



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

**EVALUACIÓN DE DOS ENRAIZANTES CON TRES TIPOS DE
SUSTRATOS PARA LA PROPAGACIÓN DE *Magnolia grandiflora*
(MAGNOLIA) EN EL VIVERO - ESPOCH**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA FORESTAL

AUTORA: EVELYN MORELIA CHICAIZA CASTRO

DIRECTOR: Ing. MIGUEL ANGEL GUALLPA CALVA

Riobamba - Ecuador

2022

© 2022, Evelyn Morelia Chicaiza Castro

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho al Autor.

Yo, EVELYN MORELIA CHICAIZA CASTRO, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular, el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 07 de Julio del 2022

.....

Evelyn Morelia Chicaiza Castro

185027726-8

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular Tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE DOS ENRAIZANTES CON TRES TIPOS DE SUSTRATOS PARA LA PROPAGACIÓN DE *Magnolia grandiflora* (MAGNOLIA) EN EL VIVERO – ESPOCH**, realizado por la señorita: **EVELYN MORELIA CHICAIZA CASTRO** , ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Rolando Fabián Zabala Visuete, MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

2022-07-07

Ing. Miguel Ángel Guallpa Calva, MSc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**

2022-07-07

Ing. Raúl Armando Ramos Veintimilla, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

2022-07-07

DEDICATORIA

Quiero dedicar de manera muy especial a mis padres Gonzalo Chicaiza y Zoila Castro que siempre me han brindado su apoyo incondicional, a mi esposo Jonathan Carrillo por su sacrificio, esfuerzo y apoyo para darme una carrera para nuestro futuro por brindarme su cariño y amor, a mi hija Keisy Danae porque con tu afecto y cariño han sido un detonante de mi esfuerzo por buscar lo mejor para ti, a mis hermanas, hermano, cuñados, cuñadas, sobrinas, sobrinos y suegros por su apoyo incondicional durante todo este proceso y por estar conmigo en todo momento con sus consejos, palabras de aliento para cumplir mi meta. A toda mi familia en especial a mi tío Muquis que, aunque no está aquí físicamente desde donde quiera que este sé que se sentirá orgulloso de mí porque es lo que él siempre quiso.

Evelyn

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero dar gracias a Dios porque me ha regalado salud fuerza y vida para seguir adelante, y por su infinita misericordia para terminar esta etapa importante en mi vida.

A mis padres Gonzalo y Zoila por su apoyo, a mi esposo Jonathan y mi hija Keisy por ser mi mayor motivación para seguir adelante, estar conmigo en todo momento y ayudarme a cumplir mi meta, a mis hermanos, cuñados, sobrinos, por sus consejos y apoyo para que siguiera adelante y fuera una profesional.

A mi tribunal de tesis Ing. Miguel Ángel Guallpa e Ing. Raúl Ramos por la paciencia brindada y ayuda con su conocimiento para guiarme que Dios les bendiga.

A la Escuela de Ingeniería Forestal por brindarme sus conocimientos para ser una buena profesional.

Un sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por brindarme una gran oportunidad.

Evelyn

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Magnolia glandiflora	4
1.3. Nombres comunes	5
1.4. Descripción botánica.....	5
1.4.1. Corteza	5
1.4.2. Hojas	5
1.4.3. Flores	5
1.4.4. Fruto	6
1.4.5. Semilla	6
1.4.6. Raíz	6
1.5. Componentes de Magnolia grandiflora.....	6
1.5.1. Aceite esencial	6
1.5.2. Resina	6
1.5.3. Magnolina	7
1.5.4. Glucósidos	7
1.5.5. Alcaloides	7
1.6. Factores ambientales y edáficos.....	7
1.6.1. Clima	7
1.6.2. Temperatura	7
1.6.3. Suelo	7
1.6.4. Fertilización	8
1.7. Hábitat de la familia de Magnolia en Ecuador.....	8
1.8. Descripción taxonómica.....	8
1.9. Propiedades de la magnolia.....	8

1.10.	Beneficios de la planta	9
1.10.1.	<i>Pérdida de peso</i>	9
1.10.2.	<i>Ansiedad</i>	9
1.10.3.	<i>Alzheimer</i>	9
1.10.4.	<i>Efectos secundarios</i>	9
1.11.	Multiplicación de Magnolia	10
1.12.	Preparación de sustratos	10
1.12.1.	<i>Sustrato</i>	10
1.12.2.	<i>Otras propiedades del sustrato</i>	10
1.12.3.	<i>Composición de sustrato</i>	11
1.12.3.1.	<i>Tierra negra.</i>	11
1.12.3.2.	<i>Humus de lombriz.</i>	11
1.12.3.3.	<i>Cascarilla de arroz.</i>	11
1.12.3.4.	<i>Arena de río.</i>	11
1.13.	Métodos de propagación	11
1.13.2.	<i>Propagación por esquejes</i>	12
1.13.2.1.	<i>Propagación por esquejes no leñosos</i>	12
1.13.2.2.	<i>Propagación por esquejes semileñosos.</i>	12
1.13.2.3.	<i>Ventajas y desventajas de la propagación asexual</i>	13
1.14.	Fenología	13
1.14.1.	<i>Floración</i>	13
1.14.2.	<i>Fructificación</i>	13
1.15.	Poda	14
1.16.	Enfermedades	14
1.16.1.	<i>Mancha de hoja de algas</i>	14
1.16.2.	<i>Mancha de hongos.</i>	14
1.16.3.	<i>Cancro</i>	14
1.17.	Enraizantes	14

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	16
2.1.	Descripción del área de estudio.	16
2.1.1.	<i>Localización del área.</i>	16
2.1.2.	<i>Ubicación geográfica.</i>	16
2.1.3.	<i>Condiciones climáticas.</i>	16
2.2.	Materiales y equipos	16

2.2.1.	<i>Materiales de campo</i>	16
2.2.2.	<i>Materiales de oficina</i>	17
2.2.3.	<i>Insumos</i>	17
2.3.	Metodología	17
2.3.1.	<i>Factores de estudio</i>	17
2.3.1.1.	<i>Tipos de enraizante</i>	17
2.3.1.2.	<i>Sustratos</i>	17
2.4.	Diseño experimental	17
2.4.1.	<i>Esquema de análisis de varianza</i>	18
2.5.	Especificación del campo experimental	19
2.5.1.	<i>Especificaciones del campo experimental para su propagación</i>	19
2.6.	Análisis estadístico de datos	19
2.7.	Análisis Funcional	19
2.8.	Variables evaluadas	20
2.8.1.	<i>Variables independientes</i>	20
2.9.	Manejo del experimento	20
2.9.1.	<i>Adecuación del área de estudio</i>	20
2.9.2.	<i>Preparación de sustratos</i>	20
2.9.3.	<i>Desinfección de sustratos</i>	21
2.9.4.	<i>Llenado y ubicación de fundas</i>	21
2.9.5.	<i>Selección y preparación de esquejes</i>	21
2.9.6.	<i>Preparación de los enraizantes</i>	21
2.9.7.	<i>Repique de esquejes</i>	21
2.9.8.	<i>Riego</i>	22
2.9.9.	<i>Control de malezas</i>	22
2.10.	Registro de datos de la investigación	22
2.10.1.	<i>Porcentaje de prendimiento</i>	22
2.10.2.	<i>Número de brotes</i>	22
2.10.3.	<i>Longitud radicular</i>	22
2.10.4.	<i>Número de hojas</i>	22
2.11.	Análisis económico	22
2.11.1.	<i>Costos variables</i>	23
2.11.2.	<i>Beneficio bruto, neto y económico neto ajustado</i>	23
2.11.3.	<i>Análisis de dominancia</i>	23
2.11.4.	<i>Tasa de retorno marginal</i>	23

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	24
3.1.	Porcentaje de prendimiento.....	24
3.2.	Número de brotes a los 90 podías después de la instalación del experimento.....	25
3.3.	Número de hojas	28
3.4.	Análisis Económico.....	31
3.5.	Costos variables	31
3.6.	Beneficio neto y económico neto ajustado	31
3.7.	Análisis de dominancia.....	32
3.8.	Tasa de retorno marginal.....	32
3.9.	Discusión.....	32
	CONCLUSIONES.....	34
	RECOMENDACIONES.....	35
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Descripción taxonómica de <i>Magnolia grandiflora</i>	8
Tabla 1-2:	Tratamientos	18
Tabla 2-2:	Análisis de Varianza para calcular la significancia de los datos	18
Tabla 3-2:	Esquema de tratamientos por bloque de <i>Magnolia grandiflora</i>	18
Tabla 1-3:	Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento de la Magnolia a los 60 días.....	24
Tabla 2-3:	Análisis de varianza del número de brotes de <i>M. grandiflora</i> a los 90 días	25
Tabla 3-3:	Prueba de Tukey al 5% para la interacción.....	26
Tabla 4-3:	prueba de Tukey al 5% del número de brotes a los 90 días.....	26
Tabla 5-3:	prueba de Tukey al 5% del número de brotes a los 90 días.....	27
Tabla 6-3:	Análisis de varianza para el número de hojas.....	28
Tabla 7-3:	Prueba de Tukey al 5% interacción de sustrato y enraizante a los 150 días.....	29
Tabla 8-3:	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 150 días	29
Tabla 9-3:	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 150 días	30
Tabla 10-3:	Estimación de costos variables de los tratamientos utilizados en el ensayo.....	31
Tabla 11-3:	Estimación de tipos de beneficios en los tratamientos aplicados en el ensayo..	31
Tabla 12-3:	Análisis de dominancia realizado para cada tratamiento en estudio.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Porcentaje de prendimiento de <i>M. grandiflora</i> en fase de vivero a los 60 días.	24
Gráfico 2-3:	Número de brotes de <i>M. grandiflora</i> a los 90 días.	25
Gráfico 3-3:	Prueba de Tukey para interacción	26
Gráfico 4-3:	Prueba de Tukey para el efecto de sustratos.....	27
Gráfico 5-3:	Prueba de Tukey al 5% de significancia en enraizantes.	27
Gráfico 6-3:	Número de hojas de <i>M. grandiflora</i> a los 150 días.	28
Gráfico 7-3:	Prueba de Tukey al 5% para la interacción	29
Gráfico 8-3:	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas.....	30
Gráfico 9-3:	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas de <i>M. grandiflora</i>	30

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** RELECCIÓN DEL ÁRBOL MADRE
- ANEXO B:** RECOLECCIÓN DE ESQUEJES
- ANEXO C:** SELECCIÓN DE ESQUEJES
- ANEXO D:** MEJORES ESQUEJES
- ANEXO E:** PREPARACIÓN DE ALOE VERA
- ANEXO F:** SUMERGIR LOS ESQUEJES EN EL ALOE VERA
- ANEXO G:** DESINFECCIÓN Y EMBOLSAMIENTO DEL SUSTRATO
- ANEXO H:** SIEMBRA DE LOS ESQUEJES SEGÚN SU TRATAMIENTO
- ANEXO I:** CUBRIMIENTO DE ESQUEJES
- ANEXO J:** ESQUEJES A LOS 60 DÍAS
- ANEXO K:** ESQUEJES A LOS 90 DÍAS
- ANEXO L:** EXTRACCION DE ESQUEJES SECOS
- ANEXO M:** ESQUEJE A LOS 120 DIAS DESDE SUS SIEMBRA
- ANEXO N:** ESQUEJE A LOS 120 DIAS
- ANEXO O:** ESQUEJES CON BROTES
- ANEXO P:** ESQUEJE CON HOJA LUEGO DEL BROTE
- ANEXO Q:** BROTE DEL ESQUEJE
- ANEXO R:** HOJA NUEVA
- ANEXO S:** TRASPLANTE A NUEVA FUNDA

RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar dos enraizantes con tres tipos de sustratos en la propagación de *Magnolia grandiflora* (Magnolia) en el vivero de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, para contribuir en la identificación de un método de multiplicación que genere un mayor rendimiento en la producción de la *M. grandiflora*. Los enraizantes evaluados fueron *Aloe vera* (E1) y Acido naftalenacético (E2), aplicados en esquejes y tres tipos de sustratos S1= humus (50%) + arena de río (30%) + cascarilla de arroz (20%); S2= humus (70%) + arena (30%), y S3= humus al (50%) + tierra negra al (50%). Para la investigación se utilizó un arreglo factorial de 6 tratamientos, producto de las combinaciones de los sustratos con los enraizantes. Cada tratamiento en estudio se aplicó a 10 esquejes y los mismos se replicaron 3 veces, por lo que se requirió un total de 180 unidades observacionales. Las variables evaluadas fueron: número de brotes/planta, número de hojas/planta y % de prendimiento. Uno de los principales hallazgos fue que el tratamiento 3 humus al (50%) + tierra negra al (50%), y *Aloe vera* como primer enraizante experimentó el mejor porcentaje de prendimiento con un valor total de 53 %, seguidamente obtuvimos un número de brotes con un total de 2 brotes por tratamiento y finalmente el número de hojas con un total de 7 hojas por planta viva. Como conclusión general es que el mejor enraizante para la investigación fue *Aloe vera* y el sustrato con la combinación de humus al (50%) + tierra negra al (50%) y como recomendación a la investigación fue utilizar plantas mucho más jóvenes obtener mejores resultados.

Palabras clave: <ENRAIZANTE>, <SUSTRATO>, <PROPAGACIÓN>, <MULTIPLICACION CLONAL >, <RENDIMIENTO>.

1964-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

This research aimed to evaluate two rooters with three types of substrates in the propagation of *Magnolia grandiflora* (Magnolia) in the forest nursery of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in the city of Riobamba in order to contribute to the identification of a multiplication method that generates a higher yield in the production of *M. grandiflora*. Aloe vera (E1) and naphthaleneacetic acid (E2) were the rooting agents evaluated. They were applied to cuttings and three types of substrates S1= humus (50%) + river sand (30%) + rice husk (20%); S2= humus (70%) + sand (30%) and S3= humus (50%) + black earth (50%). For the investigation, a factorial arrangement of 6 treatments was used from the combinations of the substrates with the rooting ones. Each treatment under study was applied to 10 stakes and repeated 3 times, for which a total of 180 observational units were required. The variables evaluated were the number of shoots/plants, number of leaves/plants, and % of use. One of the main findings was that treatment 3 humus at (50%) + black earth at (50%), and Aloe vera as first rooting experienced the best percentage of capture with a total value of 53%. After that, several shoots were obtained with a total of 2 shoots per treatment, and finally the number of leaves with a total of 7 leaves per live plant. In conclusion, the best rooting agent for the investigation was Aloe vera and the substrate with the combination of humus at (50%) + black earth at (50%). It was recommended to use much younger plants to obtain better results.

Keywords: <ROOTING>, <SUBSTRATE>, <PROPAGATION>, <CLONAL MULTIPLICATION>, <PRODUCTION>.

Riobamba, October 4th, 2022

PhD. Dennys Tenelanda López

ID number: 0603342189

INTRODUCCIÓN

A pesar de que existen varios programas y planes orientados a incrementar la producción y plantación de especies forestales para especies forestales nativas que permitan compensar los bosques naturales, los mismos son de lento crecimiento y por lo tanto han tenido mayor aceptación la reforestación en las plantas exóticas debido a su rápido crecimiento y su buen desarrollo a nivel de viveros forestales (Villalva. 2017, p.10).

Por otra parte, investigaciones histórico-botánicas realizadas se dice que las magnoliáceas, fueron utilizadas para el tratamiento de padecimientos cardíacos que acompañaban de palpitaciones y problemas respiratorios, Las culturas Maya, Azteca y Tolteca elaboraban infusiones de hojas, flores y corteza de *Talauma mexicana* y entre otras magnoliáceas como la *grandiflora* ya sea ingeridas o en apósitos, para aliviar los problemas cardíacos hasta hoy en día (Valle et al 2004, p.4).

Magnolia grandiflora es de origen americana e introducida a varios lugares del mundo, se adaptó fácilmente a las condiciones ambientales y es muy utilizada para el ornamento de jardines, parque con grandes propiedades medicinales para tratamientos cardíacos y problemas respiratorios por esta razón se necesita de la producción a gran escala y obtener más plantas y disminuir costos con una gran rentabilidad (Armendariz K. 2014, p.1-10).

En el Ecuador se busca mejorar el rendimiento de producción forestal teniendo en claro los objetivos través de programas de forestación y reforestación tener un soporte tecnológico para asegurar la recuperación de áreas degradadas, por ello la importancia de esta investigación de tener un realce para esta especie (López. 2017, p.71).

Problema

Magnolia (Magnolia grandiflora) es una especie con grandes propiedades medicinales con un lento crecimiento, existe varios estudios relacionados con la propagación de esta especie mediante *in vitro*, pero con resultados poco favorables, por lo que la investigación evaluó dos enraizantes en tres tipos de sustratos para la propagación asexual de la especie, buscando así un aporte con técnicas que ayuden en procesos de mejoramiento genético, hay que tener en cuenta que las necesidades de conocer técnicas de multiplicación asexual es por la falta de investigaciones a nivel nacional, es por eso que la propagación de esta especie será un gran realce en el área forestal.

Justificación

La información técnico científica sobre las técnicas de multiplicación asexual de *M. grandiflora* es escasa, sobre los tratamientos de enraizantes o sustratos que beneficien en la propagación, por esta razón los resultados de la investigación permitirán dar nuevas alternativas para la reforestación y sobre todo tomar en cuenta los grandes beneficios que nos proporciona para nuestra salud.

Según (UICN. 2014,p. 1) *M. grandiflora* ha sido evaluada como especie amenazada, cabe recalcar por ser una especie poco conocida su precio en el mercado es muy elevado, es por eso que debido a los tratamientos que vamos a utilizar en nuestra investigación son de fácil acceso y buena aplicación lo que ayudara a mejorar el rendimiento de la especie tanto en producción como en la en el ámbito económico.

E ahí la importancia de dar a conocer la especie mejorando su porcentaje de producción, y hacerse una especie conocida, y así obteniendo un realce en el mejoramiento genético siendo necesaria la correcta información sobre las técnicas de multiplicación clonal para tener mejores resultados

Objetivos

General

- Evaluar dos enraizantes con tres tipos de sustratos para la propagación de *Magnolia grandiflora* (Magnolia) en el vivero- ESPOCH

Específicos

- Evaluar la calidad de plantas producidas en el vivero mediante indicadores morfológicos.
- Realizar un análisis económico con el método de presupuesto parcial.

Hipótesis

Hipótesis nula

- Los enraizantes y los sustratos no influyen en el desarrollo y crecimiento inicial de *Magnolia grandiflora* (Magnolia).

Hipótesis alternante

- Los enraizantes y los sustratos influyen en el desarrollo y crecimiento inicial de (*Magnolia grandiflora* (Magnolia)).

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

Magnolia grandiflora se encuentra en la familia del grupo de las especies más antiguas de las angiospermas; sin embargo, los cambios climáticos hicieron que la especie emigrara a América del Sur la especie no ha experimentado grandes cambios evolutivos en toda la planta

La familia Magnolinacea a nivel mundial está compuesta por 314 especies. El libro rojo generado por L a UICN estima que 37 especies están en peligro de crítico, 84 en peligro de extinción, 26 especies vulnerables y 13 amenazadas y algunas de ellas no tienes los datos necesarios para conocerla (Martinez,2018,p.6).

Según la UICN 2012 evaluación del estado de conservación de la especie registrada en el Ecuador la versión 3.1 de las categorías y criterios de la lista roja.

Al tratarse de una especie muy llamativa por sus hermosas flores, y ser un gran atractivo turístico por esta razón se puede aplicar la multiplicación por semillas, por esquejes, por acodos y por injertos sin embargo hay que tener en cuenta que es difícil multiplicar por su poca información (Allain, p.2).

1.2. *Magnolia glandiflora*

El nombre de científico de Magnolia es *Magnolia grandiflora* en memoria de Pierre Magnol (1638-1715), director del jardín botánico de Montpellier en Francia, la historia da la primicia de la especie identificada de este género fue M. Virginiana, encontrada por unos misioneros enviados a Norteamérica en la década de 1680, por esta razón las magnolias representan un claro ejemplo de las familias de origen asiático, fue introducida a comienzos del siglo XVIII en Francia y ahora es considerada parte del Ecuador (Waizel, 2002,p.32-34).

Según Armendáriz (2014) Las magnoliáceas son árboles fáciles de identificar por sus tallos y follajes densos. Además, sobre el suelo donde crecen es frecuente encontrar un manto formado por sus hojas secas de consistencia coriácea y haz lustroso. La mayoría de las especies de magnolias han sido usadas históricamente como madera de aserrío para la construcción de viviendas y como madera rolliza para carpintería, vigas y pisos, en el mercado su madera es conocida con nombres como alma negra o hoja rasco.

Las Magnoliácea ecuatorianas no son la excepción, y recientes especímenes depositados en los herbarios locales han revelado la existencia de nuevas especies, y con ello la necesidad de realizar un estudio taxonómico con el objetivo de delimitar e identificar todas las especies de este grupo de plantas y brindar información actualizada sobre el estado de conservación de sus especies para la planificación de acciones de conservación sobre estos recursos (Paredes, 2018,p.113).

Dentro de los beneficios que proporciona es su uso medicinal y ornamental, en el uso medicinal tenemos la infusión de flores, corteza y semillas es utilizada para problemas cardiacos, para aliviar cólicos, el estrés, la ansiedad y problemas respiratorios y en lo ornamental es un gran atractivo turístico por su aroma penetrante y sus llamativas flores (Del Valle et al, 2004, p.109).

1.3. Nombres comunes

Según fértiles Armendariz (2014, p.10) se lo conoce como Talauma, Magnolio o simplemente Magnolia, Magnolia de hoja ancha.

1.4. Descripción botánica

1.4.1. Corteza

La corteza tiene un follaje acanalado, lisa con un color castaño claro, al alcanzar su madurez su color es gris oscuro, presenta un fragante aroma y su sabor es amargo (Palacios.2011,p.72; Janes, 1972,p. 7).

1.4.2. Hojas

Sus hojas son simples, alternas, dispuestas alrededor de la rama suelen estar en grupo, son largas con grandes peciolo muchas veces sus hojas son tiesas por lo general son de color verde estas se renuevan cada 2 años (Palacios, 2011,p.72; Ravagli, 2017p.9).

1.4.3. Flores

Sus flores son grandes solitarias y muy relucientes, formados por pétalos de color blanco, son carnosos y grandes se las puede observar durante un largo tiempo, son muy llamativas por lo que es utilizada la planta para adornar parques y jardines porque emiten olores agradables (Palacios, 2011, p.72; Armendariz, 2014,p.9).

1.4.4. Fruto

Los frutos son similares a una piña, con forma de cono cilíndrico, de 7,5 a 10 cm de longitud, Se encuentran tapados de una pubescencia fina que es de una coloración verde claro en la juventud y marrón claro en la maduración (Palacios, 2011,p.72; Janes, 1972,p.7).

1.4.5. Semilla

Las semillas poseen una forma ovoide, aplanada y lisa, tienen una coloración rojo brillante, miden de 1 a 1,3 cm de longitud, está cubierta por una capa llamada sarcotesta de color rojo, carnosa, y poco aceitosa lo cual permite que el embrión se proteja de las enfermedades y depredadores (Janes, 1972,p. 7; Armendariz, 2014p.9).

1.4.6. Raíz

La raíz de Magnolia es axonomorfa, esto quiere decir que la raíz principal crece verticalmente formando un centro por donde van a brotar las raíces secundarias, la raíz es poco profunda y carnosa, suele ser muy frágil (Armendariz, 2014,p.10).

1.5. Componentes de Magnolia grandiflora

La magnolia posee los siguientes componentes:

1.5.1. Aceite esencial

Es obtenido a partir de las flores y hojas de la planta (*Magnolia grandiflora*), la extracción de los aceites esenciales se realiza con solventes, tratamiento con alcohol y después la destilación a baja presión, por esa razón es muy costoso debido a la dificultad de conseguir las flores (Valle et al 2004, p.109;Jimenez et al 2007, p.3).

1.5.2. Resina

Secreción producida mayormente en la corteza de la planta tiene poder antiinflamatorio y de protección a la planta (Valle, et al 2004, p.110; Jimenez, et al 2007, p.3).

1.5.3. Magnolina

Se produce a partir de los extractos de hojas de *Magnolia grandiflora* tiene acción hipotensora es un compuesto benzilizoquinolínico, alcaloide. La magnolia es de gran valor en la industria farmacéutica (Armendariz, 2014,p.10; Jimenez, et al 2007, p.3).

1.5.4. Glucósidos

Es de consistencia resinosa debido a su componente esencial de la resina que secreta la planta de *Magnolia grandiflora*. El principal glucósido que se encuentra en la planta es la magnolidina (Valle, et al 2004, p.109).

1.5.5. Alcaloides

Son obtenidos de las hojas de la planta, estos alcaloides provocan la inhibición de centro vasomotor y un efecto periférico de tipo adrenolítico (Valle, et al 2004, p.109; Armendariz, 2014, p.10).

1.6. Factores ambientales y edáficos

1.6.1. Clima

Es apta para desarrollar en climas templados poco húmedos y en clima caliente y húmedo además con lluvias distribuidas durante todo el año (Gutierrez, 1993,p.27; Armendariz, 2014, p.10).

1.6.2. Temperatura

Varía entre los 17 a 24° C se desarrolla bien, es muy resistente a bajas temperaturas, pero no soporta heladas mucho menos temperaturas demasiado altas (Gutierrez, 1993, p.27).

1.6.3. Suelo

Se puede desarrollar en suelos húmedos, ricos en materia orgánica y ligeramente neutros, que tengan un buen drenaje y muy fértiles (Armendariz, 2014, p.10).

1.6.4. Fertilización

Los fertilizantes deben ser ricos en nitrógeno, fósforo y potasio para una buena floración y un buen desarrollo de la planta (Armendariz, 2014, p.10).

1.7. Hábitat de la familia de Magnolia en Ecuador

Según estudios recientes han incrementado los conocimientos sobre la distribución de Magnolia en el país es así que, para 1999 se registra cinco especies entre ellas dos endémicas, para el 2025 se registra un total de 23 especies, todas pertenecen a la sección Talauma, entre las principales provincias con una gran distribución de encuentran Zamora Chinchipe, y Tungurahua (Vasquez, 2015, p.29).

1.8. Descripción taxonómica

Perez (2015, p 13) indica que el primer tratamiento taxonómico de Magnolia fue realizado por Dandy en 1927 y hasta la fecha su clasificación infra-familiar sigue siendo controversial, porque la delimitación del número de secciones (0-11), géneros (1-13), subgéneros (0-9) y subfamilias (0-2) continúa sin resolverse, los estudios moleculares de Magnoliaceae se remontan a más de dos décadas.

Martínez (2018, p.33) indica la siguiente descripción taxonómica de *M. glandiflora*

Tabla 1-1: Descripción taxonómica de *Magnolia glandiflora*.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Magnoliidae
Orden:	Magnoliales
Familia:	Magnoliaceae
Género:	Magnolia

Realizado por: Chicaiza Castro Evelyn, 2022.

1.9. Propiedades de la magnolia

Las propiedades de la magnolia son variadas sobre todo sus grandes propiedades para la salud y la belleza. Muy utilizada en la medicina tradicional china y japonesa. Entre las propiedades de la magnolia encontramos su capacidad para perder peso, si bien los estudios científicos no son concluyentes. Se cree que esta planta puede disminuir los niveles de cortisol, una hormona que

está directamente relacionada con los problemas de sobrepeso. De cualquier manera, lo cierto es que el consumo de magnolia nos permitirá tener un sistema digestivo limpio y sin estreñimiento (Arroyo, 2019, p.1; Martínez, 2018, p.34).

Otra propiedad de la magnolia es su capacidad de influir en la acetilcolina del cerebro, clave en el desarrollo del mal de Alzheimer, la escasez de este compuesto nos hace más propensos a sufrir esta enfermedad. Además, es utilizada en productos como los cosméticos naturales para blanquear la piel (Pannell, p.2).

1.10. Beneficios de la planta

La corteza de magnolia es utilizada para tratar los cólicos menstruales, el dolor abdominal, gases, náuseas e indigestión. Realizado un tratamiento a la corteza puede ser usada para la tos, el asma, para el tratamiento de la gastroenteritis, vómito, diarrea (Parra, 2018, p.2).

1.10.1. Pérdida de peso

La corteza de la magnolia es el suplemento hormonal para disminuir los problemas de control de azúcar y grasa con una correcta preparación se puede consumir (Natural, 2019, p.1)

1.10.2. Ansiedad

Honokiol es un fármaco que fue estudiado que era más fuerte que diazepam para la reducción de la ansiedad y sobre todo brinda relajación muscular (Natural, 2019, p.1).

1.10.3. Alzheimer

La magnolia tiene grandes beneficios por los niveles de acetilcolina en el cerebro por lo que ayuda a las personas que cargan con esta enfermedad (Proquinat, 2016, p.1-2).

1.10.4. Efectos secundarios

Es muy seguro si se usa la dosis recomendada, se prohíbe el consumo a mujeres embarazadas a mujeres dando de lactar, personas con deshidratación, aun no se conoce los efectos en niños, una recomendación es que no usas sobredosis porque puede causar vértigo (Parra, 2018,p.2).

1.11. Multiplicación de Magnolia

La multiplicación de *M. grandiflora* puede ser mediante semillas, esquejes, estacas, acodos e injertos

Semillas: Sus semillas son de color rojo, pierden su viabilidad muy fácil mente, se debe eliminar la parte carnosa.

Esquejes: La multiplicación por esquejes es un método muy delicado, pero es el más empleado comercialmente para esto se necesita hormonas de enraizamiento y sustratos bien preparados.

Injerto: Hay que tener mucho cuidado al realizar este procedimiento dejar de 7 a 10 días para que se cicatrice sin moverla

Acodo: Este método da buenos resultados y se puede realizar de las ramas de 1y 2 años que salgan de la base de la planta (Magnolia, s,f, p.1-6).

1.12. Preparación de sustratos

Se recomienda la utilización de 75% de Humus con el 25% de arena para retener la humedad que contengan los nutrientes necesarios para su germinación (Valle et al 2004, p.109).

1.12.1. Sustrato

Los sustratos son todos los materiales de origen natural, mineral y orgánico, y por sus características físicas y químicas permiten un anclaje del sistema radicular brindándole todos los nutrientes necesarios garantizando así una buena germinación o prendimiento como se cita en Martínez (2017, p.22). El sustrato ideal debe garantizar los procesos de oxigenación de la raíz y sobretodo muy buena retención de agua y nutrientes (Diaz, et al 2010, p.155).

Los sustratos están formados por fragmentos de diversos materiales, dando como resultado partículas rocosas de minerales y de microorganismos vivientes, sin embargo, la elección de un sustrato es trascendental dependiendo las condiciones apropiadas del cultivo (Chicaiza, 2014, p.8). Para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del medio de cultivo (Ilvay, 2012,p.22).

1.12.2. Otras propiedades del sustrato

- Bajo costo
- Fácil su desinfección
- Mezcla de sustrato

1.12.3. Composición de sustrato

1.12.3.1. Tierra negra.

Es el principal componente del abono, ya que proporciona la riqueza necesaria para el suelo, tiene propiedades como la retención de agua, aumenta la circulación de aire, mantiene las mejores condiciones para la supervivencia de insectos, poseen un alto nivel de fertilidad (Chicaiza, 2014, p. 8).

1.12.3.2. Humus de lombriz.

Es un abono orgánico 100% natural que se obtiene transformando residuos orgánicos, y lombriz, brinda al sustrato un valor agregado, por su contenido en macro y micro elementos lo que ofrece una alimentación equilibrada y necesaria para las plantas (Bioagrotecsa, 2020, p.2).

1.12.3.3. Cascarilla de arroz.

Mejora las características del suelo y de los abonos orgánicos facilitando la aireación absorción de la humedad, beneficia al incremento de elementos orgánicos para beneficio de la planta, ayuda a corregir la acidez del suelo (Portalfruticola.com, 2018, p.1).

1.12.3.4. Arena de río.

Las que proporcionan los mejores resultados son las arenas de río. Su granulometría más adecuada oscila entre 0.5 y 2 mm de diámetro. Su densidad aparente es similar a la grava. Su capacidad de retención del agua es media (20 % del peso y más del 35 % del volumen); su capacidad de aireación disminuye con el tiempo a causa de la compactación su durabilidad es elevada. Es bastante frecuente su mezcla con turba, como sustrato de enraizamiento y de cultivo en contenedores (Chicaiza, 2014, p.8).

1.13. Métodos de propagación

Existe varios métodos para la propagación de *Magnolia grandiflora*, las cuales con propagación sexual (por semillas), y propagación asexual (esquejes o estacas, acodos, injertos, micropropagación) (Alvarez, 2011,p.22).

1.13.1. Propagación por semillas

Para la recolección de semilla hay que tener en cuenta las semillas maduras, color rojo encendido que se encuentran en los árboles o en el piso, se debe ver si las semillas son viables se continua con la separación de semillas y se almacena con la corteza roja entre aserrín ligeramente húmedo para poder evitar la desecación (Calderon, 2019, p.19).

Según Gardenier (2015 p. 27), dice que hay que lavar las semillas con agua tibia o caliente para retirar la cubierta aceitosa que contiene la semilla.

- Las semillas secas y frescas se mezclan con turba o arena y en bolsas de plástico en la nevera de 1 a 3 grados centígrado entre 40 días

1.13.1.1. Ventajas y desventajas de la propagación por semilla

Según Calderón (2020, p. 19), se tiene las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas de la propagación por semilla:

- Permite la generación de nuevos híbridos de valor hortícola
- Es una manera más económica
- Sus plantas son más vigorosas con un buen sistema radicular

Desventaja de la propagación por semilla:

- *Las plantas se tardan más en florecer*

1.13.2. Propagación por esquejes.

Hay dos clases de esquejes leñosos y semileñosos (Calderon, 2019, p.19).

1.13.2.1. Propagación por esquejes no leñosos

- Se corta las ramas terminales, justo donde se une la madera no lignificada
- Se debe remover el meristemo apical para un enraizamiento más rápido
- Las hojas se cortan
- El medio para enraizamiento es turba y arena

1.13.2.2. Propagación por esquejes semilenosos.

- Se maneja de una forma similar a los esquejes no leñosos

- Deben ser de 13 a 15 cm
- Usar concentraciones de IBA

Según Splenger (2020, p.1) dice que la propagación de *M. grandiflora* por esquejes es mucho más rápida, su flor aparece muy rápido a comparación que las plantas por semilla son mucho más lentas su crecimiento.

1.13.2.3. Ventajas y desventajas de la propagación asexual

La mayoría de las magnolias se propaga por esquejes siempre y cuando se aplique la técnica adecuada (Calderon, 2019,p 19).

Ventajas de la propagación asexual

- Se puede obtener una copia exacta
- Las plantas florecen más rápido

Desventajas de la propagación asexual

- Es un método más costoso
- El transportar los materiales es más complicado

1.14. Fenología

1.14.1. Floración

Esta especie produce flores en el mes de marzo hasta mayo, florecen en el mes de julio su polinización es entomófila (Proecen, 2003,pp.168). En Ecuador tiene el mismo comportamiento en la región Sierra y oriente (Aguirre, 2018, p.27).

1.14.2. Fructificación

La época de producción de los frutos maduros se extiende en los meses de julio a septiembre, su longitud va de 4 a 6cm donde contiene a su semilla la cual mide de 1 a 3 cm de largo con 6 mm de ancho (Gutierrez, 1993, p.50)

1.15. Poda

Es muy importante que las podas no se realicen en la llegada del invierno, porque prefiere las temperaturas cálidas ya que si se podan las heridas en el invierno causarían daño (Asocoa, 2020 , p.2).

1.16. Enfermedades

Las enfermedades de las plantas suelen ser graves y comunes por eso es necesario conocerlas para tratarlas debido a la edad del árbol y gravedad de sus síntomas (Burguillos, 2020, p.3).

1.16.1. Mancha de hoja de algas

Se observa esta enfermedad en las hojas de la planta, son de color marrón no es una enfermedad grave pero la solución sería nutrir más al árbol y riego (Lozano, 1994, p 49).

1.16.2. Mancha de hongos.

Se presentan en las hojas pueden aparecer en manchas de diferentes formas y tamaños hay que realizar un buen mantenimiento del árbol para fortalecerlo (Lozano, 1994, p. 49).

1.16.3. Cancro

Es una enfermedad que puede causar peligro porque causa un anillado en las ramas del árbol, hay que podar las ramas con la enfermedad para evitar que siga progresando la enfermedad (Lozano, 1994, p.49).

1.17. Enraizantes

Los enraizantes son sustancias que promueven la formación de raíces incrementando su número y calidad de las mismas además aumenta el porcentaje de enraizamiento (Chicaiza, 2014, p.9).

1.17.1. Aloe vera

En la actualidad es un enraizante natural que es muy utilizado para enraizamiento de muchas especies, está compuesta por Aloína lo que actúa como defensa de depredadores, evita el exceso de transpiración (Villon, 2021,p.9; Erazo, 2018, p.6).

1.17.2. Ácido naftalenacético

Es conocido como un producto para la estimulación del sistema radicular y es ideal para la propagación sexual (Villon, 2021,p.9; Erazo, 2018, p.6)

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Descripción del área de estudio.

2.1.1. *Localización del área.*

Este trabajo de investigación se efectuó en el vivero forestal de la Facultad de Recursos Naturales, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo del Ecuador.

2.1.2. *Ubicación geográfica.*

- Altitud: 2755 m.s.n.m.
 - Latitud: 1° 39' 4,86"S
 - Longitud: 78° 40' 49,29"O
- (Fuente: Riobamba, 2020,p.2)

2.1.3. *Condiciones climáticas.*

- Temperatura: 14° C
 - Precipitación: 561mm
- (Fuente: Meteoblue, 2021, p.2).

2.1.4 *Clasificación Ecológica*

Según Mae (2012 p.73), la clasificación ecológica del Cantón Riobamba corresponde a Arbustal Xerico montano de los valles del norte.

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. *Materiales de campo*

- Libro de campo, fundas plásticas de vivero (5 x 8 pulgadas), tijera de podar, carretilla, gavetas, sarán, cinta métrica, regadera manual.

2.2.2. Materiales de oficina

- Computadora, programa Infostat versión estudiantil, impresora, hojas de papel bond, internet

2.2.3. Insumos

- Sustratos (S1: humus el (50%)+arena (30%)+carscarilla de arroz el (20%); S2 humus(70%)+arena(30%); S3 humus(50%)+tierra negra(50%)), Ácido naftalenacético, estacas de magnolia, Aloe vera.

2.3. Metodología

En la siguiente investigación se realizó las actividades que se muestran a continuación

2.3.1. Factores de estudio.

2.3.1.1. Tipos de enraizante

- Aloe vera (E1)
- Ácido naftalenacético (E2)

2.3.1.2. Sustratos

- S1= humus el (50%)+arena (30%)+carscarilla de arroz el (20%)
- S2= humus(70%)+arena(30%)
- S3= humus(50%)+tierra negra(50%)

2.4. Diseño experimental

En esta investigación se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo bifactorial, entre enraizantes y sustratos y la combinación entre ellos, obteniendo 6 tratamientos experimentales, con 3 repeticiones y 10 unidades experimentales por tratamiento (tabla 2-1).

Tabla 1-2: Tratamientos

Tratamientos	Código	Descripción
T1	E1S1	Humus (50%) + arena (30%) + cascarilla de arroz (20%) + enraizante 1 (<i>Aloe vera</i>)
T2	E2S2	Humus (70%) + arena (30%) + enraizante 2 (ácido naftalenacético)
T3	E1S3	Humus (50%) + tierra negra (50%) + enraizante 1 (<i>Aloe vera</i>)
T4	E2S1	Humus (50%) + arena (30%) + cascarilla de arroz (20%) + enraizante 2 (ácido naftalenacético)
T5	E1S2	Humus (70%) + arena (30%) + enraizante 1 (<i>Aloe vera</i>)
T6	E2S3	Humus (50%) + tierra negra (50%) + enraizante 2 (ácido naftalenacético)

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

2.4.1. Esquema de análisis de varianza

En la Tabla 2-2 se muestra el esquema de análisis de varianza de acuerdo al diseño bifactorial considerado en esta investigación.

Tabla 2-2: Análisis de Varianza para calcular la significancia de los datos

Fuentes de variación (F.V)	Fórmula	Grados de libertad (G.L)
Bloques	r-1	2
Enraizantes	(a-1)	1
Sustratos	(b-1)	2
(Enraizantes*sustratos)	(a-1)(b-)	2
Error	(tr-1)(r-1)	10
Total	n-1	17

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

2.4.2. Esquema de los tratamientos de estudio en la fase de campo

En la tabla 3-2 muestra el esquema de organización de los tratamientos por cada una uno de los bloques para la propagación asexual de *Magnolia grandiflora*

Tabla 3-2: Esquema de tratamientos por bloque de *Magnolia grandiflora*

R1	R2	R3
T1	T2	T5
T3	T1	T3
T6	T4	T2
T2	T5	T6
T4	T3	T4
T5	T6	T1

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

2.4.3. Modelo matemático

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde:

- Y_{ijk} = Variable a evaluar/respuesta
- μ = Media poblacional
- τ_i = Efecto del nivel i-ésimo del factor (Sustrato)
- β_j = Efecto del nivel i-ésimo del factor (Enraizantes)
- $(\tau\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción τ_i y β_j (Enfraizante por sustrato)
- E_{ij} = Error experimental

2.5. Especificación del campo experimental

Para la propagación de *Magnolia grandiflora* se colocó en un total de 180 esquejes (unidades observacionales), mismos que corresponden a: seis tratamientos repetidos tres veces y en cada tratamiento se evaluaron 10 esquejes.

2.5.1. Especificaciones del campo experimental para su propagación

Número de tratamientos: 6

Número de repeticiones: 3

Número de unidades experimentales: 18

Número de esquejes evaluados: 180

2.6. Análisis estadístico de datos

En el procesamiento del análisis de los datos registrados de las variables respuesta cuantitativas discretas, se realizó a partir de la comprobación de la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro Wilk, posteriormente se realizó el análisis de varianza, todo ello mediante el programa INFOSTAT.

2.7. Análisis Funcional

Para las variables que presentaron significancia estadística, se realizó la separación de medias de factores (Enraizantes y Sustratos) y la interacción (Enraizantes x Sustrato) utilizando la prueba de Tukey al 5%.

2.8. Variables evaluadas

- Porcentaje de prendimiento
- Número de brotes
- Número de hojas

2.8.1. Variables independientes

- Tiempo y cantidad de Ácido naftalenacético y *Aloe vera* para cada tratamiento
- Sustratos
- Condiciones climáticas del lugar

Para cumplimiento del primer objetivo:

Evaluar la calidad de plantas producidas en vivero mediante indicadores morfológicos

2.9. Manejo del experimento

2.9.1. Adecuación del área de estudio

Se seleccionó una cama del vivero forestal de la ESPOCH en la cuál se procedió a realizar la limpieza con una escoba desechando las impurezas y la desinfección con 2,5 kg de cal roceamos por toda la cama para desinfectarla por completo.

2.9.2. Preparación de sustratos

Se utilizó tres tipos de sustratos:

Sustrato 1: compuesto por Humus (50%), arena (30%), cascarilla de arroz (20%), se procede a realizar una mezcla uniforme de dos carretillas de humus una de arena y cinco palas de cascarilla de arroz.

Sustrato 2: compuesto por Humus (70%), arena (30%), para la preparación mezclamos tres carretillas de Humus y una y media de arena realizando una mezcla uniforme.

Sustrato 3: compuesto por Humus (50%), tierra negra (50%), para la preparación mezclamos dos carretillas de humus y dos de tierra negra.

2.9.3. Desinfección de sustratos

La desinfección consistió en aplicar 1cm³ de Vitavax(Carboxin+ Captan) por un litro de agua, se utilizó 2 litros de agua realizamos el riego con ayuda de una regadera, se remueve el sustrato hasta que quede totalmente húmedo ya que ayudara a contrarestar el ataque de hongos.

2.9.4. Llenado y ubicación de fundas

Se utilizó las fundas de vivero de 5x 8 pulgadas el cual se realizo de forma manual con los tres tipos de sustratos, teniendo mucho cuidado de dejar bolsas de aires y llenandole por completo la funda hasta el borde.

2.9.5. Selección y preparación de esquejes

El material vegetativo se tomo de un árbol de magnolia del parque Montalvo, de la ciudad de Ambato se colectaron esquejes de 15 a 20 cm de largo y con un diámetro de 0,8 a 2 cm de diámetro y se procede a guardar el material vegetativo en una funda plástica.

2.9.6. Preparación de los enraizantes

- *Aloe vera* como es un enraizante natural lo licuamos y procedemos a colocar en un recipiente teniendo en cuenta que debe cubrir hasta 2.5 cm de la base de los esquejes y dejarlos en inhibición por 20 minutos.
- Ácido Naftalenacético como un enraizante químico tomando en cuenta la dosificación se procedió a tomar 33g y mezclamos en un litro de agua igual manera colocamos en un recipiente que cubra los 2,5 cm desde la base de los esquejes, y dejarlos en inhibición por 10 minutos.

2.9.7. Repique de esquejes

Se realizó el repique colocando los esquejes tratados con el enraizante en una funda con del sustrato correspondiente al tratamiento en estudio, luego se presionó el sustrato tratando se ubico deacuerdo a los tratamientos que presentan en el diseño experimental, finalmente se colocó un plástico para cubrir todo el ensayo.

2.9.8. Riego

El riego se realizó 4 veces a la semana con una cantidad de 70 ml por día y cubirla con un plástico manteniendo la humedad.

2.9.9. Control de malezas

El control de malezas se realizó cada tres semanas de forma manual retirando las arvences de cada unidad observacional.

2.10. Registro de datos de la investigación

2.10.1. Porcentaje de prendimiento

Para la evaluación del porcentaje de prendimiento se registro a los 60 días para poder observar los esquejes que se prendieron y desechar los que se secaron.

2.10.2. Número de brotes

El número de brotes que se generó de los esquejes enraizados en cada tratamientos se realizó la toma de datos a los 30, 60, 90 y 120 días.

2.10.3. Longitud radicular

La longitud radicular se midió con una cinta métrica lo cual se realizó a los 150 días, obteniendo los datos de los esquejes que enraizaron, debido al bajo porcentaje de supervivencia de las plantas no se realizó el análisis estadístico de las 6 plantas sobrevivientes.

2.10.4. Número de hojas

De acuerdo a las evaluaciones realizadas que el número de hojas depende de los brotes ya que de cada uno puede brotar hasta 3 hojas después de los 150 días de haber planteado el ensayo.

2.11. Análisis económico

Según el objetivo propuesto para el análisis económico se utilizó el método de presupuesto parcial, como indica en la metodología de Perrin 1988 (Villalobos, 2018. Pgs. 4-10).

2.11.1. Costos variables

Se identificó los costos de los productos e insumos que utilizamos en cada tratamiento entre ellos tenemos lo siguiente:

1. Productos(ácido naftalenacetico y Aloe vera)
2. Insumos(cascarilla de arroz, Humus, Tierra negra, afrena de rio)

Seguidamengte se procedio a realizar el cálculo de los costos de cada producto para cada tratamiento con una regla de tres entre el costo total del producto por la cantidad utilizada para el contenido neto del producto según su tratamiento y finalmente sacar la suma total.

2.11.2. Beneficio bruto, neto y economico neto ajustado

Para determinar los beneficios de los tratamientos se realizó lo siguiente:

- Beneficio bruto (BB), se procedió a utilizar el porcentaje de prendimiento del ensayo.
- Beneficio neto (BN), se reslizó la suma del beneficio bruto del porcengtaje de prendimiento en cada uno de los tratamientos aplicados en el estudio.
- Beneficio económkico neto ajustado (BNA), mediante la fórmula propuesta por Avalos y Villalobos (2018, p.5):

$$\mathbf{BNA= BN - 10\%}$$

2.11.3. Análisis de dominancia

En el análisis de dominancia se ordenó de menor a mayor los costos variables de cada tratamiento, además se determinó si los tratamientos son dominados o no dominados.

2.11.4. Tasa de retorno marginal

Se calculó la tasa de retorno marginal a los tratamientos no dominados, se calculó el incremento de los beneficios netos ajustados y de costos variables a cada uno de los tratamientos.

Seguidamente se procedió a determinar el porcentaje de retorno con la siguiente fórmula:

$$\text{TRM} = (\Delta\text{BNA}/\Delta\text{CV})*100$$

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Porcentaje de prendimiento

Según los resultados del análisis de varianza (tabla 1-3) para el porcentaje de prendimiento de *M. grandiflora* en lo que se refiere a la interacción entre sustratos*enraizantes y al factor sustratos y enraizantes no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$), así como en enraizante y sustrato con un coeficiente de variación de 36,67%.

Tabla 1-3: Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento de la Magnolia a los 60 días

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	211,11	2	105,56	0,4	0,6822 ns
SUSTRATOS	144,44	2	72,22	0,27	0,7673ns
ENRAIZANTE	800	1	800	3,01	0,1133ns
SUSTRATOS*ENRAIZANTE	233,33	2	116,67	0,44	0,6563
Error	2655,56	10	265,56		
Promedio	44%				
Total	4044,44	17			

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

En el gráfico 1-3 se puede observar que los valores del porcentaje de prendimiento fueron de 53% en el tratamiento 3

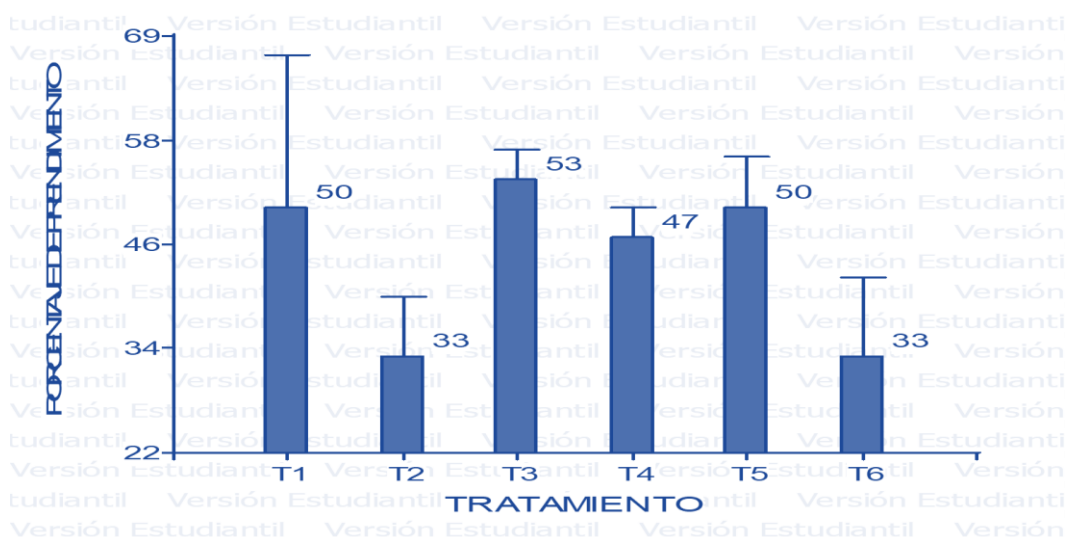


Gráfico 1-3: porcentaje de prendimiento de *M. grandiflora* en la fase de vivero a los 60 días.

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

3.2. Número de brotes a los 90 días después de la instalación del experimento

A continuación, se muestra la (Tabla 2-3) de análisis de varianza para el número de brotes a los 90 días después de la instalación del experimento, en el que la interacción sustrato*enraizante, sustrato y enraizante se logró observar diferencias significativas ($p < 0,05$) y un coeficiente de variación de 4,24%.

Tabla 2-3: Análisis de varianza del número de brotes de *M. grandiflora* a los 90 días

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	4,40E-03	2	2,20E-03	1	0,4019
SUSTRATOS	0,44	2	0,22	100	<0,0001
ENRAIZANTE	0,22	1	0,22	100	<0,0001
SUSTRATOS*ENRAIZANTE	0,44	2	0,22	100	<0,0001
Error	0,02	10	2,20E-03		
Total	1,14	17			

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

En el gráfico N° 2-3 se observa el número de brotes según cada tratamiento, que nos dice que el tratamiento 3 es el que más número de brotes tiene

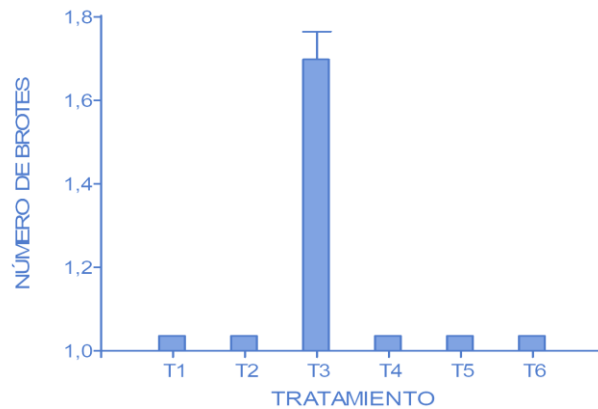


Gráfico 2-3: Número de brotes de *M. grandiflora* a los 90 días.

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

Los resultados para el número de brotes como se observa el gráfico 2-3, el tratamiento 3 compuesto por Humus (50%), tierra negra (50%) y el enraizante de *Aloe vera* alcanzó mayor número de brotes, mientras que los demás tratamientos fueron muy bajos, entendiéndose así que el mejor tratamiento para la propagación de *M. grandiflora* fue el T3.

En la prueba de Tukey al 5% de significancia al comparar la interacción de sustrato y enraizante se observa dos rangos

Tabla 3-3: Prueba de Tukey al 5% para la interacción

SUSTRATOS	ENRAIZANTE	Medias	n	E.E.	
S3	acido-naftalenacetico	1	3	0,03	A
S2	Aloe-vera	1	3	0,03	A
S2	acido-naftalenacetico	1	3	0,03	A
S1	acido-naftalenacetico	1	3	0,03	A
S1	Aloe-vera	1	3	0,03	A

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

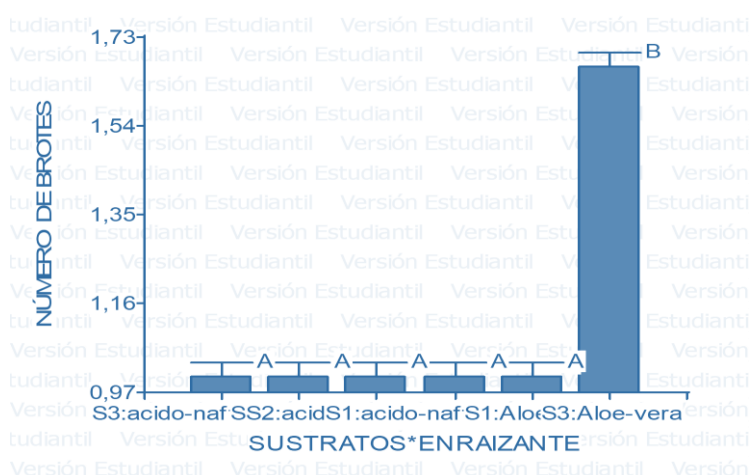


Gráfico 3-3: Prueba de Tukey para interacción

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022

En la prueba de Tukey al 5% de significancia al comparar el efecto de sustratos para el número de brotes a los 90 días, se observó dos rangos(A-B), (tabla3-3) donde el sustrato 3 que es humus(50%)y tierra negra(50%) alcanzó el rango A con un media de 1,33 mientras que sustrato 1 humus el (50%), arena (30%),carscarilla de arroz el (20%), y el sustrato 2 humus(70%)+arena(30%), alcanzarón el rango B.

Tabla 4-3: prueba de Tukey al 5% del número de brotes a los 90 días.

SUSTRATOS	Medias	n	E.E.		
S3	1,33	6	0,02	A	
S2	1	6	0,02		B
S1	1	6	0,02		B

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

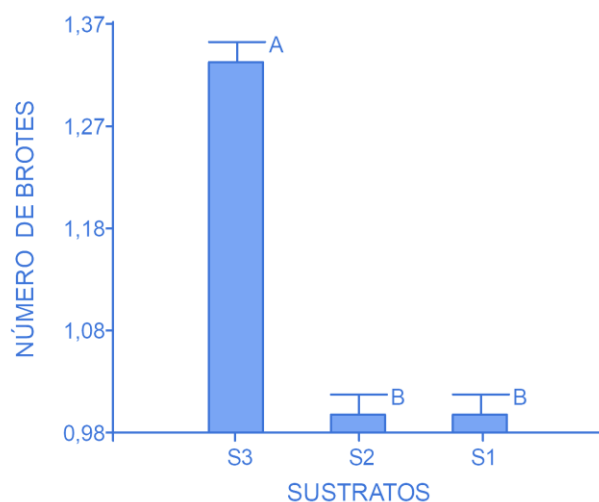


Gráfico 4-3: Prueba de Tukey para el efecto de sustratos

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

En la tabla 4-3 se puede observar la prueba de Tukey al 5% para el número de brotes a los 90 días luego de su plantación.

Tabla 5-3: prueba de Tukey al 5% del número de brotes a los 90 días.

ENRAIZANTE	Medias	n	E.E.		
Aloe-vera	1,22	9	0,02	A	
acido-naftalenacetico	1	9	0,02		B

Realizado por: Chicaiza, E. 2022

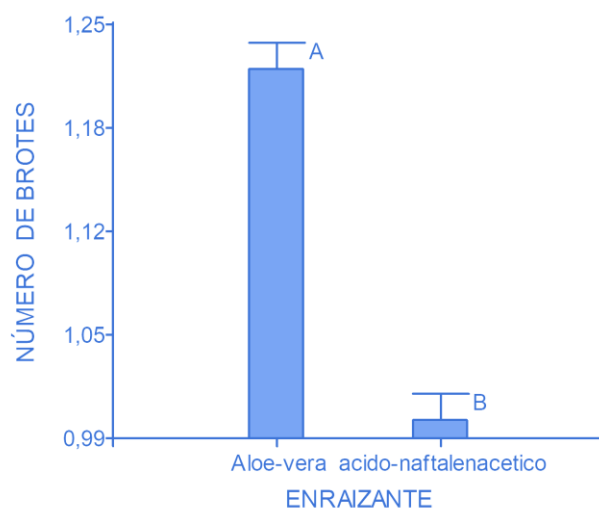


Gráfico 5-3: Prueba de Tukey al 5% se significancia en enraizantes.

Realizado por: Chicaiza, E. 2022

3.3. Número de hojas

En la tabla (6-3), se muestra el análisis de varianza para el número de hojas donde se puede observar valores significativos para la interacción como para cada una de ellas.

Tabla 6-3: Análisis de varianza para el número de hojas

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	0,33	2	0,17	1	0,4019
SUSTRATOS	56,25	2	28,13	168,75	<0,0001
ENRAIZANTE	28,13	1	28,13	168,75	<0,0001
SUSTRATOS*ENRAIZANTE	56,25	2	28,13	168,75	<0,0001
Error	1,67	10	0,17		
Total	142,63	17			

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

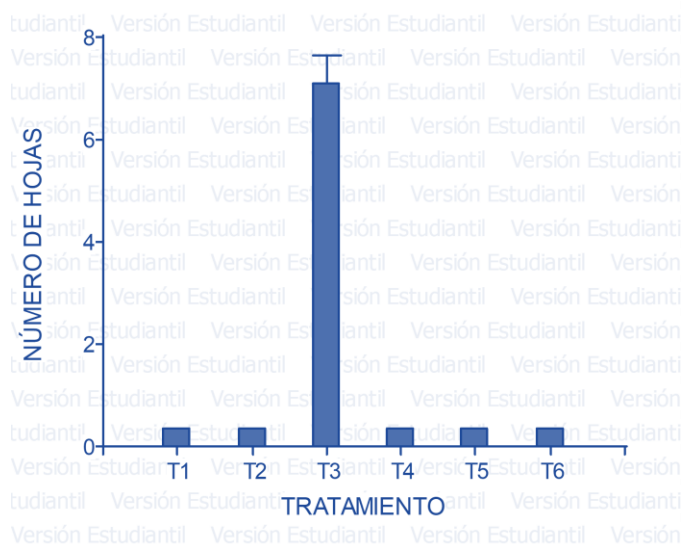


Gráfico 6-3: Número de hojas de *M. grandiflora* a los 150 días.

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

Los resultados para el número de brotes como se observa el gráfico 6-3, el tratamiento 3 compuesto por Humus (50%), tierra negra (50%) y el enraizante de *Aloe vera* alcanzó mayor número de hojas, mientras que los demás tratamientos fueron de cero entendiendo así que el mejor tratamiento para la propagación de *M. grandiflora* fue el T3.

Para la prueba de Tukey al 5% de significancia al comparar el efecto interacción de sustrato y enraizante para el número de hojas a los 150 días, se observa 2 rangos (A-B) Como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 7-3: Prueba de Tukey al 5% para interacción de sustrato y enraizante a los 150 días.

SUSTRATOS	ENRAIZANTE	Medias	N	E.E.		
S3	acido-naftalenacetico	0	3	0,24	A	
S2	Aloe-vera	0	3	0,24	A	
S2	acido-naftalenacetico	0	3	0,24	A	
S1	acido-naftalenacetico	0	3	0,24	A	
S1	Aloe-vera	0	3	0,24	A	
S3	Aloe-vera	7,5	3	0,24		B

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

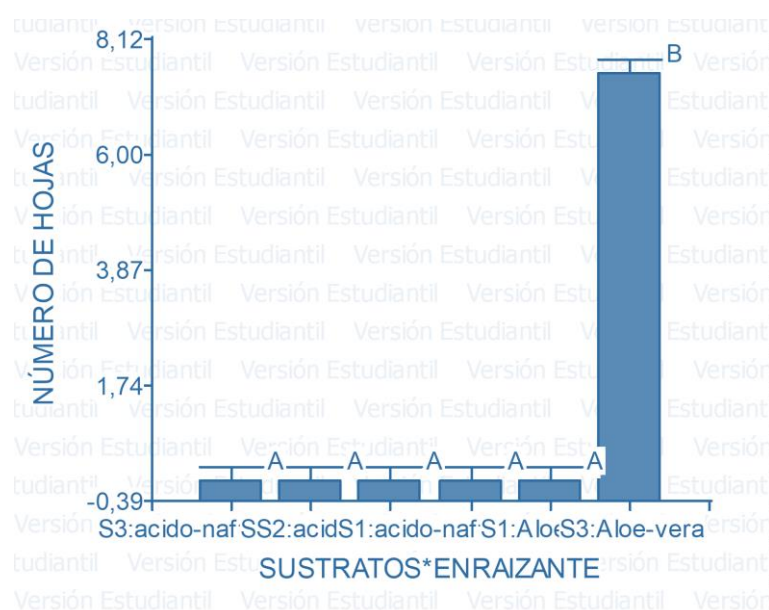


Gráfico 7-3: Prueba de Tukey al 5% para la interacción

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

Para la prueba de Tukey al 5% de significancia al comparar el efecto de sustratos para el número de Hojas a los 150 días, se observó dos rangos(A-B), (tabla 8-3) donde el sustrato 3 que es humus(50%)y tierra negra(50%) alcanzó el rango A con un media de 3,75 mientras que sustrato 1 humus el (50%), arena (30%), cascarilla de arroz el (20%), y el sustrato 2 humus(70%)+arena(30%), alcanzarón el rango B

Tabla 8-3: Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 150 días

SUSTRATOS	Medias	n	E.E.		
S3	3,75	6	0,17	A	
S2	0	6	0,17		B
S1	0	6	0,17		B

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

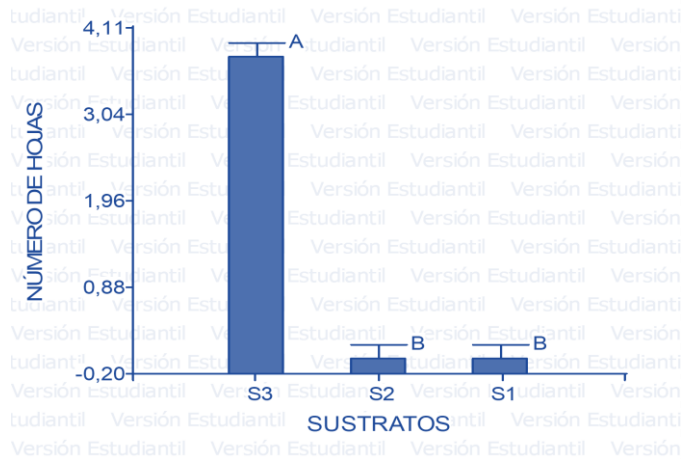


Gráfico 8-3: Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

En la siguiente tabla (9-3) para la prueba de Tukey al 5% se observa dos rangos (A-B), en el rango A esta el enraizante *Aloe vera* con una media de 2,5 y el rango B de 0.

Tabla 9-3: Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 150 días

ENRAIZANTE	Medias	N	E.E.		
Aloe-vera	2,5	9	0,14	A	
acido-naftalenacetico	0	9	0,14		B

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

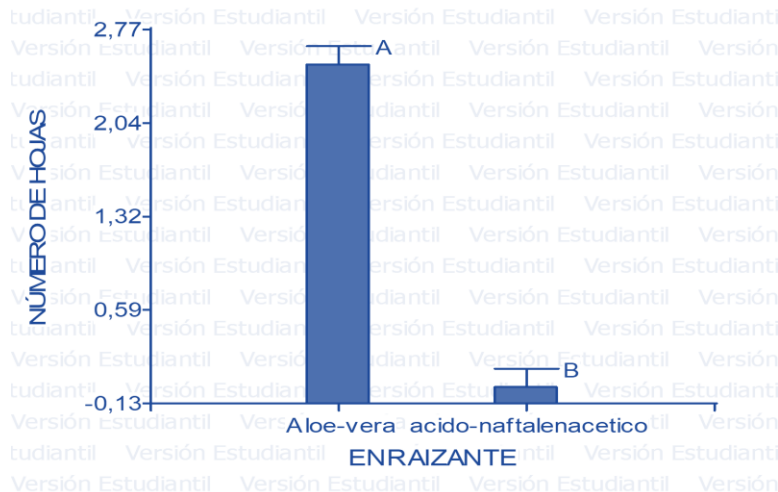


Gráfico 9-3: Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas de *M. grandiflora*.

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

3.4. Análisis Económico

Para realizar el análisis económico de presupuesto parcial para los tratamientos de estudio identificando lo siguiente:

3.5. Costos variables

El tratamiento con el mayor costo en el ensayo es el del tratamiento 4 del enraizante 2 (ácido naftalenacetico) y el sustrato 1 (Humus 50%, arena30% y cascarilla de arroz), con un valor de 27,55\$ como representa en la tabla (10-3), pero el que mejores resultados se obtuvo es el tratamiento 3 con un precio de 19,80\$.

Tabla 10-3: Estimación de costos variables de los tratamientos utilizados en el ensayo.

TRATAMIENTO	COSTOS ENRAIZANTES	COSTOS SUSTRATO	COSTOS DE M. OBRA	COSTOS DETRANSPORTE	COSTOS QUE VARIAN
T1	3	7,88	12	2,5	25,38
T2	5	4,62	10	2,67	22,29
T3	3	4,3	10	2,5	19,80
T4	5	7,88	12	2,67	27,55
T5	3	4,62	10	2,5	20,12
T6	5	4,3	10	2,67	21,97

Fuente: trabajo de campo

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

3.6. Beneficio neto y económico neto ajustado

En la obtención de los diferentes beneficios se ocupó datos del porcentaje de prendimiento de la investigación, donde el tratamiento con mayor beneficio neto ajustado se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 11-3: Estimación de tipos de beneficios en los tratamientos aplicados en el ensayo.

Tratamiento	Rendimiento (und/superficie tratamiento)	Rendimiento ajustado al 10% (und/1,60 m2)	Precio de la planta (\$/und)	Ingreso Bruto (\$/1,60m2)	Costos que varian	Beneficio Neto (\$/1,60 m2)
T1	18	16,2	2	32,4	25,38	7,02
T2	9	8,1	2	16,2	22,29	-6,09
T3	17	15,3	2	30,6	19,8	10,8
T4	13	11,7	2	23,4	27,55	-4,15
T5	14	12,6	2	25,2	20,12	5,08
T6	9	8,1	2	16,2	21,97	-5,77

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

3.7. Análisis de dominancia

En el análisis de dominancia como muestra la tabla (12-3) los tratamientos no dominados presentan una diferencia en el beneficio neto ajustado con los siguientes resultados.

Tabla 12-3: Análisis de dominancia realizado para cada tratamiento en estudio

Tratamiento	Beneficio neto	Costos que varían	Criterio
T3	10,8	19,8	ND
T5	5,08	20,12	D
T6	-5,77	21,97	D
T2	-6,09	22,29	D
T1	7,02	25,38	D
T4	-4,15	27,55	D

Realizado por: Chicaiza Castro E, 2022.

3.8. Tasa de retorno marginal

Para la tasa de retorno marginal (TRM), donde el tratamiento 3 que es de tierra negra y humus al 50% y el enraizante Aloe vera es el único tratamiento no dominante, el resto de los tratamientos son dominantes por lo que no nos permite realizar el análisis.

3.9. Discusión

El resultado obtenido no tiene comparación con estudios realizados fuera del país a varios autores como Chandra J,(1978, P. 1),afirma que en su trabajo el 32 % de los esquejes produccieron raices, sin ayuda de hormonas promotoras de raiz, ademas mantener buena temperatutra y humedad controladas. Ishida, M.(2006,P. 4), realizó la propagacion de esquejes de *M. grandiflora* con ayuda del ácido indol butírico con un porcentaje de supervivencia del 48%. Según Amezquita, H.(2018,P 1-6), realizó la propagacion de *M. grandiflora* por esquejes con enraizante de *Aloe vera*, tierra negra obtuvo un 55% de supervivencia, cabe recalcar que no existen investigaciones realizadas aquí en Ecuador por medio de esquejes solo la realizan por semillas y por Invitro con pocos resultados.

Los resultados obtenidos en esta investigacion puede ser causados por diversos factores como edad de la planta madre ya que esto va a influir mucho para el desarrollo y producción de plantas, esto menciona Ortiz (2014 p. 24), para un mejor resultado debe ser recolectados los esquejes de un árbol joven.

Otro de los factores que influye en el desarrollo es la temperatura como lo afirma Lynn C. (1996 p. 20), tanto la temperatura como la humedad son muy importantes para el desarrollo de la planta, debe ser que nuestro ensayo le faltó tener una mejores condiciones para tener mejores resultados. En cuanto al análisis económico después de haber realizado todo el procedimiento se tiene como resultado solo un valor no dominado lo que no nos permite obtener el resultado de la tasa de retorno marginal para concluir con el objetivo.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en la investigación se concluye lo siguiente:

- Los tres sustratos evaluados en la propagación vegetativa de *Magnolia grandiflora* no se obtiene los resultados esperados, el sustrato que ayudo al enraizamiento (50% tierra negra y 50% humus) que corresponde al tratamiento 3 con una sobrevivencia de 6 plantas a los 180 días.
- En forma similar se ve en los enraizantes (*Aloe vera* y Acido naftalenacetico) evaluados para la propagación vegetativas de *Magnolia grandiflora* con la supervivencia de 6 plantas, teniendo en cuenta que se puede observar las diferencias entre los 2 enraizantes
- El análisis económico se realizó con los datos recolectados a los 60 días cabe mencionar que al transcurso del tiempo las plantas que llegaron a los 180 días solo fueron 6 plantas vivas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar plantas jóvenes e inclusive plántulas que se encuentre en etapa de aclimatación en vivero para mejores resultados

GLOSARIO

Enraizante: Es muy importante para el desarrollo de la planta tanto física como biológica se los conoce como hormonas de crecimiento o bioestimulantes estos pueden ser químicos o naturales son muy utilizados en la agricultura (Lucero, 2013, p. 13).

Especie nativa: Son las especies ya sea animales o plantas u organismo vivo que su origen natural corresponde a un territorio, las cuales aportan gran riqueza e importancia para el funcionamiento del ecosistema (Roldan, 2021, p. 1).

Esqueje: Es una parte viva que se ha extraído de una planta con el objetivo de injertarla en otra o colocarla aparte para que se desarrolle (Ochoa, 2021, p. 1).

Multiplicación clonal: Es un método muy utilizado en las plantas interactúa en los gametos de manera sexual, donde los clones crecen y se desarrollan libres de modificaciones genéticas con condiciones controladas (Erazo, 2018, p. 1).

Prendimiento: Es cuando la planta reinicia su crecimiento después del trasplante en el campo definitivo (Semillero, 2018, p. 1)

Sustrato: Es el medio de soporte físico que ayuda para un buen desarrollo del sistema radicular de las plantas, no existe un sustrato ideal pues su utilidad y eficiencia dependerá de los requerimientos de cada especie a propagar (UNA La Molina, 2000, p. 2)

BIBLIOGRAFÍA

ALLAIN, Marie. *Del descubrimiento a la utilización de las plantas ornamentales, consecuencias de su plantación en los parques Historicos.*[blog]. Argentina:2021. [Consulta: 18 Mayo 2021]. Disponible en: [mhttps://www.icomos.org/publications/jardines_historicos_buenos_aires_2001/conferencia6.pdf](https://www.icomos.org/publications/jardines_historicos_buenos_aires_2001/conferencia6.pdf).

ARBOLAPP, Canarias. *Listado de especies.Magnolia grandiflora Magnolia Grandiflora.* [blog].Ecuador: 2016. [Consulta: 25 Julio 2021]. Disponible en: <http://www.arbolappcanarias.es/especies/ficha/magnolia-grandiflora/>.

ARMENDARIZ HIDALGO, katerine Alicia. Establecimiento de un protocolo de desinfeccion, introduccion y multiplicacion in vitro a partir de yemas apicales de plantas juveniles de magnolia *Magnolia grandiflora* para produccion masiva en el distrito metropolitano de Quito. [En línea] (Trabajo de titulacion). (Ingenieria). Universidad de las Fuerzas armadas Ecuador, Ecuador. 2014. pp. 5-12. [Consulta: 2021-03.10]. Disponible en : <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/9087>.

ARROYO F.; PEREZ A .; MACHOA A.; NEILL D.; ORTEGA A. & VARQUEZ A. "Estudio de la Magnolia". *Phitotaxa* [En línea], 2019, (Ecuador) (4), p 3-11. [Consulta: 25 noviembre 2021]. ISSN1179-3155. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Alex-DahuaMachoa/publication/338229335_Magnolia_napoensis_subsect_Talauma_Magnoliaceae_a_new_species_from_the_Amazonian_lowlands_of_Ecuador_and_Peru/links/5ebae62d92851c11a864e49b/Magnolia-napoensis-subsect-Talauma.

ASOcoa.*Guia de plantas huerto y jardin Magnolia Grandiflora.* [blog]. Ecuador 2020. [consulta: 26 Diciembre 2021]. Disponible en: <https://asocoa.com/magnolia-grandiflora/>.

BIOAGROTECSA. *Humus de lombriz*. [blog]. Ecuador: 2020. [Consulta: 6 abril 2021]. Disponible en : <https://www.bioagrotecsa.com.ec/lombricultura/humus-de-lombriz.html>.

BURGUILLOS, Mariflor. *Cuidados de la Magnolia.* [blog]. Ecuador: sf. [Consulta: 29 octubre 2021]. Disponible en: <https://maravillosanaturaleza.com/c-plantas/enfermedades-del-magnolio/>.

CALDERON, E. "Horticultura de Magnolia para la conservacion".*Curso de entrenamiento de tecnicas empleadas horticultores para la propagacion de magnolias*[En línea], 2019.pp.16-17. [Consulta: 12 abril 2021]. Disponible en: https://www.magnoliamexico2019.org/sites/default/files/contributions-2019-07/Calderon_2019.pd.

CHICAIZA, Romel. Sustratos y regulador s de crecimiento para la propagacion de estacas de morochillo y uvillas [En línea](Trabajo de titulacion).(Ingenieria) Universidad tecnica de Ambato.Ecuador. 2014. pp 25. [Consulta: 2021-04-18]. Disponible en : <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8221/1/Tesis84%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20293.pdf>.

DIAZ A.; FISHER G.; & PULIDO S. "Fibra de coco como sustituto de turba en la obtencion de plantulas de Uchuva". *Revista colombiana de ciencias hortícolas* [En línea], 2010, (Colombia),4(2), p. 155. [Consulta: 13 Agosto 2021]. Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_horticolas/article/view/1236/1233.

ERAZO, Paul. Propagacion clonal [En línea]. (trabajo de titulacion). (Ingenieria) Universidad de las fuerzas armadas. Ecuador.2018. pp 35. [Consulta: 2021-06-25]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/382302855/Propagacion-Clonal>.

ERAZO, Vicente. Propagacion vegetativa de Babaco mediante estacas con enraizantes [En línea]. (Trabajo de titulacion).(Ingenieria). Universidad tecica de ambato. Ecuador, 2018. pp 56. [Consulta: 2021-03-21]. Disponible en : <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28470/1/Tesis203%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20592.pdf>

GUTIERREZ, Lliana. Estudio biologico de una especie forestal endemica (magnolia) [En línea]. (Trabajo de titulacion). (Ingenieria).Universidad autonoma nueva leon. Mexico, 1993. [Consulta: 2021-08-15]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/7312/1/1020091313.PDF>.

ILVAY, Lucia. Evaluación de sustratos orgánicos para la evaluacion del crecimiento [En línea]. (Trabajo de titulacion).(Ingenieria). Universidad tecnica de Ambato. Ecuador,2012. [Consulta:2021-09-23]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3173/1/Tesis-32agr.pdf>.

JANEZ, Richar. An new glicosyde from the bark of Magnolia Grandiflora[En línea]. (Trabajo de titulacion).(Doctorado).University of Florida. Estados Unidos 1972. pp 4. [Consulta:2021-09-28]. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/afd7283576cf3fd2bef428f71bbbc1b5/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>.

JIMENEZ, D.; CORDERO, A.; ROJAS L. & RODRIGUEZ, M. "Estudio de los componentes volatiles de Magnolia grandiflora venezuela". *Revista de la facultad de Farmacia* [En línea].2008. pp 3 [Consulta: 2021-06-02]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/23896/articulo1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

LOZANO, Gustavo. *Dugandiodendron y talauma magnoliaceae en el neotropico*[En línea]. Primera edicion. Bogota-Colombia.Academia de as ciencias exactas Fisicas y naturales 1994. pp24. [Consulta: 13 octubre 2021]. Disponible en: [file:///C:/Users/hp/Downloads/ACCEFVN-AC-spa-1994Dugandiodendron%20y%20Talauma%20\(Magnoliaceae\)%20en%20el%20Neotr%C3%B3pico.%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/ACCEFVN-AC-spa-1994Dugandiodendron%20y%20Talauma%20(Magnoliaceae)%20en%20el%20Neotr%C3%B3pico.%20(2).pdf).

LUCERO, Dora. Enraizamiento de esquejes para la produccion de plantas de cafe variedad robusta [En línea]. (Trabajo de titulacion).(Ingenieria).Universidad Tecnica de Ambato. Ecuador, 2013.pp.33. [Consulta: 2021-08-23]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4736/1/Tesis50%20%20%20Ingenier%c3%a1da%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20168.pdf>.

RAMIREZ, Thalia, & FLORES, Norma. "Bosques y madera". *Revista REDALYC* [En línea]. Vol. 21, 2015. pp. 159-164. [Consulta: 15 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/revista.oa?id=617>.

MAE. *Sistema de clasificacion de los ecosistemas del ecuador*[En línea]. Ministerio del ambiente , Quito, Ecuador, 2012. [Consulta: 23 diciembre 2021]. Disponible en: https://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/09/LEYENDAECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf.

MARTINEZ, Adbel. Actividad biológica de Azadirachta indica, Juglans regia, Tecoma stans,Magnolia grandiflora y su aplicación en formulaciones [En línea]. (Trabajo de titulacion).(Ingenieria) Universidad autonoma de nuevo Leon. Mexico, 2018. pp 23.[Consulta:2021-03-21]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/16684/1/1080290316.pdf>.

MARTINEZ, John. Evaluación del efecto de diferentes mezclas de sustratos sobre la germinación y crecimiento [En línea]. (Trabajo de titulación).(Mestría). Universidad Nacional abierta y a distancia escuela de ciencias agrícolas pecuarias y del medio ambiente Colombia, 2017. [Consulta: 2021-11-13]. Disponible en: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13652/1/1070960065.pdf>.

MARTINEZ, Pilar. Magnolia [En línea]. (Trabajo de titulación).(Mestría). Universidad Autónoma de Chapingo. Mexico, 2018. [Consulta: 2021-11-01]. Disponible en: http://dicifo.chapingo.mx/pdf/tesislic/2018/Mart%C3%ADnez_Bautista_Pilar_Edith.pdf.

METEREOLÓGICO. *Meteorológico Riobamba.* [blog]. Riobamba 2021. [Consulta: 05 enero 2022]. Disponible en: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/riobamba_ecuador_3652350.

MOLINA, Lina. *El huerto* [blog]. Ecuador, 2021. pp.5-10. [Consulta: 10 enero 2022]. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Ense%C3%B1anza/Clases%20PROPA/SPP.4.SUSTRATOS.pdf#:~:text=Un%20sustrato%20es%20el%20medio%20de%20soporte%20f%C3%ADsico,de%20origen%20natural%20o%20sint%C3%A9tico%2C%20org%C3%A1nico%20o%20inerte>.

NATURAL, Herbario. *Magnolia* [blog]. Ecuador, 2019. [Consulta: 05 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.herbolariosaludnatural.com/blog/342-magnolia-para-el-estres-y-la-depresion>.

Neil, David & Vazquez Antonio. "Distribución geográfica rarezas y amenazas". Magnolias del Ecuador [En línea]. Ecuador, 2017. [Consultado: 04 abril 2021]. Disponible en: https://www.magnoliamexico2019.org/sites/default/files/contributions201907/Neill_et_al_2019.pdf.

PALACIOS, Walter. *Manual de identificación de especies del Ecuador.* Ministerio del ambiente. Ecuador [En línea]. Ecuador 2011. [Consultado: 19 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Familias-y-Generos-Arboreos-del-Ecuador.pdf>.

PAREDEZ, Jorge P.; & PARECDEZ Sofia. *Arboles patrimoniales de Quito. Distrito metropolitano* [En línea]. Ecuador, 2018. [Consultado: 14 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2018/02/LOS-ARBOLEPATRIMONIALES-DEL-DMQ-1.compressed.pdf>.

PARRA, Juan. "Magnolia, uso y beneficios". *Magolia, uso y beneficios* [En línea]. Ecuador, 2018. [Consultado: 04 junio 2021]. Disponible en: https://www.doterra.com/MX/es_MX/blog/spotlight-magnolia-touch-oil.

PEREZ, Alvaro. Taxonomía y conservación de la familia Magnoliaceae en el Ecuador. (trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Católica del Ecuador, Facultad de ciencias exactas y naturales, ciencias biológicas. Ecuador, 2015. [Consultado: 2021-12-18]. Disponible en: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9647/AJ%20PEREZ_MAGNOLIACEAE_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

PORTALFRUTICOLA. *Portalfruticola* [blog]. Ecuador 2019. [Consultado: 06 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.jardineriaon.com/>.

PROECEN. *Guías silviculturales de 23 especies forestales de bosque húmedo de Honduras* [blog]. Ecuador, 2016. [Consultado: 28 diciembre 2021] [http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2149/Technical/pd225%20rev2\(F\)%20s_Guias%20silviculturales%20de%2023%20especies%20forestales_s.pdf](http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2149/Technical/pd225%20rev2(F)%20s_Guias%20silviculturales%20de%2023%20especies%20forestales_s.pdf)

PROQUINAT. *Pétalo de Magnolia* [Blog]. Colombia, 2016. [Consultado: 18 septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.proquinat.mx/pdf/MAGNOLIA-PETALOS-514645.pdf>.

QUINTERO, María. *Sustratos, manejo del clima, automatización y control en sistemas de cultivo sin enraizantes* [Blog]. Ecuador 2011. [Consultado: 25 octubre 2021] disponible en: <file:///C:/Users/GENIUS/Downloads/Sustratosparacultivoshortcolasyfloresdecorte.pdf>.

RAVAGLI, Andrea. "Estudio de Magnolia". Composición alcohólica [En línea]. Universidad Militar de Nueva Granada Facultad de Ciencias Básicas. Bogotá-Colombia 2017. [Consultado: 5 noviembre 2021]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/16163>.

RIOBAMBA, A. *datos generales* [blog]. Riobamba 2020. [Consultado: 15 enero 2022]. Disponible en: <https://www.epemapar.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/plandesarrollocantonal.pdf>.

SANCHEZ, Jose. *Magnolia Grandiflora*. [blog] Ecuador 2019. [Consultado:15 Diciembre 2021].

Disponible en: http://archivodemurcia.es/medioambiente/parquesyjardines/material/Arbol_mes_2013/2013_12%20Magnolia%20grandiflora.pdf.

UICN ISO 145. Libro rojo de especies en peligro de extinción en Ecuador. 2014. Parte 1: especies forestales.

VALLE, L.; TENORIO, F.; TORRES, J.; ZARCON, G. & PATELIN G. "Estudio de los extractos de *Magnolia grandiflora* sobre el músculo cardíaco". *Scielo*[En línea]. 2004. [Consulta: 21 abril 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/acm/v74n2/v74n2a3.pdf>.

VASQUEZ, J.; NEILL, D.; ASANZA, M. & RICALDE, L."*Magnolia vargasiana* (Magnoliaceae), a new Andean species and a key to Ecuadorian species of subsection Talauma, with notes on its pollination biology". *Biologic*[En línea].Ecuador 2015. [Consulta:28 Mayo 2021] Disponible en: <file:///C:/Users/hp/Downloads/8549-Article%20Text-31323-43046-10-20150622.pdf>.

VILLALVA, Diego. *Resumen Ejecutivo Evaluación del Programa Nacional de Restauración Forestal*. [blog]. Ecuador 2017. [Consultado: 5 noviembre 2021]. Disponible en: https://sni.gob.ec/documents/10180/4501029/INFORME+EJECUTIVO_EVALUACION%20NACIONAL+REFORESTACION+FORESTAL.pdf/98db1e3-9aff-47ab-8b75-fb1228d64f8f.

VILLON, Arcel. Evaluación de dosis de Aloe vera como enraizante natural en esquejes de café [En línea]. (trabajo de titulación).(Ingeniería).*Universidad estatal de la Península de Santa Elena*. Ecuador 2021. [Consultado:5 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6370/1/UPSE-TIA-2021-0098.pdf>.

WAIZEL, Jose. " Uso tradicional e investigación científica de Talauma mexicana o flor del corazón" [En línea]. 2002. [Consultado:23 noviembre 2021]. Disponible en: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31097327/h021bv2.pdf?Expires=1646258548&Signature=Rncyq9cw4dnF0hFe9OuXy49d6~T7622Fm0q2NXMMokj5fAnlPd3ZXXKed8lWW1D~WighL529yuEGuUx~bJkeDpx1wllX35pSUFtIcE9lCcQBODfW55eQAXeeSMukewl90vx2NjS1XkIVGwu1H2P~SS9>.

ANEXOS

ANEXO A : SELCCIÓN DEL ÁRBOL



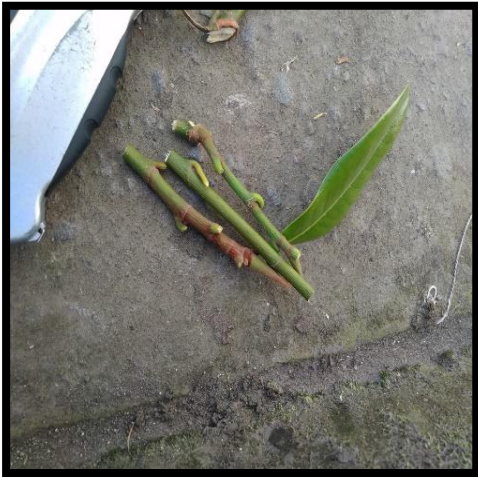
ANEXO B: RECOLECCIÓN DE LOS ESQUEJES



ANEXO C: SELECCIÓN DE LOS MEJORES ESQUEJES



ANEXO D: ALISTAR LOS ESQUEJES



ANEXO E: PREPARACIÓN DEL ALOE VERA



ANEXO F: SUMERGIR LOS ESQUEJES EN EL ALOE VERA POR 20 MINUTOS SUS PRIMEROS 5 CM



ANEXO G: DESINFECCION Y LLENADO DE ENVASES



ANEXO H: SIEMBRA DE LOS ESQUEJES SEGÚN SUS TRATAMIENTOS



ANEXO J: ESQUEJE A LOS 60 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA



ANEXO K: ESQUEJES DESPUES DE SU SIEMBRA



ANEXO L: EXTRACCIÓN DE LOS ESQUEJES SECOS



ANEXO M: EXTRACCIÓN DE LOS ESQUEJES SECOS



ANEXO O: ESQUEJES CON BROTES



ANEXO P: ESQUEJE CON HOJA LUEGO DEL BROTE



ANEXO Q: BROTE DEL ESQUEJE



ANEXO R: HOJA NUEVA



ANEXO S: TRANSPLANTE A FUNDA NUEVA

