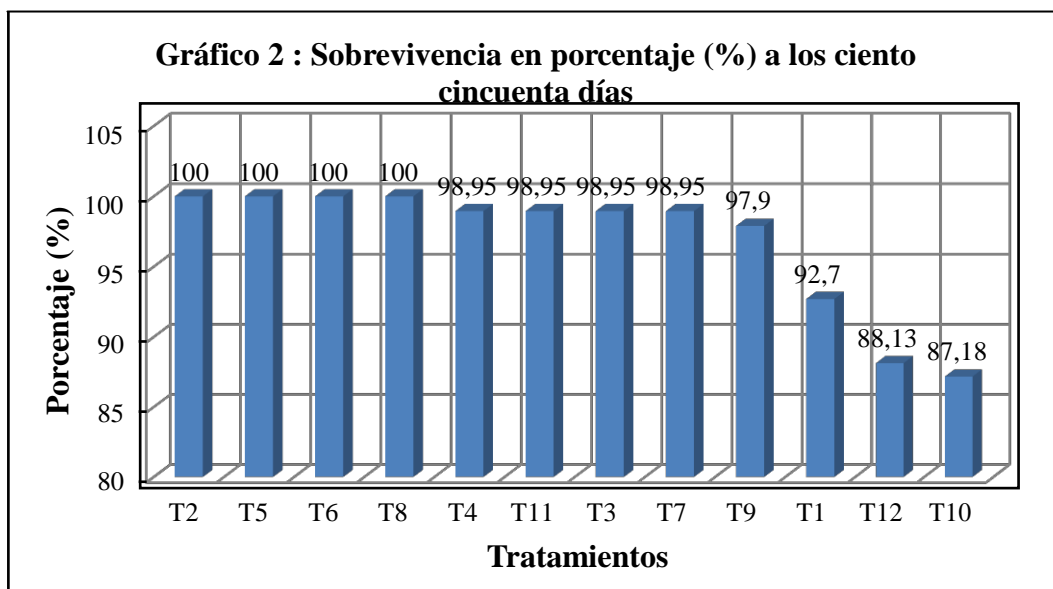
Cuadro 2: Análisis de Varianza de la Supervivencia a ciento cincuenta días (ADEVA)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 95%	F 99%	Sig
Tratamiento	11	981,46	89,22	1,18	2,1	2,86	n.s
Bloque	3	343,2	114,4	1,51	2,9	4,46	n.s
Error	33	2498,64	75,72				
Total	47	3823,3					
CV = 8,99							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los treinta días fue de 8,99% lo que demuestra que el ensayo presenta homogeneidad.

Luego de haber realizado el análisis de supervivencia de los tratamientos investigados al quinto mes, los tratamientos T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₆ (acacia con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina) y T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) tuvieron el 100% de supervivencia, mientras que el tratamiento de más baja supervivencia fue el T10 (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) con 87,18 %. (Ver gráfico 2).



Elaborado por: La Autora.

4.1.3 Diámetro basal

4.1.3.1 Diámetro Basal a los treinta días

Los resultados del Análisis de Varianza a los treinta días se determinaron que, existen diferencias no significativas para tratamientos y bloques al nivel del 99% de probabilidad estadística. (Ver Cuadro 3).

**Cuadro 3: Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los treinta días.
(ADEVA)**

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	2,40E-03	2,20E-04	1,36	2,10	2,86	n.s
Bloque	3	1,10E-03	3,50E-04	2,23	2,90	4,46	n.s
Error	33	0,01	1,60E-04				
Total	47	0,01					
CV= 9,60							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los treinta días fue de 9,60% lo que demuestra que el ensayo presenta homogeneidad.

Cuadro 4: Prueba Duncan

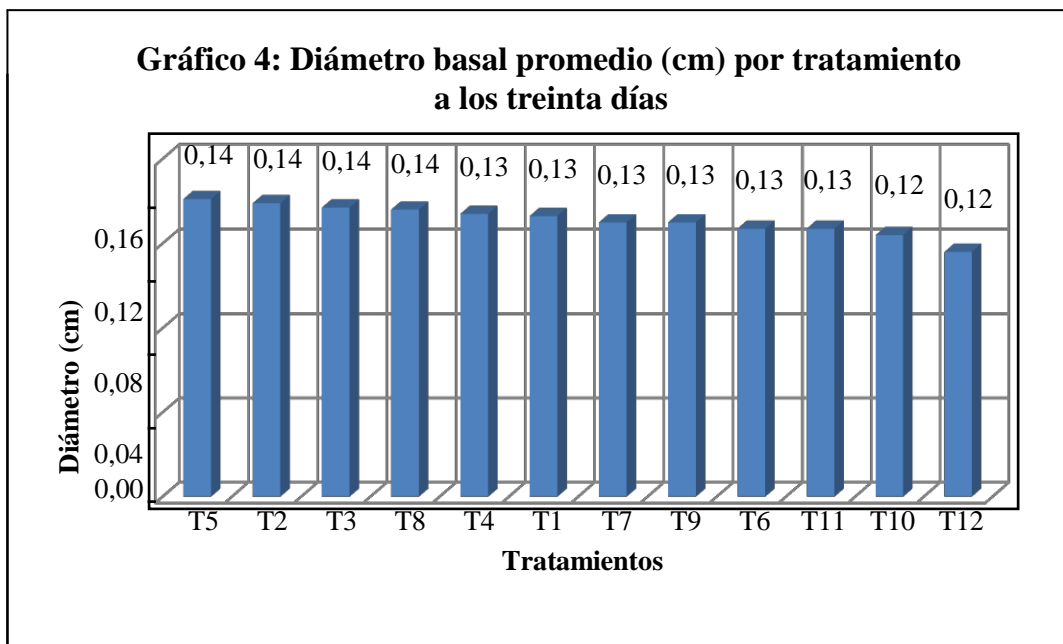
Tratamiento	Medias	Rango
T5	0,141	A
T2	0,139	A
T3	0,137	AB
T8	0,136	AB
T4	0,134	ABC
T1	0,133	ABC
T7	0,13	BCD
T9	0,13	BCD
T6	0,127	CD
T11	0,127	BC
T10	0,124	D
T12	0,116	E

Elaborado por: La Autora.

Se formaron cinco grupos, donde los tratamientos T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₄ (aliso con el 33,33%

de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₁ (aliso con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (Cedro con el 33, 33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), siendo el único en el grupo E. (Ver Cuadro 4)



Elaborado por: La Autora.

A los treinta días de repicar la especie se determinó que, el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina) y T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), obtuvieron el mayor crecimiento acumulado con 0,14 cm y el tratamiento de menor crecimiento es el T₁₀ (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina) y T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 0,12 cm de Diámetro Basal. (Ver Gráfico 4).

4.1.3.2 Diámetro Basal a los sesenta días

Los resultados del Análisis de Varianza a los treinta días se determinaron que, no existen diferencias significativas para tratamientos y bloques al nivel del 99% de probabilidad estadística. (Ver cuadro 5).

Cuadro 5: Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los sesenta días (ADEVA)

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	0,01	8,30E-04	2,04	2,10	2,86	n.s
Bloque	3	5,20E-04	1,70E-04	0,42	2,90	4,46	n.s
Error	33	0,01	4,10E-04				
Total	47	0,02					
CV= 12,42							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 12,42% lo que demuestra que el ensayo presenta homogeneidad.

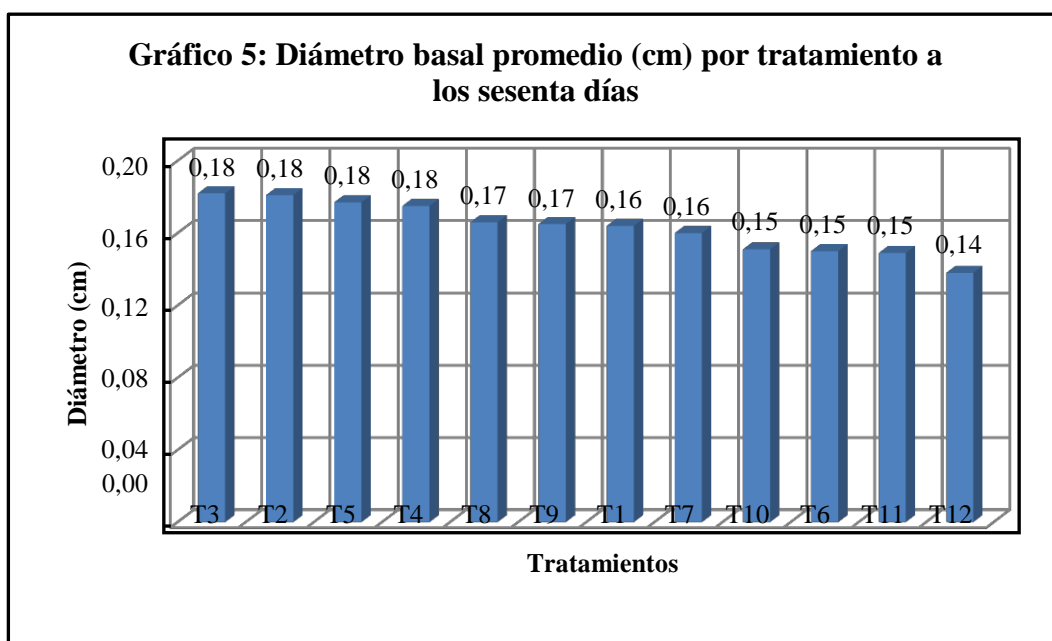
Cuadro 6: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T3	0,182	A
T2	0,181	A
T5	0,177	A
T4	0,175	AB
T8	0,166	BC
T9	0,165	BC
T1	0,164	BC
T7	0,16	CD
T10	0,151	D
T6	0,15	D
T11	0,149	D
T12	0,138	E

Elaborado por: La Autora.

Se formaron cinco grupos, donde los tratamientos T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T₄ (aliso con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (Cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina); siendo el único en el grupo E. (Ver Cuadro 6)



Elaborado por: La Autora.

A los sesenta días de repicar la especie se determinó que, el tratamiento T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T₄ (aliso con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), tuvieron el mayor crecimiento acumulado con 0,18cm y el tratamiento de menor crecimiento es el T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 0,14 cm de Diámetro Basal. (Ver Gráfico 5)

4.1.3.3 Diámetro Basal a los noventa días

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos es significativo puesto que es superior a su correspondiente tabular al 95% e inferior 99% de probabilidad estadística y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro 7)

Cuadro 7: Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los noventa días (ADEVA)

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	0,02	1,90E-03	2,48	2,10	2,86	*
Bloque	3	9,60E-04	3,20E-04	0,41	2,90	4,46	n.s
Error	33	0,03	7,70E-04				
Total	47	0,05					
CV= 14,04							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 14,04% lo que demuestra que el ensayo presenta homogeneidad.

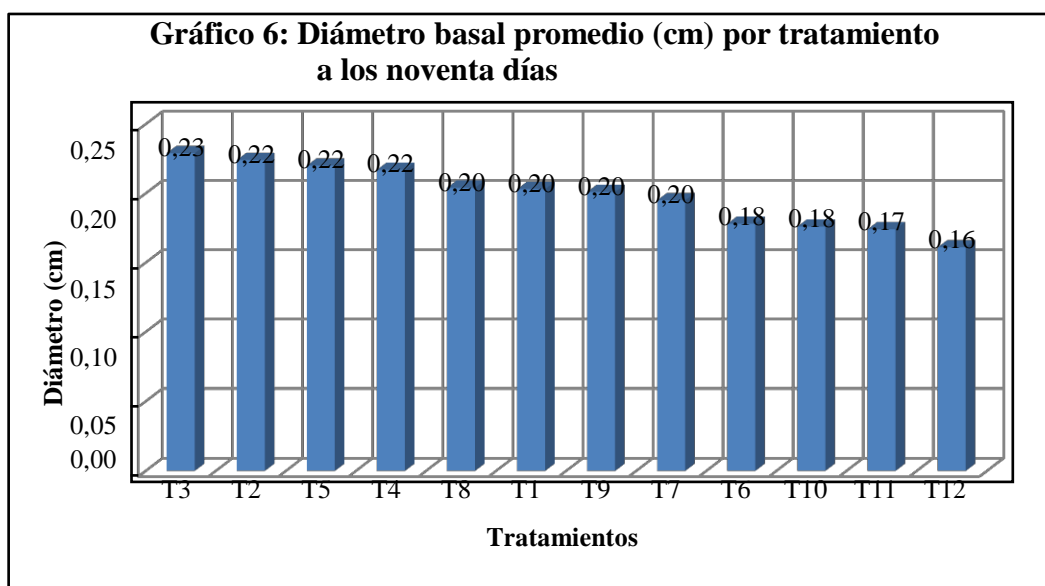
Cuadro 8: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T3	0,229	A
T2	0,224	A
T5	0,22	A
T4	0,217	AB
T8	0,204	BC
T1	0,203	BC
T9	0,201	C
T7	0,195	C
T6	0,178	D
T10	0,176	DE
T11	0,174	DE
T12	0,161	E

Elaborado por: La Autora.

Se formaron cinco grupos, donde los tratamientos T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T₄ (aliso con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₀ (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₁₁ (cedro con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina) y T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) ubicándose en el grupo E. (Ver Cuadro 8)



Elaborado por: La Autora.

Según el análisis de promedios efectuado se encontró que el tratamiento T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina) que obtuvo el mayor crecimiento con 0,23 cm y el tratamiento de menor crecimiento es el T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 0,16 cm de diámetro basal. (Ver Gráfico 6).

4.1.3.4 Diámetro Basal a los ciento veinte días

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos es valor significativo puesto que es superior a su correspondiente tabular al 95% e inferior 99% y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro 9)

Cuadro 9: Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los ciento veinte días (ADEVA)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	0,04	3,90E-03	2,66	2,10	2,86	*
Bloque	3	5,20E-04	1,70E-04	0,12	2,90	4,46	n.s
Error	33	0,05	1,50E-03				
Total	47	0,09					
CV= 16,12							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 16,12% lo que demuestra que el ensayo presenta homogeneidad.

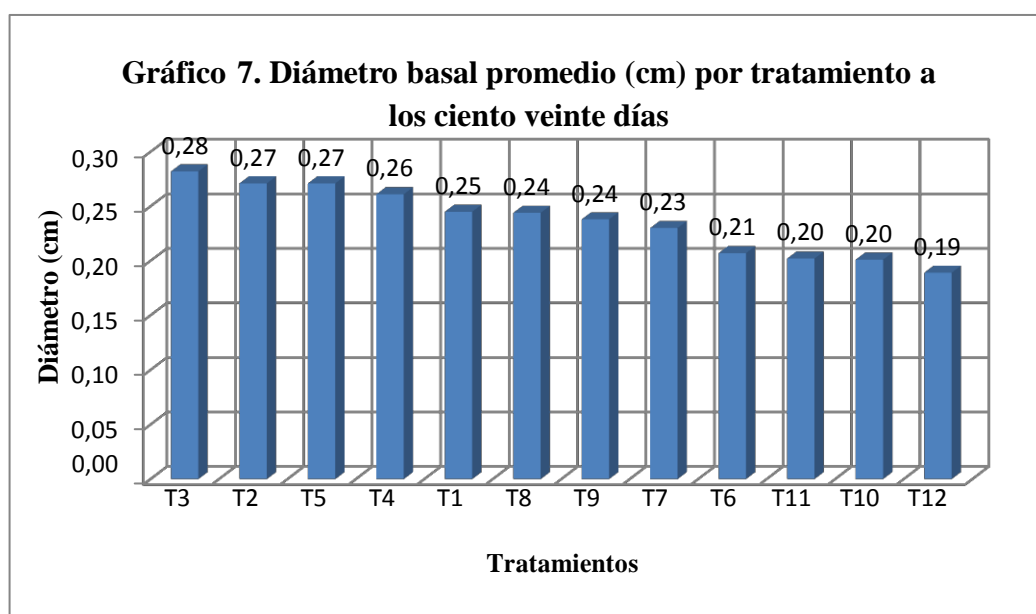
Cuadro 10: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T3	0,282	A
T5	0,271	AB
T2	0,271	AB
T4	0,261	BC
T1	0,245	CD
T8	0,244	CD
T9	0,238	D
T7	0,23	D
T6	0,207	E
T11	0,202	E
T10	0,201	E
T12	0,189	E

Elaborado por: La Autora.

Se formaron cinco grupos, donde los tratamientos T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₆ (acacia con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₁₁ (cedro con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), T₁₀ (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina) y T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) que están en el grupo E. (Ver Cuadro 10)



Elaborado por: La Autora.

A los ciento veinte días de repicada la especie se determinó que el tratamiento T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina) que obtuvo el mayor crecimiento con 0,28 cm y el tratamiento de menor crecimiento es el T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 0,19cm de diámetro basal. (Ver Gráfico 7).

4.1.3.5 Diámetro Basal a los ciento cincuenta días

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos, valor significativo puesto que es superior a su correspondiente tabular al 95% e inferior 99% y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro14).

Cuadro 11: Análisis de Varianza del Diámetro Basal a los ciento cincuenta días. (ADEVA)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	0,08	0,01	2,81	2,10	2,86	*
Bloque	3	3,10E-04	1,00E-04	0,04	2,90	4,46	n.s
Error	33	0,09	2,60E-03				
Total	47	0,17					
CV= 18,45							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 18,45% lo que demuestra que es significativo por el efecto de tratamiento y bloques.

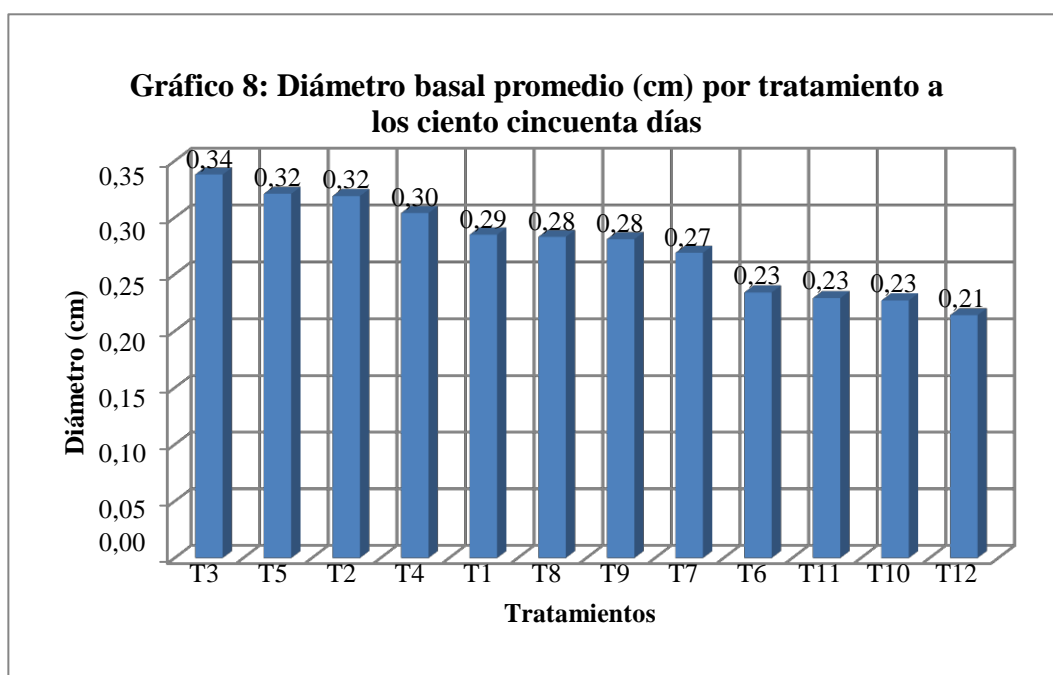
Cuadro 12: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T3	0,338	A
T5	0,321	AB
T2	0,319	AB
T4	0,304	BC
T1	0,285	CD
T8	0,283	CD
T9	0,281	CD
T7	0,269	D
T6	0,234	E
T11	0,229	E
T10	0,227	E
T12	0,214	E

Elaborado por: La Autora.

Se formaron cinco grupos, donde los tratamientos T3 (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), T5 (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T2 (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina) tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₆ (acacia con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T10 (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T11 (cedro con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina) y T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) que están en el grupo E. (Ver Cuadro 12)



Elaborado por: La Autora.

Según el análisis de promedios efectuado se encontró que el tratamiento T3 (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), obtuvo el mayor crecimiento acumulado con 0,34cm, y mientras que el tratamiento de menor crecimiento T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 0,21 cm de diámetro basal (Gráfico 8).

4.1.4 Altura total

4.1.4.1 Altura total a los treinta días

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos, valor altamente significativo puesto que es superior a su correspondiente tabular al 99% y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro13)

Cuadro 13: Análisis de Varianza de la Altura Total a los treinta días (ADEVA)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig
Tratamiento	11	87,63	7,97	12,11	2,10	2,86	**
Bloque	3	2,1	0,7	1,06	2,90	4,46	n.s
Error	33	21,71	0,66				
Total	47	111,44					
CV= 11,91							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 11,91% lo que demuestra que el ensayo presenta homogeneidad.

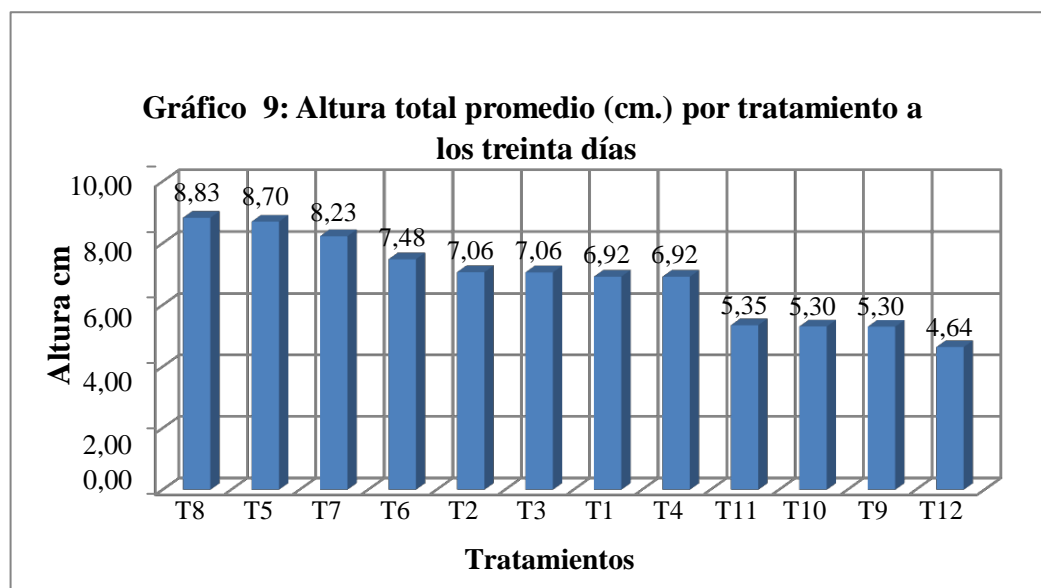
Cuadro 14: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T8	8,828	A
T5	8,699	AB
T7	8,229	B
T6	7,482	C
T2	7,063	CD
T3	7,056	CD
T1	6,92	D
T4	6,918	D
T11	5,347	E
T9	5,304	E
T10	5,299	E
T12	4,637	F

Elaborado por: La Autora.

Se formaron seis grupos, donde los tratamientos T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (cedro con el33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina) con 4,637 cm de Altura Total; siendo el único en el grupo F. (Ver Cuadro 14).



Elaborado por: La Autora.

Luego del análisis de los promedios se determinó que, el tratamiento T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), obtuvo el mayor crecimiento con 8,83 cm, y el tratamiento T₁₂ (cedro con el33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), obtuvo el menor crecimiento con 4,64 cm. (Gráfico 9).

4.1.4.2 Altura total a los sesenta días.

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos, es un valor altamente significativo puesto que es superior a su correspondiente

tabular al 99% y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro 15).

Cuadro 15: Análisis de Varianza de la Altura Total a los sesenta días (ADEVA)

F.V.	GI	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	198,9	18,08	10,94	2,10	2,86	**
Bloque	3	3,77	1,26	0,76	2,90	4,46	n.s
Error	33	54,53	1,65				
Total	47	257,19					
CV= 15,08							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 15,08% lo que demuestra que el ensayo presenta heterogeneidad.

Cuadro 16: Prueba Duncan

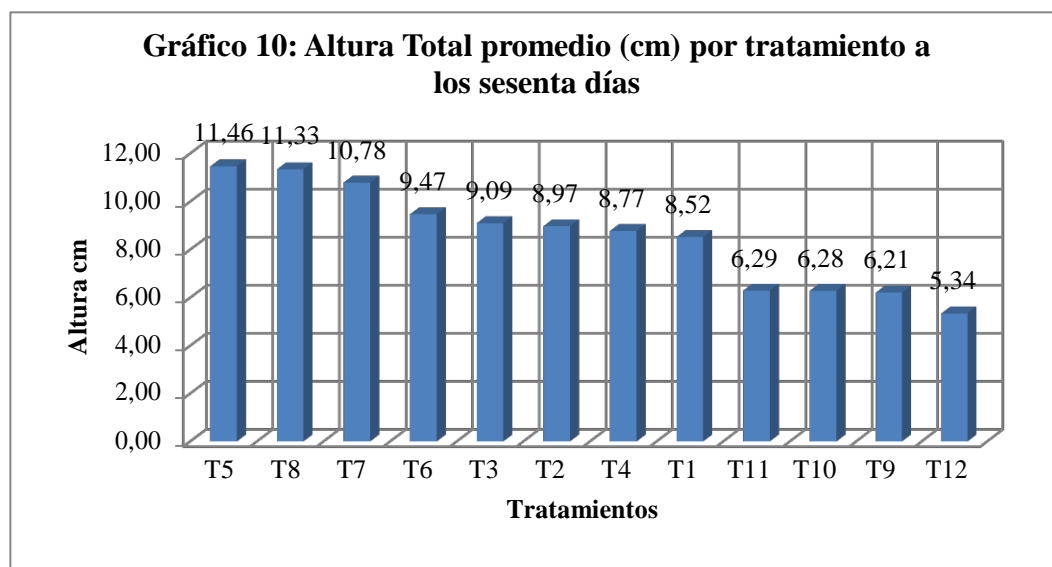
Tratamiento	Medias	Rango
T5	11,457	A
T8	11,333	A
T7	10,779	A
T6	9,468	B
T3	9,094	BC
T2	8,968	BC
T4	8,773	BC
T1	8,519	C
T11	6,29	D
T10	6,283	D
T9	6,211	D
T12	5,337	E

Elaborado por: La Autora.

Se formaron cinco grupos, donde los tratamientos T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) y T₇ (acacia con el 16,66

% de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina), tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (Cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina); siendo el único en el grupo E. (Ver Cuadro 16)



Elaborado por: La Autora.

Realizando el análisis entre los promedios de los tratamientos aplicados se puede observar que el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina), obtuvo el mayor crecimiento con 11,46 cm, y el tratamiento T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), obtuvo el menor crecimiento de 5,34 cm. (Ver Gráfico 10).

4.1.4.3 Altura Total a los noventa días

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos, es un valor altamente significativo puesto que es superior a su correspondiente tabular al 99% y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro17)

**Cuadro 17: Análisis de Varianza de la Altura Total a los noventa días
(ADEVA)**

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	400,88	36,44	9,38	2,10	2,86	**
Bloque	3	6,76	2,25	0,58	2,90	4,46	n.s
Error	33	128,21	3,89				
Total	47	535,85					
CV= 18,66							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 18,66% lo que demuestra que el ensayo presenta heterogeneidad.

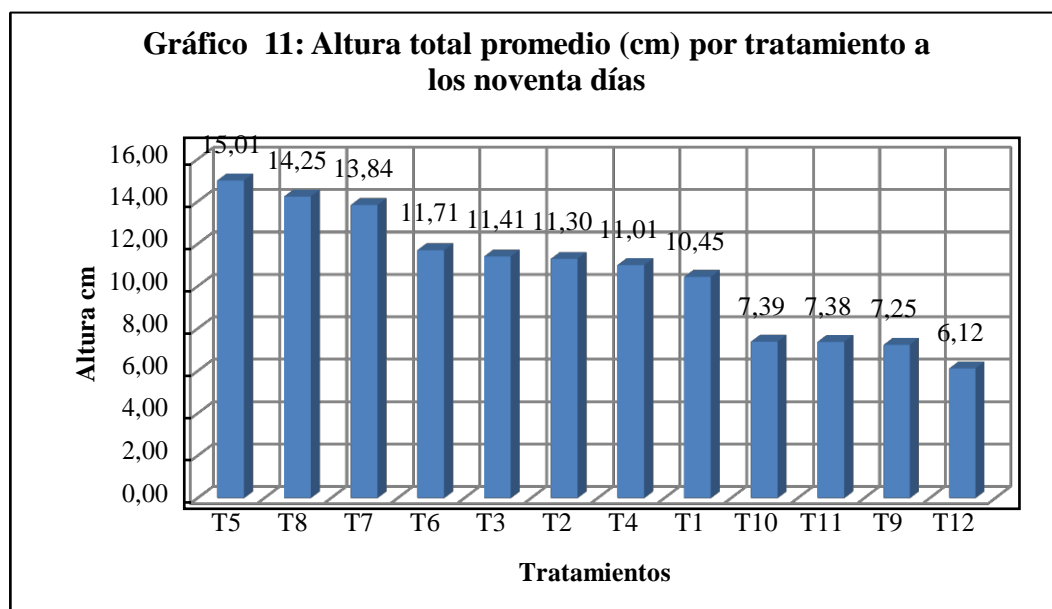
Cuadro 18: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T5	15,005	A
T8	14,245	AB
T7	13,843	B
T6	11,712	C
T3	11,414	CD
T2	11,300	CD
T4	11,007	CD
T1	10,451	D
T11	7,390	E
T10	7,383	E
T9	7,245	E
T12	6,125	F

Elaborado por: La Autora.

Se formaron cinco grupos, donde los tratamientos T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina), y T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina) y tuvieron los mayores crecimientos acumulados, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (Cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina) con 6,125cm de altura total; siendo el único en el grupo F. (Ver Cuadro 18)



Elaborado por: La Autora.

Luego de haber realizado el análisis de los promedios de los tratamientos investigados se determinó que el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) obtuvo el mayor crecimiento con 15,01 cm y el menor crecimiento lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina) con 6,13 cm. (Gráfico 11)

4.1.4.4 Altura total en cm por tratamiento a los ciento veinte días.

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos el valor es altamente significativo puesto que es superior a su correspondiente tabular al 99% y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro 19)

**Cuadro 19: Análisis de Varianza de la Altura Total a los ciento veinte días
(ADEVA)**

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	684,61	62,24	8,71	2,10	2,86	**
Bloque	3	13	4,33	0,61	2,90	4,46	n.s
Error	33	235,77	7,14				
Total	47	933,38					
CV= 20,80							

Elaborado por: La Autora.

Cabe destacar que el coeficiente de variación a los sesenta días fue de 20,80 lo que demuestra que el ensayo presenta heterogeneidad.

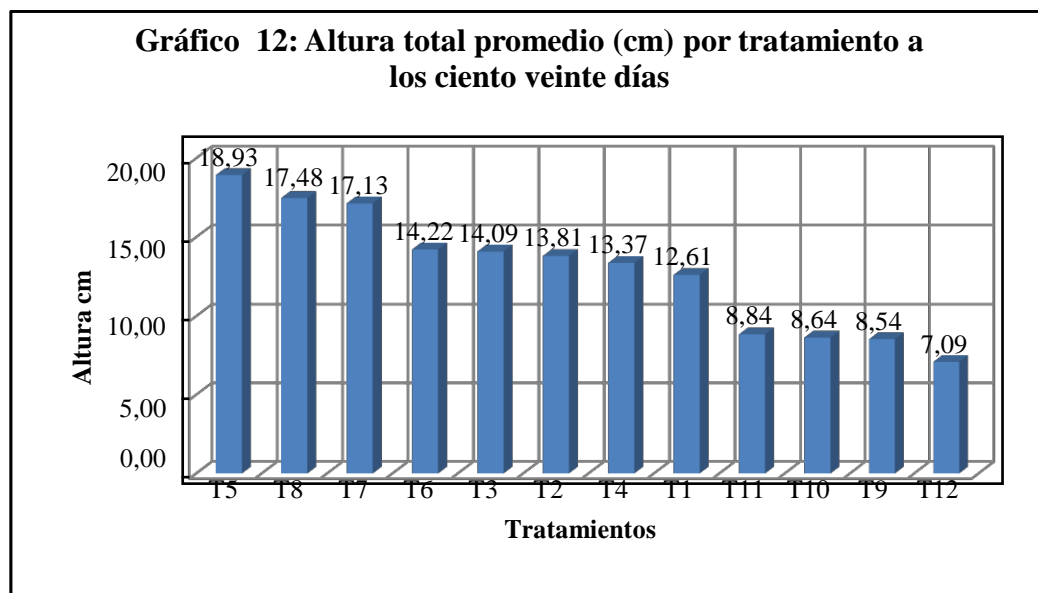
Cuadro 20: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T5	18,927	A
T8	17,479	B
T7	17,13	B
T6	14,216	C
T3	14,087	C
T2	13,806	CD
T4	13,365	CD
T1	12,619	D
T11	8,84	E
T10	8,636	E
T9	8,538	E
T12	7,09	F

Elaborado por: La Autora.

Realizada la Prueba Duncan se formaron seis grupos donde los tratamientos T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) obtuvo 18,927 cm de altura total que es de mayor crecimiento, ubicándose en el grupo A.

Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (Cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina) con 7,090 cm de Altura Total; siendo el único en el grupo F. (Ver Cuadro 20)



Elaborado por: La Autora.

Realizada la Prueba Duncan entre los promedios de los tratamientos aplicados se puede observar que, el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina), obtuvo el mayor crecimiento con 18,93 cm, y el tratamiento T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), presentó el menor crecimiento promedio con 7,09cm. (Gráfico 12).

4.1.4.5 Altura Total a los ciento cincuenta días.

De los resultados del Análisis de Varianza se determinó que para tratamientos, es un valor altamente significativo puesto que es superior a su correspondiente tabular al 99% y para bloques, valor no significativo puesto que es inferior a sus correspondientes tabulares al 95% de probabilidad estadística. (Ver cuadro 21)

Cuadro 21: Análisis de Varianza de la Altura Total a los ciento cincuenta días (ADEVA)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F 0,95	F 0,99	Sig.
Tratamiento	11	1245,04	113,19	8,39	2,10	2,86	**
Bloque	3	31,32	10,44	0,77	2,90	4,46	ns
Error	33	445,31	13,49				
Total	47	1721,67					
CV= 23,76							

Elaborado por: La Autora.

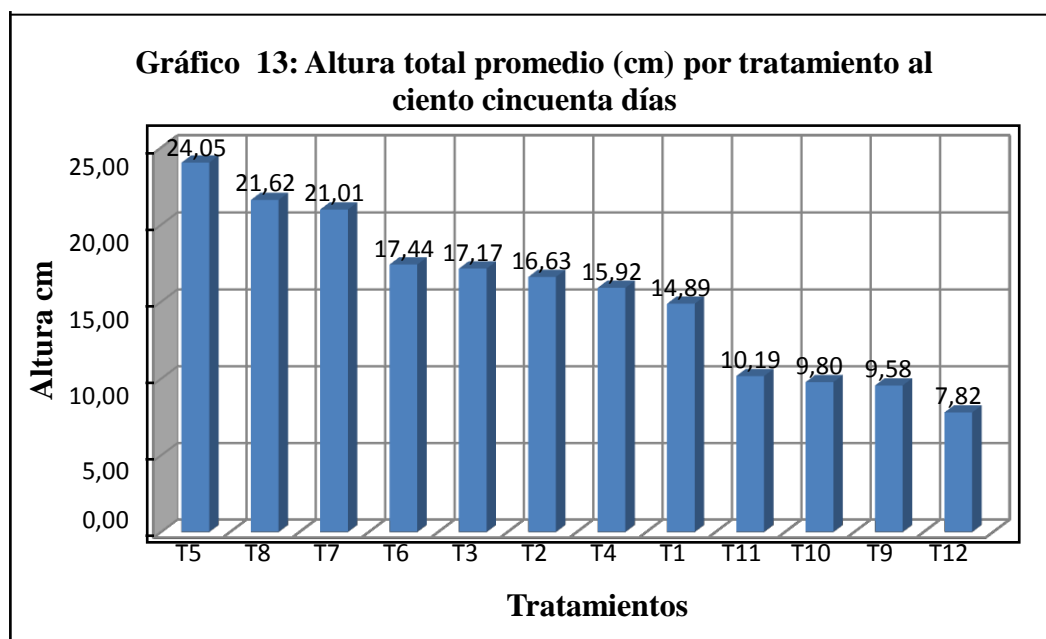
Cabe destacar que el coeficiente de variación a los ciento cincuenta días fue de 23,76% lo que demuestra que el ensayo presenta heterogeneidad.

Cuadro 22: Prueba Duncan

Tratamiento	Medias	Rango
T5	24,054	A
T8	21,624	B
T7	21,011	B
T6	17,435	C
T3	17,168	C
T2	16,626	CD
T4	15,916	CD
T1	14,887	D
T11	10,191	E
T10	9,795	E
T9	9,58	EF
T12	7,822	F

Elaborado por: La Autora.

Realizada la Prueba Duncan se formaron cinco grupos, donde el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina) con 24,054cm tuvo el mayor crecimiento acumulado, ubicándose en el grupo A. Por el contrario, el de menor crecimiento acumulado lo obtuvo el tratamiento T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina) con 7,822 cm de Altura total; siendo el único en el grupo F. (Ver Cuadro 22)



Elaborado por: La Autora.

Realizado el análisis entre los promedios de los tratamientos aplicados se puede observar que el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), obtuvo el mayor crecimiento con 24,05cm; y el tratamiento T₁₂ (cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), presentó el menor crecimiento promedio con 7,82cm. (Gráfico13).

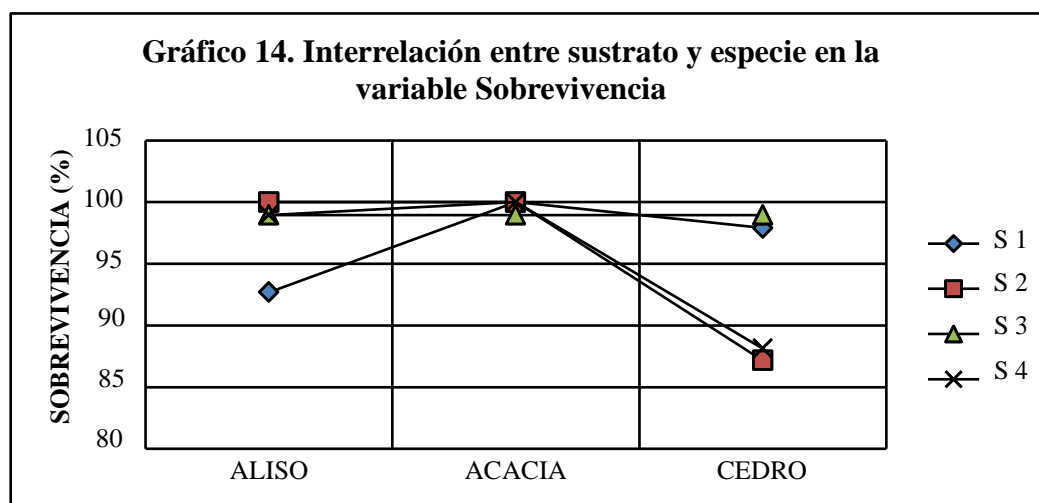
4.1.5 Análisis de Interrelaciones y correlación

4.1.5.1 Análisis de Interrelaciones

Para analizar las interrelaciones se tomó los datos correspondientes a la quinta medición (cinco meses) de las variables sobrevivencia diámetro basal y altura total; con el fin de evidenciar si existe una relación entre el tipo de sustrato y las especies investigadas.

Interrelación entre sustrato y especie en la variable Supervivencia

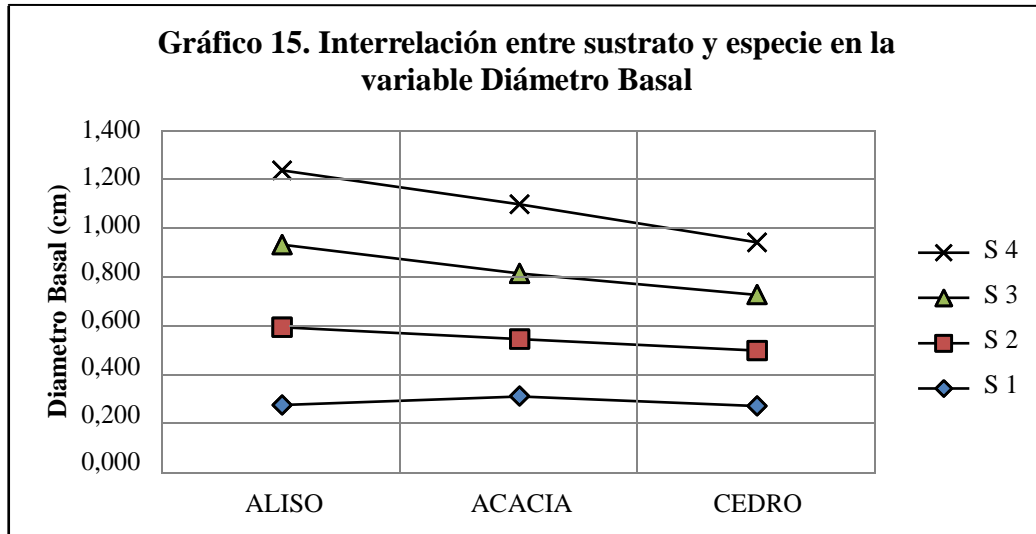
Al analizar la interrelación entre los tipos de sustratos y las tres especies investigadas en cuanto a la variable supervivencia se observa que la especie acacia obtuvo la mayor supervivencia en los sustratos S₂ (33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina), S₄ (33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), S₁ (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina); mientras que en el sustrato S₃ (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina), se obtuvo una supervivencia igual para las tres especies Aliso, Acacia y Cedro con el 98,95%. (Gráfico 14)



Elaborado por: La Autora.

Interrelación entre sustrato y especie en la variable Diámetro Basal

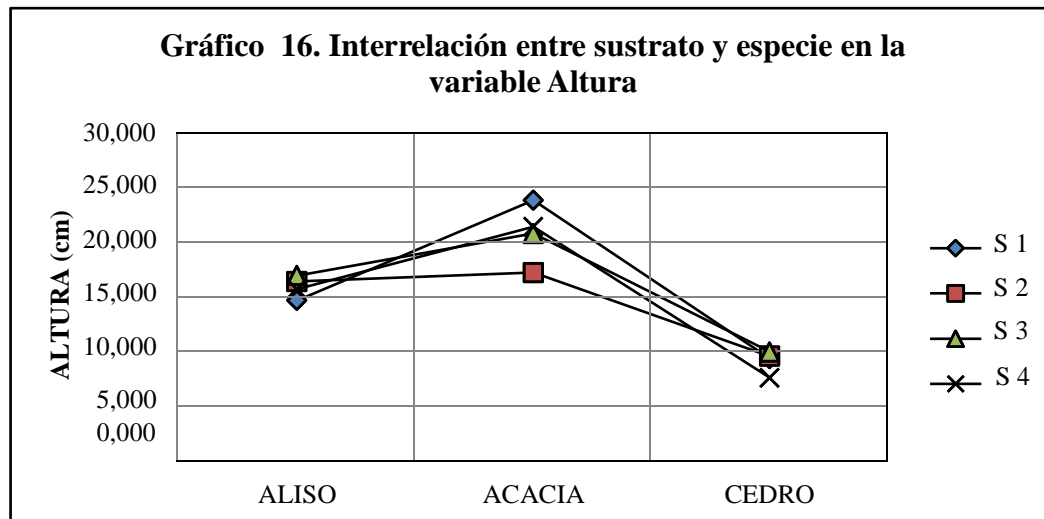
Al analizar la interrelación entre sustrato y especie en la variable Diámetro Basal investigadas se observa que la especie aliso obtuvo el mayor crecimiento en diámetro basal en todos los sustratos; mientras que en el S₄ (33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), obtuvo los mayores crecimiento por especies. (Gráfico 15)



Elaborado por: La Autora.

Interrelación entre sustrato y especie en la variable Altura

Al analizar la interrelación entre sustrato y especie en la variable Altura investigadas se observa que la especie acacia obtuvo la mayor crecimiento en altura en todos los sustratos; mientras que en el sustrato 3 (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina), obtuvo un crecimiento mayor en las tres especies. (Gráfico 16)

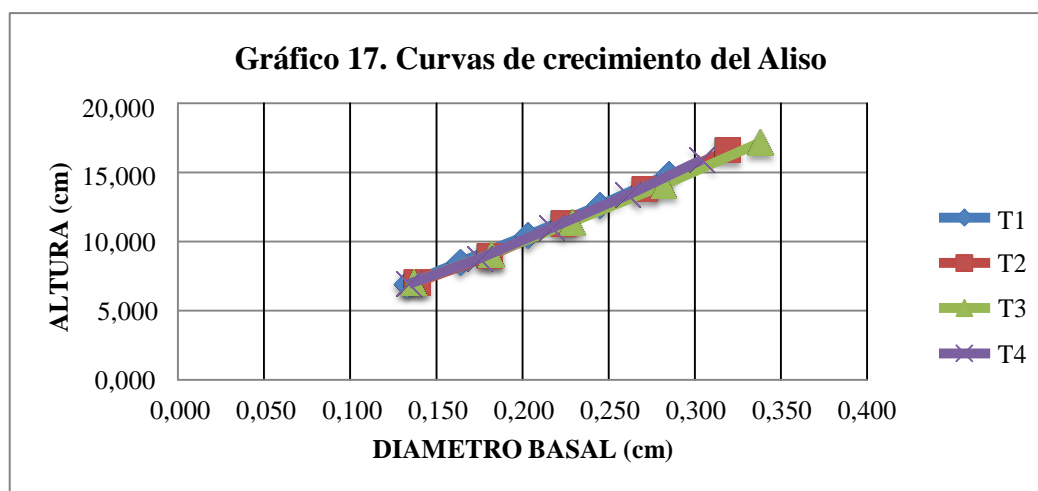


Elaborado por: La Autora.

Curvas de crecimiento

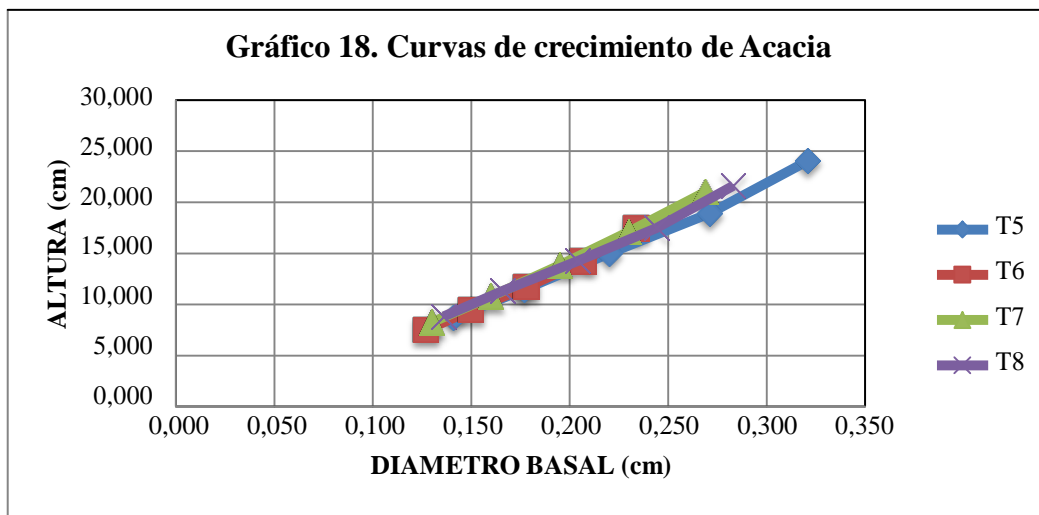
Con el fin de conocer el comportamiento de las especies se realizaron las curvas de crecimiento para las variables diámetro basal y altura total.

En el caso del aliso (*Alnus acuminata*) se observa un crecimiento con tendencia lineal, siendo el tratamiento 3 con el sustrato 3 (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina) el que mayor incremento obtuvo. (Gráfico 17)



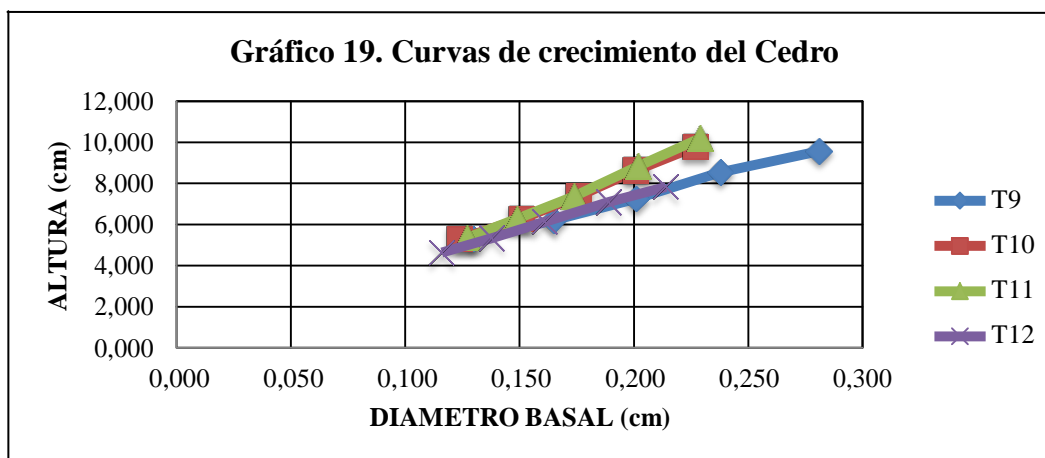
Elaborado por: La Autora.

En el caso de la Acacia (*Acacia melanoxylon*) se observa un crecimiento con tendencia lineal y una pequeña inflexión en el tratamiento T₅ con el sustrato 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina) pero siguió siendo el que mayor incremento obtuvo. (Gráfico 18)



Elaborado por: La Autora.

En el caso del cedro (*Cedrela montana*) se observa un crecimiento con tendencia lineal y una pequeña inflexión en el tratamiento T₉, Cedro con sustrato 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina) pero siguió siendo el que mayor incremento en diámetro no en altura. (Gráfico 19)



Elaborado por: La Autora.

4.1.5.2 Correlación

Al realizar el análisis de correlación desde los 30 a los 150 días entre las variables dasométricas diámetro basal y altura total se registraron coeficientes de correlación (r) altamente significativos, demostrando un crecimiento proporcional. (Cuadro 23)

Cuadro 23. Correlación

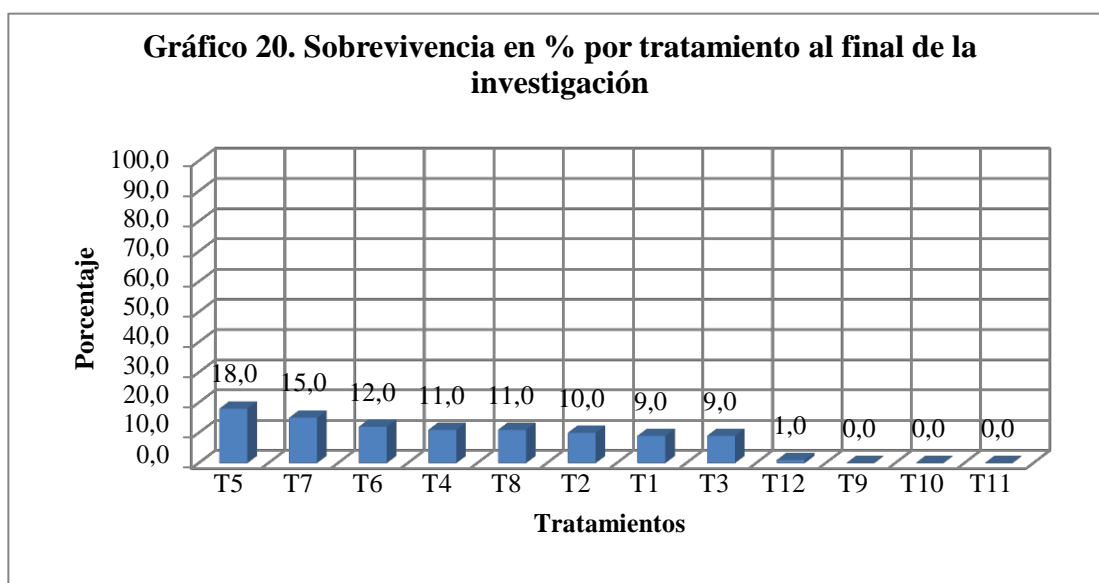
Tratamiento	r	Significancia
T1	0,9997	Completa
T2	0,9991	Completa
T3	0,9994	Completa
T4	0,9990	Completa
T5	0,9983	Completa
T6	0,9969	Completa
T7	0,9995	Completa
T8	0,9979	Completa
T9	0,9985	Completa
T10	0,9986	Completa
T11	0,9991	Completa
T12	0,9996	Completa

Elaborado por: La Autora.

4.1.6 ESTACAS

4.1.6.1 Sobrevivencia

Luego de haber realizado el análisis de sobrevivencia de los tratamientos investigados a los cinco meses se determinó que no obtuvo un buen crecimiento en estacas, el mayor crecimiento en tratamientos es de T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 18 % y los tratamientos que no tuvieron crecimiento son T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₁₀ (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) y T₁₁ (cedro con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina). (Gráfico 20)



Elaborado por: La Autora.

4.1.7 Costos

4.1.7.1 Costos de Instalación del Ensayo

RUBROS	Unidad	Cantidad	Valor U	Costo total
			(USD)	
MANO DE OBRA				
Limpieza y acondicionamiento del vivero	J	6	15.00	90.00
Preparación semillero	J	1	15.00	15.00
Tamizado, llenado, desinfección	J	3	15.00	45.00
Siembra	J	1	15.00	15.00
Preparación de sustrato	J	4	15.00	60.00
Llenado de fundas	J	6	15.00	90.00
Arreglo de fundas	J	1	15.00	15.00
Repique de plantas	J	2	15.00	30.00
Siembra de estacas	J	1	15.00	15.00
Protección de plántulas	J	1	15.00	15.00
Asistencia Técnica	T	5	300.00	1500.00
Mantenimiento y riego	J	11	15.00	165.00
Sub total				2055.00

INSUMOS	Unidad	Cantidad	Valor (USD)	Costo Total
Tierra negra	m ³	2	10,00	20,00
Tierra de sitio	m ³	2	10,00	20,00
Pomina	m ³	2	10,00	20,00
Semillas				
Aliso	Lb	0,5	40,00	20,00
Acacia	Lb	0,5	30,00	15,00
Cedro	Lb	0,5	40,00	20,00
Estacas				
Aliso		300	0,15	45,00
Acacia		300	0,15	45,00
Cedro		300	0,20	60,00
Bolsas	paquete	25	0,80	20,00
Vitavax	paquete	2	5,00	10,00
Sub total				295,00

HERRAMIENTAS	Unidad	Cantidad	Valor (USD)	Costo Total
Bomba		1	80,00	80,00
Carretilla		1	42,00	42,00
Rastrillo		2	2,40	4,80
Palas		2	7,20	14,40
Regadera		2	8,00	16,00
Machete		1	4,80	4,80
Serrucho		1	5,00	5,00
Martillo		1	4,00	4,00
Clavos	Lb	7	1,20	8,40
Malla para zaranda		2	5,00	10,00
Manguera	m	30	0,45	13,50
Letreros		8	2,00	16,00
Cordel	100m	2	5,00	10,00
Postes	2m	15	5,00	75,00
Tablas	2,50m	12	2,50	30,00
Estacas	0.30cm	100	0,60	60,00
Plástico de invernadero	m	15	3,00	45,00
Sarán	m	100	1,20	120,00
Otros				50,00
Sub total				608,9

RUBRO	COSTO \$
Mano de obra	2055.00
Insumos	295.00
Herramientas	608.9
Subtotal	2958.90
TOTAL	2958.90

4.1.7.2 Costos de Producción de Plantas

RUBROS	Unidad	Cantidad	Valor U	Costo total
			(USD)	
MANO DE OBRA				
Preparación semillero	J	1	15.00	15.00
Tamizado, llenado, desinfección	J	3	15.00	45.00
Siembra	J	1	15.00	15.00
Preparación de sustrato	J	4	15.00	60.00
Llenado de fundas	J	6	15.00	90.00
Arreglo de fundas	J	1	15.00	15.00
Repique de plantas	J	2	15.00	30.00
Siembra de estacas	J	1	15.00	15.00
Protección de plántulas	J	1	15.00	15.00
Mantenimiento y riego	J	11	15.00	165.00
Sub total				465.00

<i>INSUMOS</i>	Unidad	Cantidad	Valor (USD)	Costo Total
Tierra negra	m ³	2	10.00	20.00
Tierra de sitio	m ³	2	10.00	20.00
Arena o pomina	m ³	2	10.00	20.00
Semillas				
Aliso	lb	0.5	40.00	20.00
Acacia	lb	0.5	30.00	15.00
Cedro	lb	0.5	40.00	20.00
Estacas				
Aliso		300	0.15	45.00
Acacia		300	0.15	45.00
Cedro		300	0.20	60.00
Bolsas	paquete	25	0.80	20.00
Vitavax	paquete	2	5.00	10.00
Sub total				295.00

<i>HERRAMIENTAS</i>	Unidad	Cantidad	Valor (USD)	Costo Total
Bomba		1	80.00	80.00
Carretilla		1	42.00	42.00
Rastrillo		2	2.40	4.80
Palas		2	7.20	14.40
Regadera		2	8.00	16.00
Malla para saranda		2	5.00	10.00
Manguera	m	30	0.45	13.50
Plástico de invernadero	m	15	3.00	45.00
Sarán	m	100	1.20	120.00
Sub total				345.7

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO \$</i>
Mano de obra	465.00
Insumos	295.00
Herramientas	69.14
<i>Subtotal</i>	<i>829.14</i>
<i>TOTAL</i>	<i>829.14</i>

Número de plantas producidas **2400**
Costo de plantas producidas **0.35 (USD)**

4.2 DISCUSIÓN

En la presente investigación se realizó la discusión en base a los objetivos específicos propuestos.

4.2.1 Sobrevivencia

- **Semillas**

En la investigación se deduce que el Aliso (*Alnus acuminata*) obtuvo mejor sobrevivencia con el sustrato 2 (33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) con el 100%.

La sobrevivencia de las plantas de acacia (*Acacia melanoxylon*) son en los sustratos 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina), sustrato 2 (33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) y sustrato 4 (33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), que tuvieron el 100%.

La menor sobrevivencia la obtuvo el cedro (*Cedrela montana*) con el sustrato 3 (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina) con 98,95%.

Especie y Sustrato variable sobrevivencia				
Especies	Porcentaje %			
	S1	S2	S3	S4
Aliso	92,7	100	98,95	98,95
Acacia	100	100	98,95	100
Cedro	97,9	87,18	98,95	88,13

- **Estacas**

A los ciento cincuenta días de investigación se deduce que la propagación vegetativa de Aliso no obtuvo buen resultado, en el sustrato 4 (33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), obtuvo una sobrevivencia

mayor del 11%. Siendo diferente a la que obtuvo Quiroz, H. 1999 a los 450 días que es de 57,75% promedio de todos los tratamientos.

La sobrevivencia de las estacas de acacia con el sustrato 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina), es el 18%.

La menor sobrevivencia se encontró son las estacas de cedro en el sustrato 4 (33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina) se obtuvo el 1% y en los sustratos 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina), sustrato 2 (33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) y sustrato 3 (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina) no obtuvieron resultados, posiblemente por el sustrato, procedencia y condiciones climáticas a cabo de los ciento cincuenta días.

La especie que obtuvo mayor sobrevivencia fue la acacia con tres tratamientos (T₅, T₆ y T₈) al 100% en semilla y en estaca en un tratamiento (T₁₂) al 18%.

Diámetro Basal

El aliso en el tratamiento T₃ (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina), obtuvo un incremento en diámetro basal de 0,338cm respectivamente, al cabo de los ciento cincuenta días.

La especie acacia en el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 % de pomina), obtuvo un incremento en diámetro basal de 0,321cm al cabo de los ciento cincuenta días.

El cedro en el tratamiento T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina), obtuvo un incremento en diámetro basal de 0,281cm. Respectivamente, al cabo de los ciento cincuenta días.

Especie	Tratamientos	Dap
Aliso	T3	0,338
Acacia	T5	0,321
Cedro	T9	0,281

Altura Total

El crecimiento en altura de aliso, en el tratamiento T₃ (aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50 de pomina) obtuvo el mayor crecimiento a los ciento cincuenta días con 17,168 cm.

El crecimiento de acacia en altura fue el tratamiento T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 24,054 cm., al cabo de los ciento cincuenta días, con una diferencia de las demás especies de aliso y cedro.

El menor crecimiento en altura a los ciento cincuenta días lo obtuvo la especie de cedro en el tratamiento T₁₁ (cedro con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina) con 10,191 cm.

Especie	Tratamiento	Dap
Aliso	T3	17,168
Acacia	T5	24,054
Cedro	T11	10,191

Entre las tres especies se considera que el aliso, obtuvo el mayor crecimiento en diámetro basal con 33,8cm y en altura total la obtuvo la especie acacia con 24,054cm, esto se debió al tipo de sustrato.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El mayor porcentaje germinación se encuentra en la especie de acacia (*Acacia Melanoxylon*) con el 97,6%.
- El porcentaje de sobrevivencia para semillas fue el de mayor en de cuatro tratamientos el 100 % y el menor en el T₁₀

Tratamientos	Simbología	Descripción	Sobrevivencia %
T ₂	(Se ₁ S ₂)	Aliso con 33,33% de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina	100
T ₅	(Se ₂ S ₁)	Acacia con 50% de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina	
T ₆	(Se ₂ S ₂)	Acacia con 33,33% de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina	
T ₈	(Se ₂ S ₄)	Acacia con 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina	
T ₁₀	(Se ₃ S ₂)	Cedro con 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina	87,18

- En lo que se refiere a estacas la sobrevivencia fue el 18% en tratamiento T₅ (Se₂S₁) (Acacia con 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina).
- El mayor crecimiento en diámetro basal fue en aliso con 0,338cm en el sustrato 3 y altura total fue en la acacia con 24,054 cm en el sustrato 2 al final de la investigación.

- En el aliso el mejor sustrato fue en el tratamiento T₃ con el sustrato 3 (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina).
- En la Acacia mejor resultado se obtuvo T₅ y la mezcla óptima fue el sustrato 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina).
- En el caso del cedro el mejor tratamiento fue T₉ y la mezcla óptima fue el sustrato 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina).
- Durante los ciento cincuenta días de investigación el costo de planta es de **0.35 USD** entre insumo, herramientas y mano de obra.

5.2 Recomendaciones

- En programas de forestación y reforestación se recomienda utilizar la especie aliso en el sustrato 3 (16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina), y en la especie acacia y cedro acacia y cedro el sustrato 1 (50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina), para obtener mejor prendimiento.
- Probar con los mismos sustratos en otras especies forestales para conocer el comportamiento y comparar con los resultados obtenidos.

CAPITULO VI

6 RESUMEN

La investigación titulada “Métodos de reproducción de tres especies forestales en cuatro proporciones de sustratos en vivero, en la comuna Tesalia, provincia Carchi”, se realizó en la parroquia La Paz, Cantón Montufar.

Los objetivos específicos de la investigación fueron los siguientes:

- Evaluar el porcentaje de germinación, sobrevivencia, diámetro basal y altura de los diferentes tratamientos.
- Determinar los tratamientos y mezclas óptimas para cada especie y para cada método de producción
- Analizar costos de producción de plantas.

El diseño que se aplicó fue Bloques al Azar (D.B.A) con 12 tratamientos y 4 repeticiones.

Los tratamientos y sus codificaciones fueron:

Semillas				Estacas			
Tratamientos	Especie	Sustrato	Código (semilla)	Tratamientos	Especie	Sustrato	Código (estacas)
T ₁	Se ₁	S ₁	Se ₁ S ₁	T ₁	E ₁	S ₁	E ₁ S ₁
T ₂	Se ₁	S ₂	Se ₁ S ₂	T ₂	E ₁	S ₂	E ₁ S ₂
T ₃	Se ₁	S ₃	Se ₁ S ₃	T ₃	E ₁	S ₃	E ₁ S ₃
T ₄	Se ₁	S ₄	Se ₁ S ₄	T ₄	E ₁	S ₄	E ₁ S ₄
T ₅	Se ₂	S ₁	Se ₂ S ₁	T ₅	E ₂	S ₁	E ₂ S ₁
T ₆	Se ₂	S ₂	Se ₂ S ₂	T ₆	E ₂	S ₂	E ₂ S ₂
T ₇	Se ₂	S ₃	Se ₂ S ₃	T ₇	E ₂	S ₃	E ₂ S ₃
T ₈	Se ₂	S ₄	Se ₂ S ₄	T ₈	E ₂	S ₄	E ₂ S ₄
T ₉	Se ₃	S ₁	Se ₃ S ₁	T ₉	E ₃	S ₁	E ₃ S ₁
T ₁₀	Se ₃	S ₂	Se ₃ S ₂	T ₁₀	E ₃	S ₂	E ₃ S ₂
T ₁₁	Se ₃	S ₃	Se ₃ S ₃	T ₁₁	E ₃	S ₃	E ₃ S ₃
T ₁₂	Se ₃	S ₄	Se ₃ S ₄	T ₁₂	E ₃	S ₄	E ₃ S ₄

T₁ = Se₁ S₁ = aliso con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 % de pomina

T₂ = Se₁ S₂ = aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina

T₃ = Se₁ S₃ = aliso con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina.

T₄ = Se₁ S₄ = aliso con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina.

T₅ = Se₂ S₁ = acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina.

T₆ = Se₂ S₂ = acacia con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina.

T₇ = Se₂ S₃ = acacia con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina.

T₈ = Se₂ S₄ = acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina.

T₉ = Se₃ S₁ = cedro con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66% de pomina.

T₁₀ = Se₃ S₂ = cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina.

T₁₁ = Se₃ S₃ = cedro con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina.

T₁₂ = Se₃ S₄ = cedro con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66% de pomina.

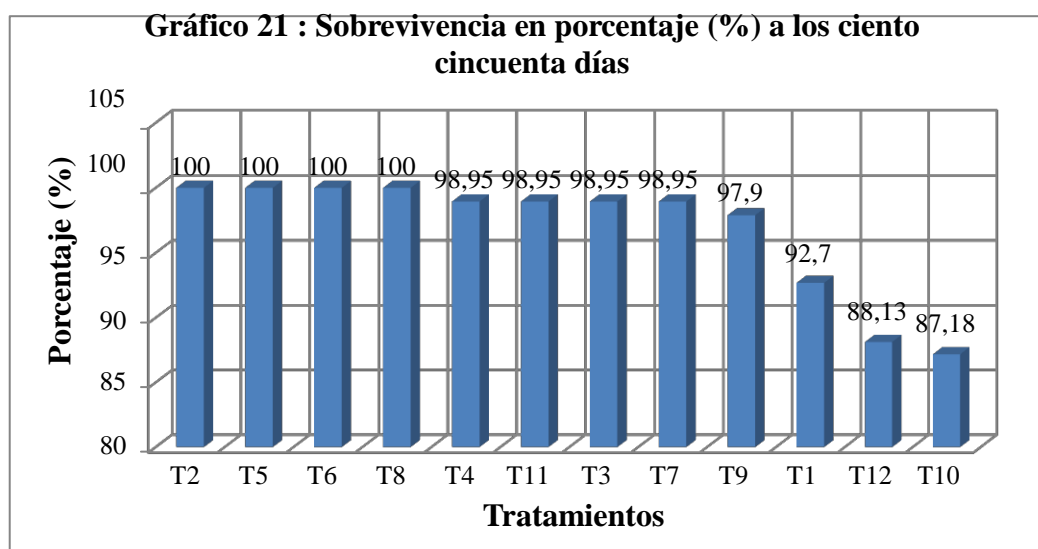
Resultados obtenidos durante la investigación:

Semillas

En sobrevivencia durante los cinco meses en las especies de aliso (*Alnus acuminata*), acacia (*Acacia melanoxylon*) y cedro (*Cedrela montana*) fue la siguiente:

Que el tratamientos T₂ (aliso con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50 de pomina), T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₆ (acacia con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de

tierra negra y 50 de pomina) y T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina) tuvieron el 100% de sobrevivencia, mientras que el tratamiento de más baja sobrevivencia fue el T10 (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) con 87,18 %. (Ver gráfico 21).



Elaborado por: La Autora.

El crecimiento acumulado en dap y altura total durante los cinco meses en las especies de aliso, acacia y cedro.

Especies	Tratamientos	Dap (cm)	H(cm)
Aliso	T ₁	0,285	14,887
	T ₂	0,319	16,626
	T ₃	0,338	17,168
	T ₄	0,304	15,916
Acacia	T ₅	0,321	24,054
	T ₆	0,234	17,435
	T ₇	0,269	21,011
	T ₈	0,283	21,624
Cedro	T ₉	0,281	9,58
	T ₁₀	0,227	9,795
	T ₁₁	0,229	10,191
	T ₁₂	0,214	7,822

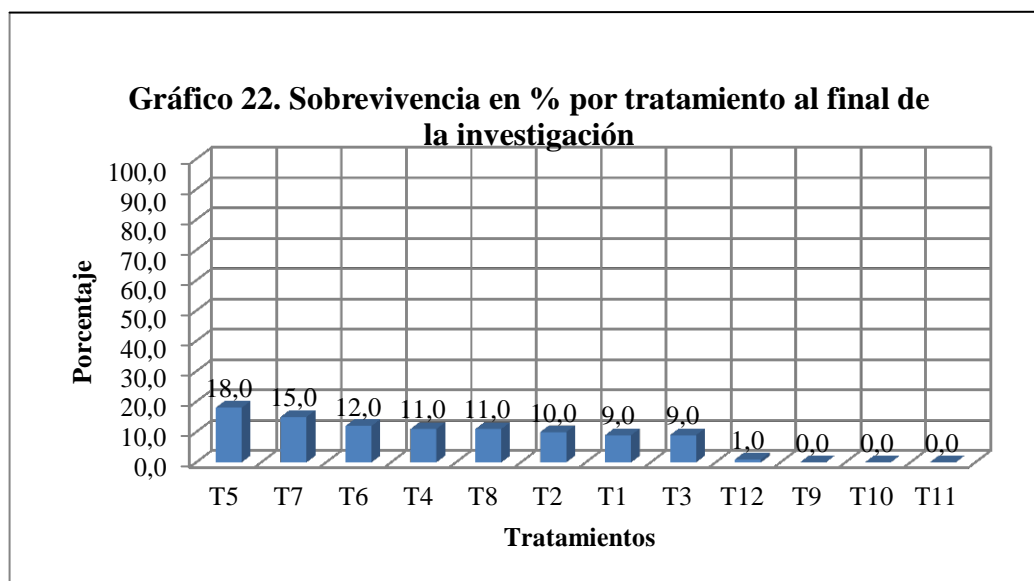
Elaborado por: La Autora.

El tratamiento que mayor crecimiento alcanzo de aliso para las variables dap y altura total fue T₃ (Se₁ S₃), para acacia el mayor crecimiento se obtuvo en el T₅

(Se₂ S₁) y para cedro fue para las variables dap el T₉ (Se₃ S₁) y para la altura el T₁₁ (Se₃ S₃).

Estacas

La sobrevivencia de los tratamientos investigados a los cinco meses se determinó que no obtuvo un buen crecimiento en estacas, el mayor crecimiento en tratamientos es de T₅ (acacia con el 50 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 16,66 de pomina) con 18 % y los tratamientos que no tuvieron crecimiento son T₈ (acacia con el 33,33% de tierra de sitio; 50% de tierra negra y 16,66 de pomina), T₁₀ (cedro con el 33,33 % de tierra de sitio; 16,66% de tierra negra y 50% de pomina) y T₁₁ (cedro con el 16,66 % de tierra de sitio; 33,33% de tierra negra y 50% de pomina). Esto se dio a las condiciones climaticas.(Gráfico 22)



Elaborado por: La Autora.

CAPITULO VII

7 SUMMARY

The titled investigation “Methods of reproduction of three forestal species in four proportions of substratums in nursery, in the commune Tesalia, province Carchi”, came true in the parish church Peace, Cantón Montúfar.

The specific objectives of investigation were the following:

- Evaluating the percentage of germination, survival, basal diameter and height of the different treatments.
- Determining treatments and optimal mixtures for each species and for each method of production
- Analyzing production costs of plants.

The design than himself I apply Blocks was at random (D.B.A) with 12 treatments and 4 repetitions.

Treatments and its encodings were:

Seeds

Treatments	Species	Sustrato	Código (semilla)
T ₁	Se ₁	S ₁	Se ₁ S ₁
T ₂	Se ₁	S ₂	Se ₁ S ₂
T ₃	Se ₁	S ₃	Se ₁ S ₃
T ₄	Se ₁	S ₄	Se ₁ S ₄
T ₅	Se ₂	S ₁	Se ₂ S ₁
T ₆	Se ₂	S ₂	Se ₂ S ₂
T ₇	Se ₂	S ₃	Se ₂ S ₃
T ₈	Se ₂	S ₄	Se ₂ S ₄
T ₉	Se ₃	S ₁	Se ₃ S ₁
T ₁₀	Se ₃	S ₂	Se ₃ S ₂
T ₁₁	Se ₃	S ₃	Se ₃ S ₃
T ₁₂	Se ₃	S ₄	Se ₃ S ₄

Stakes

Treatments	Species	Sustrato	Código (estacas)
T ₁	E ₁	S ₁	E ₁ S ₁
T ₂	E ₁	S ₂	E ₁ S ₂
T ₃	E ₁	S ₃	E ₁ S ₃
T ₄	E ₁	S ₄	E ₁ S ₄
T ₅	E ₂	S ₁	E ₂ S ₁
T ₆	E ₂	S ₂	E ₂ S ₂
T ₇	E ₂	S ₃	E ₂ S ₃
T ₈	E ₂	S ₄	E ₂ S ₄
T ₉	E ₃	S ₁	E ₃ S ₁
T ₁₀	E ₃	S ₂	E ₃ S ₂
T ₁₁	E ₃	S ₃	E ₃ S ₃
T ₁₂	E ₃	S ₄	E ₃ S ₄

T₁ = Se₁ S₁ = aliso with 50 % of land of place; 33.33 % of humus and 16.66 % of pomina.

$T_2 = Se_1 S_2$ = aliso with 33.33 % of land of place; 16.66 % of humus and 50 % of pomina

$T_3 = Se_1 S_3$ = aliso with 16.66 % of land of place; 33.33 % of humus and 50 % of pomina.

$T_4 = Se_1 S_4$ = aliso with 33.33 % of land of place; 50 % of humus and 16.66 % of pomina.

$T_5 = Se_2 S_1$ = acacia with 50 % of land of place; 33.33 % of humus and 16.66 % of pomina.

$T_6 = Se_2 S_2$ = acacia with 33.33 % of land of place; 16.66 % of humus and 50 % of pomina.

$T_7 = Se_2 S_3$ = acacia with 16.66 % of land of place; 33.33 % of humus and 50 % of pomina.

$T_8 = Se_2 S_4$ = acacia with 33.33 % of land of place; 50 % of humus and 16.66 % of pomina.

$T_9 = Se_3 S_1$ = cedro with 50 % of land of place; 33.33 % of humus and 16.66 % of pomina.

$T_{10} = Se_3 S_2$ = cedro with 33.33 % of land of place; 16.66 % of humus and 50 % of pomina.

$T_{11} = Se_3 S_3$ = cedro with 16.66 % of land of place; 33.33 % of humus and 50 % of pomina.

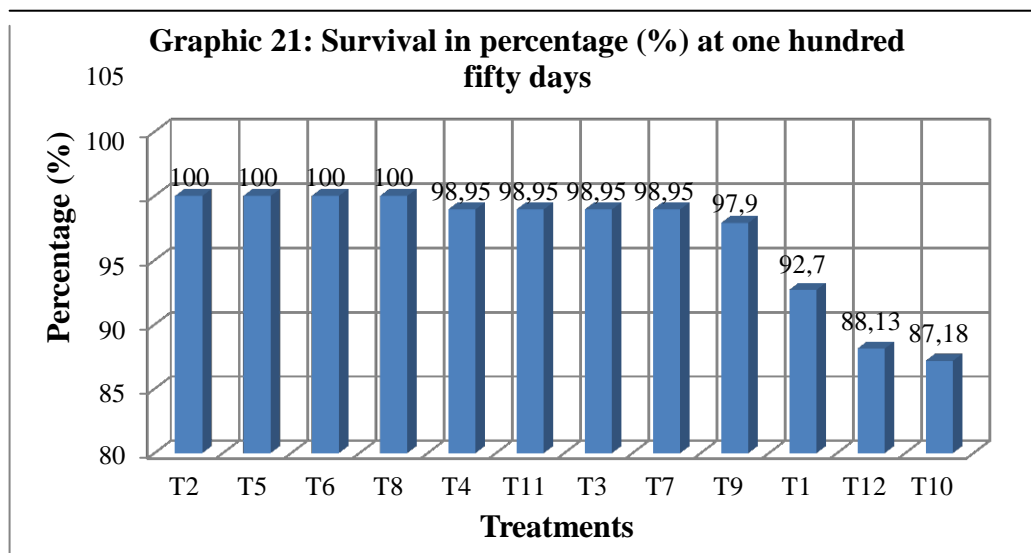
$T_{12} = Se_3 S_4$ = cedro with % of el33,33 land of place; 50 % of humus and 16.66 % of pomina.

Proven to be obtained during investigation:

In survival during the five months in the sorts of aliso, *acacia* and cedro *the following* was obtained:

Than the treatments T_2 (alder with 33.33 % of land of place; 16.66 % of humus and 50 of pomina), T_5 (acacia with 50 % of land of place; 33.33 % of humus and 16.66 of pomina), T_6 (acacia with 33.33 % of land of place; 16.66 % of humus and 50 of pomina) and T_8 (acacia with 33.33 % of land of place; 50 % of humus and

16.66 of pomina) had 100 % of survival, while the treatment of lower survival was the T₁₀ (cedar with 33.33 % of land of place; 16.66 % of humus and 50 % of pomina) with 87.18 %. (Seeing graphic 21).



Elaborated for: The Authoress.

The growths accumulated in dap and total height during the five months in the sorts of aliso, *acacia* and cedro.

Species	Treatments	Dap (cm)	H(cm)
Aliso	T ₁	0,285	14,887
	T ₂	0,319	16,626
	T ₃	0,338	17,168
	T ₄	0,304	15,916
Acacia	T ₅	0,321	24,054
	T ₆	0,234	17,435
	T ₇	0,269	21,011
	T ₈	0,283	21,624
Cedro	T ₉	0,281	9,58
	T ₁₀	0,227	9,795
	T ₁₁	0,229	10,191
	T ₁₂	0,214	7,822

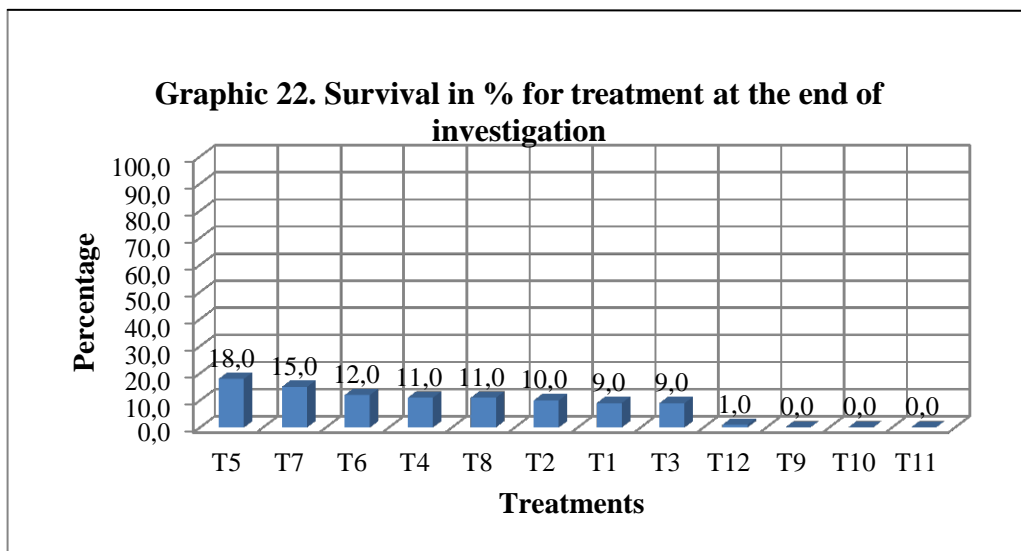
Elaborated for: The Authoress.

The treatment than bigger growth I fit in aliso for the variables dap and total height was T₃ (Se₁ S₃), for *acacia* the bigger growth obtained him in the T₅ (Se₂

S₁) and for cedro was for the variables dap the T₉ (Se₃ S₁) and for the height the T₁₁ (Se₃ S₃).

Stakes

The survival of the treatments investigated at five months was determined that it did not obtain a good growth in stakes, the bigger growth in treatments is of T₅ (acacia with 50 % of land of place; 33.33 % of humus and 16.66 of pomina) with 18 % and the treatments that did not have growth are T₈ (acacia with 33.33 % of land of place; 50 % of humus and 16.66 of pomina), T₁₀ (cedar with 33.33 % of land of place; 16.66 % of humus and 50 % of pomina) and T₁₁ (cedar with 16.66 % of land of place; 33.33 % of humus and 50 % of pomina). (Graphic 20)



Elaborated for: The Authoress.

CAPITULO VIII

8 BIBLIOGRAFÍA.

8.1 Bibliografía

1. Añazco, M. 1988. Modulo 2: Selección especies y manejo de semillas. En Sistema de Capacitación en el Manejo de los Recursos Naturales Renovables, CAMAREN. Red Agroforestal Ecuatoriana. Quito, Ecuador.
2. Añazco, M. & Carlson P.1990. Establecimiento Y Manejo De Practicas Agroforestales En La Sierra Ecuatoriana. Quito, Ecuador.
3. Añazco, M. 1996. El aliso. Proyecto Desarrollo Forestal Comunitario, FAO/Holanda, INEFAN. Quito, Ecuador.
4. Añazco, M. 1999. Introducción a la Agroforestería y Producción de Plantas Forestales. En Sistema de Capacitación en el Manejo de los Recursos Naturales Renovables, CAMAREN. Red Agroforestal Ecuatoriana. Quito, Ecuador.
5. Artetxe, A. 1997. Caracterización Física de Sustratos en Cultivos. Quito-Ecuador.
6. Benavides, L. 1999. Propagación del Romerillo (*Podocarpus srospigliosii*) en Jara, L.F. Ordoñez, G. Comp y edic. Memorias del Primer Curso de Manejo de Semillas y Viveros Forestales. Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, Ecuador.
7. Buena, A. 1997. Caracterización Física de los Sustratos en Cultivos. Revista Hortícola N.- 125. Quito-Ecuador.

8. Delgado, F. 1989. Informe Técnico N.- 12. Programa de Investigación en Cultivos Forestales. INIA. Lima-Perú.
9. Hartmann, HT & Kester, DE (1987) Propagación de plantas. Principios y prácticas. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México, pp: 760.
10. Hidrovo, L. 1992. Árboles y Arbustos Nativos para el Desarrollo Forestal Alto andino. Editorial Luz de América. Edición Primera. Quito-Ecuador.
11. Naiper, I. 1986. Técnicas de Viveros Forestales con Referencia Especial a Centro América. Siguatepeque, Honduras.
12. Ordoñez, L. 2001. & Sitios De Recolección De Semillas Forestales Andinas. Quito, Ecuador.
13. Quiroz, H. 1999. "Propagación vegetativa de *Alnus Acuminata HBK*, Aliso Blanco Utilizando la Técnica de Brotes Enraizados. Tesis de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador. 22 - 23 pp.
14. Rodríguez, S. 1968. Uso de Hormonas en el Enraizamiento de Estacas Alamo y Aliso. Tesis de Grado. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador.
15. SECAP; 1990. Viveros y Plantaciones Forestales. Corporación Técnica Ecuatoriano Alemana. GTZ.
16. Valdivia, M. 1986. Manual de viveros y Plantaciones. Lima, Perú.
17. Menéndez Juan, (2006). Acacia *Melanoxylon*. R.Br. Extraído 18 de Mayo del 2011 de <http://www.asturnatura.com/especie/acacia-melanoxylon.html>

18. Nieto y J. Rodríguez. Características de Cedrela Montana. Extraído el 16 de Febrero del 2011 de <http://www.scribd.com/doc/22409704/Caracteristicas-Cedrela-Montana>
19. Cati de Costa Rica. Guía de Reforestación. Extraído el 10 de Octubre del 2010 de http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=26
20. Cati de Costa Rica. Guía de Reforestación. Extraído el 13 de Octubre del 2010 de http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=37
21. Cati de Costa Rica. Guía de Reforestación. Extraído el 14 de Octubre del 2010 de http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=14
22. Cati de Costa Rica. Guía de Reforestación. Extraído el 24 de Octubre del 2010 de http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=62
23. Proyecto Darwin Net 2005. Documento del Taller de Manejo de Viveros y Especies Nativas del Bosque Seco. Extraído el 15 Noviembre del 2010 de http://www.darwinnet.org/docs/manual_viveros_bs.pdf
24. Jorge Cancino 2002. Dendrometría Basica. Extraído el 10 de Febrero del 2012 de http://www.sibudec.cl/ebook/UDEC_Dendrometria_Basica.pdf

CAPITULO IX

9 ANEXO

1. Instalación del vivero



2. Realización de las camas germinativas



3. Siembra de las semillas



4. Preparación de sustratos

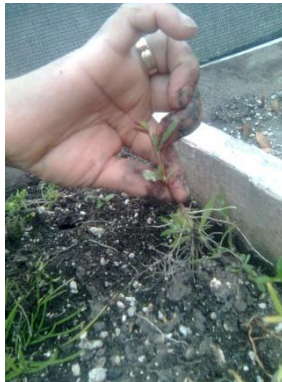




5. Llenado de fundas



6. Repique de plantas y riego



7. Plantas por semilla aliso, acacia y cedro



8. Plantas por estacas aliso, acacia y cedro



9. Medición de variables





10. Vivero

