RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Liseth Karina Gaona Jiménez
FACULTAD	De Ciencias Agrarias y del Ambiente
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Ambiental
DIRECTOR	Eimer Amaya Amaya
TÍTULO DE LA TESIS	Formulación de un manual para el manejo adecuado de las especies vegetales en el vivero de la unidad técnica ambiental, como alternativa para la protección de los ecosistemas estratégicos del municipio de Ocaña, Norte de Santander
TITULO EN INGLES	Formulation of a manual for the proper management of plant species in the nursery of the environmental technical unit, as an alternative for the protection of strategic ecosystems in the municipality of Ocaña, Norte de Santander

RESUMEN
(70 palabras)

El trabajo se basó en el establecimiento de un manual para el manejo adecuado del vivero el edén a partir de información recolectada en la ejecución de las actividades, tomando como punto de partida la realización de una ficha técnica de las 19 especies a implementar en el vivero, resaltando datos importantes de cada una de ellas relacionadas a información general, métodos de almacenamiento, germinación y producción en el vivero.

RESUMEN EN INGLES

The work was based on the establishment of a manual for the proper management of the El Eden nursery based on information collected in the execution of the activities, taking as a starting point the realization of a technical sheet of the 19 species to be implemented in the nursery. , highlighting important data of each one of them related to general information, storage methods, germination and production in the nursery.

PALABRAS CLAVES	UTA, sudorífico o diurético, grisáceo, lenticelado
PALABRAS CLAVES EN INGLES	UTA, sudorific or diuretic, grayish, lenticel

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 266	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 90	CD-ROM: 1

FORMULACIÓN DE UN MANUAL PARA EL MANEJO ADECUADO DE LAS ESPECIES VEGETALES EN EL VIVERO DE LA UNIDAD TÉCNICA AMBIENTAL, COMO ALTERNATIVA PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER

AUTOR

LISETH KARINA GAONA JIMÉNEZ

Trabajo bajo la modalidad de pasantía presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

DIRECTOR

EIMER AMAYA AMAYA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia Agosto, 2021

Índice

Capítulo 1. Formulación de un manual para el manejo adecuado de las especies vegetales en el vivero de la Unidad Técnica Ambiental, como alternativa para la protección de los ecosistemas estratégicos del municipio de Ocaña, Norte de Santander 1
1.1. Descripción breve de la empresa 1
1.1.1. Misión. 3
1.1.2. Visión. 3
1.1.3. Objetivos de la empresa. 3
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional de la empresa. 4
1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.. 6
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada 7
1.2.1. Planteamiento del problema 8
1.3. Objetivos de la pasantía 9
1.3.1. Objetivo general. 9
1.3.2. Objetivos específicos 10
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma 10

Capítulo 2. Enfoques referenciales 12
2.1 Enfoque conceptual 12
2.2 Enfoque legal 13

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo 15
3.1 Presentación de resultados 15
3.1.1 Actividad 1. 15
3.1.2 Actividad 2 19
3.1.3 Actividad 3 27
3.1.4 Actividad 4 81
3.1.5 Actividad 5.. 91
3.1.6 Actividad 6. 93
3.1.7 Actividad 7 95
3.1.8 Actividad 8. 130
3.1.9 Actividad 9 152
3.1.10 Actividad 10. 196
3.1.11 Actividad 11.. 210

Capítulo 4. Diagnóstico final 216

Capítulo 5. Conclusiones 217

Capítulo 6. Recomendaciones 218

Referencias 219

Apéndices 247

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz DOFA de aspectos de la dependencia asignada por la Unidad Técnica Ambiental UTA 7
Tabla 2 Actividades a realizar durante la pasantía..... 10
Tabla 3 Semillas recolectadas para su germinación en el vivero..... 20
Tabla 4 Descripción del tratamiento que se le está realizando a las semillas recolectadas en el vivero el Edén 21
Tabla 5 Tiempo que se gasta cada semilla en germinar..... 23
Tabla 6 Cantidad de plántulas en proceso de crecimiento hasta la fecha 25
Tabla 7 Lugares escogidos para la ubicación del material vegetal producido en el vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental, UTA 89

Lista de Figuras

Figura 1. Símbolo de la Unidad Técnica Ambiental Ocaña. 3
Figura 2. Organigrama general de la unidad técnica ambiental. 6
Figura 3. Estado del cuarto de almacenamiento del vivero el Edén. 15
Figura 4. Estado de la zona de almacenamiento de tierra del vivero el Edén. 16
Figura 5. Antes y después de la estructura utilizada para el crecimiento de las especies que son trasplantadas a bolsas. 17
Figura 6. Germinador del vivero el Edén. 18
Figura 7. Estado de la zona donde se almacena agua y biofertilizantes. 18
Figura 8. Esquema del proceso actual llevado a cabo en el vivero el Edén. 27
Figura 9. Hojas del balso. 28
Figura 10. Flor del Barbatusco. 31
Figura 11. Fruto del caimito. 34
Figura 12. Hojas del caracolí. 37
Figura 13. Frutos del cedro negro. 39
Figura 14. Hojas del cedro rojo. 42
Figura 15. Frutos del granadillo. 45
Figura 16. Flor del guayabo arrayán. 48
Figura 17. Flor del guayacán amarillo. 50
Figura 18. Fruto del jaboncillo. 53
Figura 19. Hoja de mantequillo. 56
Figura 20. Fruto del orejero. 59
Figura 21. Flores del pardillo. 62
Figura 22. Hoja de la pata de vaca. 65
Figura 23. Hojas y flores del Rampacho. 67
Figura 24. Hojas del roble. 70
Figura 25. Flor del samán. 73
Figura 26. Hojas del tecoma. 76
Figura 27. Hojas y flor del yátago. 78
Figura 28. Árbol de tachuelo. 83
Figura 29. Flores y hojas del guamo. 83
Figura 30. Árbol de papamo. 84
Figura 31. Forma del árbol y flores del lanoso. 85
Figura 32. Ubicación geográfica del material vegetal producido en el vivero el Edén. 91
Figura 33. Colonia de Penicillium en semillas de pino. 97
Figura 34. Colonia de Penicillium en semillas de jaboncillo. 97
Figura 35. Colonia de Penicillium en semillas de pino. 97
Figura 36. Colonia de Penicillium en semillas de orejero. 98
Figura 37. Afectaciones por nemátodos en las plántulas de pardillo. 99
Figura 38. Problemas de dormición de las semillas de caimito. 100
Figura 39. Daño químico y por calor, y manchas en las plántulas de granadillo. 103
Figura 40. Pudrición de la raíz por Fusarium en plántula de guayacán amarillo. 104
Figura 41. Daños por Diabrotica balteata. 106
Figura 42. Daños por crisomélidos defoliadores en planta de barbatusco. 106
Figura 43. Hoja dañada por Cercospora sp. 106

Figura 44. Hoja de barabtusco dañada por Cercospora sp. 107
Figura 45. Hoja de cedro rojo con lesiones en los márgenes. 107
Figura 46. Daño en hoja de barbatusco por antracnosis. 107
Figura 47. Daño en follaje de eucalipto por chapulines. 108
Figura 48. Daño en follaje de barbatusco por grillos. 108
Figura 49. Clorosis y manchas cloróticas por succiones de Hemiptera de la familia Tingidae. 109
Figura 50. Clorosis en planta de barbatusco por presencia de succionadores. 109
Figura 51. Trips o piojillos (Thysanoptera) en Ficus benjamina. 110
Figura 52. Daños por trips en la planta de barbatusco. 110
Figura 53. Leptosphaeria sp., en bahuinia. 110
Figura 54. Afectaciones por Leptosphaeria sp en pata de vaca. 110
Figura 55. Daño en follaje de eucalipto por chapulines. 111
Figura 56. Daño en hoja de pata de vaca por grillos. 111
Figura 57. Mancha foliar por Stemphylium en Mora. 112
Figura 58. Mancha foliar por Stemphylium en pata de vaca. 112
Figura 59. Planta de Erythrina con manchas en forma de puntos por Ascochyta. 113
Figura 60. Manchas en forma de puntos en planta de pata de vaca. 113
Figura 61. Clorosis y manchas cloróticas por succiones de Hemiptera de la familia Tingidae. 113
Figura 62. Clorosis en planta de pata de vaca por presencia de succionadores. 114
Figura 63. Antracnosis en Tectona grandis. 114
Figura 64. Antracnosis en planta de pata de vaca. 114
Figura 65. Daños por Diabrotica balteata. 115
Figura 66. Daños por crisomélidos defoliadores en pata de vaca. 115
Figura 67. Antracnosis en Tabebuia heterophylla. 116
Figura 68. Antracnosis en planta de Tecoma. 116
Figura 69. Ausencia de raíces laterales finas por Pythium en planta de pino. 117
Figura 70. Afectaciones en planta de tecoma por mohos blandos. 117
Figura 71. Daño en follaje de eucalipto por chapulines. 118
Figura 72. Daño en hoja de cedro rojo por grillos. 118
Figura 73. Pudrición de la raíz por Fusarium. 119
Figura 74. Marchitamiento en planta de cedro rojo. 119
Figura 75. Muerte de puntas en planta de contendor. 120
Figura 76. Muerte de puntas en planta de cedro rojo. 120
Figura 77. Túneles hecho por minadores. 120
Figura 78. Túnel hecho por minadores en cedro rojo. 121
Figura 79. Mancha en hoja de caobilla. 121
Figura 80. Mancha en hoja de granadillo. 122
Figura 81. Plantas de Tabebuia con lesiones de gran tamaño. 122
Figura 82. Planta de roble con lesiones necróticas. 123
Figura 83. Almacenamiento de semillas en el vivero. 123
Figura 84. Estado del germinador. 124
Figura 85. Estado del sustrato utilizado para el llenado de bolsas. 125
Figura 86. Practicas realizadas en el vivero para el trasplante a bolsa. 126
Figura 87. Estado fitosanitario del manejo cultural en las camas de crecimiento. 127
Figura 88. Estado del agua de riego utilizada en el vivero. 129

Figura 89. Portada del Manual para el manejo adecuado del vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental, como presentación física del trabajo realizado en la pasantía. 211
Figura 90. Mapa de proceso para obtener el registro del vivero ante el Instituto Colombiano Agropecuario..... 215

Lista de apéndices

Apéndice A. Formato de evaluación fitosanitaria del almacenamiento de semillas en el vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia 248
Apéndice B. Formato evaluación fitosanitaria del proceso de germinación en el vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia. 249
Apéndice C. Formato evaluación fitosanitaria del proceso de crecimiento de las plántulas en el vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia. 250
Apéndice D. Formato evaluación fitosanitaria del manejo cultural del vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia. 251

Resumen

El presente trabajo, se basó en la formulación de un manual para el manejo adecuado de las especies vegetales en el vivero de la unidad técnica ambiental, como alternativa para la protección de los ecosistemas estratégicos del municipio de Ocaña, Norte de Santander. Para cumplir con la elaboración de este manual, se hizo primero un reconocimiento de los procesos actuales de producción que se lleva en el vivero, con el fin de identificar sus fortalezas y debilidades.

Seguidamente se necesitó de la realización de una evaluación fitosanitaria con el propósito de identificar las afectaciones por plagas y enfermedades que padecían las plantas reproducidas en el vivero y a partir de esta evaluación, formular alternativas para el control y prevención de estas afectaciones.

Además, se hizo la revisión bibliográfica de cada una de las 19 especies forestales a reproducir en el vivero, resaltando información como descripción botánica, requerimientos de suelo y clima, importancia ambiental, fenología, recolección y manejo de semillas, métodos de germinación y producción de plántulas en el vivero y métodos de trasplante a campo, entre otros.

Finalmente se generó una socialización para dar a conocer lo establecido en el manual para el manejo del vivero el Edén, en donde no solo se resaltó la importancia de conocer las técnicas de reproducción de especies forestales en vivero, sino que también se concientizó sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas estratégicos del municipio de Ocaña.

Introducción

Uno de los temas más importantes a tratar en la Agenda Pública Colombiana es combatir los problemas de deforestación que se presentan en el territorio nacional, al tiempo que se generan programas de conservación de los bosques que aún existen; es por eso que la reproducción de material vegetal característicos de zonas degradadas es un instrumento clave para la regeneración y conservación de estos lugares.

A partir de esto surge la idea por parte de la Unidad Técnica Ambiental UTA, del municipio de Ocaña, de construir un vivero forestal permanente con el fin de reproducir especies características de la región para destinarlas a proyectos de conservación y reforestación de áreas estratégicas para el municipio.

La formulación de un manual brinda los conocimientos necesarios a los encargados del proyecto del vivero de la UTA, acerca de los procesos de producción de plántulas y su aprovechamiento óptimo en proyectos de restauración y conservación de suelo, a partir de los requerimientos básicos de cada especie a manejar dentro de sus instalaciones.

Capítulo 1. Formulación de un manual para el manejo adecuado de las especies vegetales en el vivero de la Unidad Técnica Ambiental, como alternativa para la protección de los ecosistemas estratégicos del municipio de Ocaña, Norte de Santander

1.1. Descripción breve de la empresa

Según la Alcaldía Municipal de Ocaña en Norte de Santander, la Unidad Técnica Ambiental (UTA) del municipio de Ocaña fue creada mediante acuerdo 070 del 31 de diciembre de 1998 en donde se efectuaron dos debates en días distintos así:

Primer debate el día 28 de diciembre de 1998 y el segundo debate el día 31 de diciembre de 1998. En sesiones extraordinarias convocadas mediante decreto 0093 de fecha 28 de diciembre de 1998 (Carrascal, 2016).

Se creó como una dependencia de la administración municipal. La Unidad Técnica Ambiental (UTA), es la constitución de una junta municipal ambiental, con funciones de dirección y control, sus ingresos y egresos se manejan de forma independiente; tendrá autonomía presupuestal y administrativa, además llevará contabilidad aparte del municipio (Carrascal, 2016) .

La Unidad Técnica Ambiental (UTA) es una oficina de la Alcaldía Municipal de Ocaña, donde se manejan temas como proyectos y obras que garantizan a la ciudadanía Ocañera y a sus visitantes un medio ambienté sano; de la misma forma contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad en general, defendiendo y dignificando la vida en todas sus manifestaciones (Carrascal, 2016).

La (UTA) es una oficina ubicada en el segundo piso de la Alcaldía Municipal donde se atienden quejas de la comunidad sobre temas ambientales, también se realizan controles a establecimientos comerciales en temas como documentación, contaminación auditiva y presencia de menores de edad; contando con el apoyo de la policía nacional (Carrascal, 2016).

La Unidad Técnica Ambiental (UTA) del municipio de Ocaña, debe velar por el mejoramiento de la calidad de vida de los ocañeros (ambiente sano); así como por la infraestructura de interés socioambiental dentro de la jurisdicción del municipio, también debe encargarse de realizar campañas educativas ambientales y ayudar a mitigar algunos factores que generan presión en las cuencas abastecedoras de agua, involucrando toda la comunidad en general para socializar temas medioambientales, cuidados y conservación del medio ambiente, tratamiento de residuos sólidos, cuidado de los recursos naturales, entre otros; con el fin de mejorar la calidad de vida de nuestra ciudadanía; motivo por el cual se debe contratar personal idóneo para cumplir con estos programas los cuales encajan dentro de los ejes ambientales de nuestro municipio.



Figura 1. Símbolo de la Unidad Técnica Ambiental Ocaña.
Fuente. UTA Ocaña.

1.1.1. Misión. La Unidad Técnica Ambiental (UTA) trabaja en proyectos y obras que garantizan a la ciudadanía Ocañera y sus visitantes, un medio ambiente sano y a su vez contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida y la población en general, defendiendo y dignificando la vida en todas sus manifestaciones.

1.1.2. Visión. Entregar a las futuras generaciones un ambiente sano en el cual se desarrolle y se disfrute de una ciudad ecológicamente autosuficiente, encaminada a cultivar y acrecentar su patrimonio ambiental.

1.1.3. Objetivos de la empresa. Elaborar, promover, fomentar, encauzar, coordinar, ejecutar planes, programas, proyectos y actividades referentes a la conservación y sanidad del medio ambiente y de los recursos hídricos, del suelo y subsuelo.

Establecer convenios de manera conjunta, bilateral o mixta con organismos, entidades y empresas nacionales o extranjeras que se vinculen con el municipio o la región.

Ejercer el control y vigilancia sobre el Matadero Municipal o suscribir convenios para su administración.

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional de la empresa. La unidad técnica ambiental UTA está conformada Por un jefe directo que es el alcalde municipal llamado Samir Fernando Casadiego Sanjuán, seguido del director ejecutivo, el ingeniero ambiental Harwin Norbey Blanco León, La secretaria general, y los profesionales de apoyo.

La estructura organizacional de la Unidad Técnica Ambiental (UTA) se encuentra compuesta por el alcalde, quien es la persona que administra con eficiencia y eficacia los recursos de la Entidad territorial, con el fin de lograr una óptima calidad de la prestación de los servicios, teniendo en cuenta el marco legal, en concordancia con el plan de Gobierno, las políticas del plan de desarrollo Municipal, Departamental y Nacional, con el ánimo de alcanzar el bienestar de la población en general y mejorar su calidad de vida (Pacheco, 2016).

Alguna de las funciones de la Junta Directiva son previa iniciativa del director, definir la estructura administrativa, crear, fusionar y suprimir las dependencias y empleos que considere necesarios para su operación y señalar sus funciones básicas de conformidad por la ley. Crear, modificar o suprimir la estructura orgánica, manual de funciones, estatutos de la Unidad Técnica Ambiental (UTA) así como de la propia Junta Directiva (Pacheco, 2016).

El Director Ejecutivo, quien es el representante legal de la Unidad Técnica Ambiental (UTA), en toda clase de asuntos, bien sea con particulares o ante autoridades judiciales y

administrativas, le corresponderá por consiguiente llevar esa representación ante todos los funcionarios de cualquier rama del poder público, ante corporaciones, personas jurídicas o naturales, nacionales, extranjeras o internacionales y en general ante cualquier entidad bien sea de carácter público o privado (Pacheco, 2016).

El técnico administrativo es el encargado de llevar el control, vigilancia y la adecuada utilización del inventario de herramientas de trabajo y maquinaria asignada a la Unidad Técnica Ambiental (UTA). Sirve de apoyo general al director. Efectúa y tramita de manera oportuna y con el cumplimiento de todos los requisitos legales los pagos y transferencias que requiera el normal funcionamiento de la Unidad Técnica Ambiental (Pacheco, 2016).

El área de control y vigilancia ambiental, es el encargado de llevar a cabo el control y la vigilancia ambiental en el Municipio de Ocaña, Asegura el control sobre la contaminación ambiental en lo referente a lo auditivo y visual, o cualquier otro método de contaminación. Realiza en coordinación con la autoridad ambiental operativos de control y vigilancia ambiental. Impone medidas de Policía a prevención mientras son de conocimiento de la autoridad ambiental competente (Pacheco, 2016).

El Área de embellecimiento paisajístico es el encargado de limpiar, abonar y regar los árboles y parques del Municipio de Ocaña, ubicar vallas informativas en pro del medio ambiente, resembrar donde sea requerido, realizar podas y tala con los permisos correspondientes en las diferentes áreas del Municipio (Pacheco, 2016).

El Comité de Educación Ambiental Municipal CEAM es el encargado de promover escenarios de participación de los sectores que hacen parte de la vida municipal, para la legitimación de los procesos educativos ambientales. Recomienda la adopción de medidas que permitan armonizar las regulaciones y decisiones ambientales con la ejecución de proyectos de desarrollo económico y social por los distintos sectores productivos, al fin de asegurar su sostenibilidad y minimizar su impacto sobre el medio ambiente (Pacheco, 2016).



Figura 2. Organigrama general de la unidad técnica ambiental.
Fuente. UTA Ocaña.

1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado. La Unidad Técnica Ambiental (UTA) ha venido involucrando a su entidad pasantes de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, lo que genera aportes positivos en el desarrollo de los procesos ambientales, haciendo que a través de estos pasantes se genere un puente de información entre la entidad y la comunidad en general.

Dada la importancia que tiene el ambiente para la buena calidad de vida de los habitantes del municipio de Ocaña, se acordó con el director ejecutivo de la Unidad Técnica Ambiental y

con el jefe inmediato de esta pasantía, apoyar en el proceso de ejecución del banco de germoplasma y del vivero ubicado en el predio el Edén del corregimiento de Buenavista, a través de la reproducción de material vegetal característico de la zona, esto con el fin de contribuir en la reforestación de áreas estratégicas del municipio de Ocaña.

Así mismo, se acordó hacer un seguimiento de las especies vegetales a implementar en el vivero, a través de fichas técnicas e inventarios, resaltando la importancia ambiental que posee tales especies; todo esto con la finalidad de cumplir con los lineamientos necesarios para que el vivero de la institución pueda ser certificado ante el ICA.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1
Matriz DOFA de aspectos de la dependencia asignada por la Unidad Técnica Ambiental UTA

	Fortalezas (F) •Tiene autonomía para manejar su presupuesto y encaminarlo a proyectos ambientales viables. •Cuenta con personal idóneo para la ejecución de los diferentes proyectos. •Realizan proyectos con un impacto ambiental muy positivo. •Cuenta con gran cantidad de información útil para la ejecución de proyectos.	**Debilidades (D)** •No cuenta con oficinas propias pues está dentro de la alcaldía, lo que hace que no haya espacio suficiente para los pasantes. •No cuenta con suficientes medios de transporte para la ejecución de proyectos. •Escasez de equipamiento tecnológico de campo para la realización de determinados trabajos.
Oportunidades (O) •Mejoramiento de la cobertura vegetal de determinadas áreas del municipio. •Generación de nuevos	**Estrategia (FO)** Por medio de la presencia del personal capacitado en la institución, ejecutar de manera eficiente los proyectos para obtener el	**Estrategia (DO)** Se pueden aprovechar las oportunidades de mejoramiento de la cobertura vegetal a través de la generación de nuevos

Tabla1. Continuación

individuos vegetales característicos de la región. •Elevación de la calidad ambiental del municipio a través de los programas de reforestación.	mejoramiento ambiental en el menor tiempo posible.	individuos de una manera más artesanal para que la escasez de equipamiento de campo no sea un problema.
Amenazas (A) •Falta de educación ambiental de la comunidad donde se ejecutan los proyectos. •Actitud indiferente por parte de la comunidad a la hora de apoyar los proyectos.	**Estrategia (FA)** A través del personal profesional calificado y de la disponibilidad de información, se debe capacitar a toda la comunidad para reducir la falta de educación ambiental y aumentar el interés de la comunidad en estos proyectos.	**Estrategia (DA)** Se debe mejorar el tema de transporte y escasez de equipos para que, a la hora de realizar campañas de educación ambiental y concientización, sea más fácil llegar a la comunidad inmersa en el proyecto y que esta se interese en apoyarlo.

Fuente. Pasante del proyecto

1.2.1. Planteamiento del problema. Es inevitable no presenciar la gran problemática ambiental que se está viviendo en la actualidad a nivel mundial, pues en cada rincón del mundo la humanidad ha podido sentir como el cambio climático ha alterado la dinámica natural de sus vidas, desde el calentamiento global hasta graves crisis relacionadas con el agua y con la contaminación del aire; lo que puede conllevar a "una catástrofe ecológica, que va a afectar de forma masiva ecosistemas enteros" (Vargas, 2014).

En Colombia, se ha evidenciado como un gran número de personas sufren problemas de inundaciones mientras que otras presentan periodos extremadamente largos de sequias o ciudades que presentan altos niveles de contaminación del aire; y, a esto hay que sumarle los deslizamientos que terminan llevándose vidas humanas; todo esto no es más que el producto de la excesiva deforestación de ecosistemas estratégicos de conservación que hace que se produzcan estas catástrofes ambientales.

Estos problemas de deforestación se pueden observar claramente en el municipio de Ocaña, Norte de Santander; en donde gran cantidad de bosques que son estratégicos para la protección de suelos de alta fragilidad geológica y forestal son destruidos sin ningún tipo de consideración.

Se tiene que comenzar a pensar en optar por alternativas o medidas que suplan esa necesidad creciente que existe en la actualidad; por eso, es necesario empezar a generar especies forestales que puedan contribuir con el mejoramiento o reducción de esta problemática ambiental como lo es la deforestación, tal es el caso de la Unidad Técnica Ambiental que implementó un vivero en el corregimiento de Buenavista, perteneciente al municipio en mención, con el fin de producir especies vegetales forestales para ser utilizadas en proyectos de reforestación.

En este orden de ideas, el municipio de Ocaña necesita contar con una fuente o suministro permanente de material vegetal que permita ejecutar proyectos de reforestación en pro de la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos de municipio; en consecuencia, surge una pregunta: ¿qué medidas implementar para asegurar la disponibilidad de esos individuos vegetales en el vivero de la Unidad Técnica Ambiental para implementarlos en futuros proyectos de reforestación?

1.3.Objetivos de la pasantía

1.3.1. Objetivo general. Formular un manual que permita el manejo adecuado de las especies vegetales en el vivero de la Unidad Técnica Ambiental, como alternativa para la protección de los ecosistemas estratégicos del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

1.3.2. Objetivos específicos. Reconocer los procesos que se realizan dentro de las instalaciones del vivero de la Unidad Técnica Ambiental, a la vez que se estudian las especies vegetales que serán utilizadas para su reproducción en el mismo.

Realizar una evaluación fitosanitaria de las especies implementadas en el vivero de la Unidad Técnica Ambiental, con el fin de conocer las condiciones actuales de estos individuos.

Definir los lineamientos necesarios para el adecuado manejo del material vegetal dentro del vivero de la Unidad Técnica Ambiental, de modo que se generen individuos de excelente calidad.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 2
Actividades a realizar durante la pasantía

Objetivo general	Objetivo especifico	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los objetivos específicos
Formular un manual que permita el manejo adecuado de las especies vegetales en el vivero de la	1.Reconocer los procesos que se realizan dentro de las instalaciones del vivero de la Unidad Técnica Ambiental, a la vez que se estudian las especies vegetales que serán utilizadas para su reproducción en el mismo.	1.Hacer una visita a las instalaciones del vivero para conocer sus condiciones físicas y estructurales. 2.Identificar la secuencia de producción de material vegetal que se está manejando en el vivero actualmente. 3.Realizar la identificación de las especies que se van a implementar en el vivero, teniendo en cuenta características como taxonomía, descripción botánica, datos importantes de la especie y fenología. 4. Reconocer que otras especies forestales se pueden reproducir en el vivero, a la vez que se hace una identificación mediante un SIG de los lugares más óptimos del municipio de Ocaña para la implementación de todos los individuos generados.

Tabla 2. Continuación

Unidad Técnica Ambiental, como alternativa para la protección de los ecosistemas estratégicos del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	2.Realizar una evaluación fitosanitaria de las especies implementadas en el vivero de la Unidad Técnica Ambiental, con el fin de conocer las condiciones actuales de estos individuos.	5.Analizar el manejo fitosanitario que actualmente se le hace al vivero, con el fin de reconocer si éste recibe tratamientos para el control y prevención de plagas y enfermedades. 6.Identificar las afectaciones por plagas y enfermedades que presentan los individuos vegetales generados en el vivero, con el fin de conocer su estado real. 7. Describir la sintomatología que presenta el material vegetal del vivero, como consecuencia de las afectaciones por plagas y enfermedades.
	3.Establecer los lineamientos óptimos para el manejo adecuado de las especies vegetales dentro del vivero de la Unidad Técnica Ambiental, de modo que el material vegetal que se genere sea de buena calidad.	8.Definir el procedimiento para el manejo en el banco de germoplasma de semillas recolectadas 9.Establecer las metodologías a llevar a cabo para la correcta germinación y producción del material vegetal en el vivero. 10.Definir los tratamientos para el control de herbáceas, para la deficiencia de nutrientes y para los problemas fitosanitarios que puedan presentar las especies vegetales producidas en el vivero. 11.Efectuar la socialización del manual para el manejo adecuado de las especies vegetales con el personal involucrado en el vivero. 12.Establecer los lineamientos necesarios para que el vivero sea certificado ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, como un vivero permanente forestal.

Fuente. Pasante del proyecto

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

Ecosistemas estratégicos. Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad, evitar la erosión costera, entre otros (CCO, 2015).

Especies nativas. Se entiende por especie u organismo nativo a aquellas que son originarias dentro de un área geográfica determinada o natural sin ninguna intervención humana y tienen la posibilidad de dispersión potencial sin la introducción directa o indirecta o por la acción del hombre; en el momento que es destruida esta especie o se introducen otras especies se altera el equilibrio natural del ecosistema. (IUCN, 2000).

Vivero forestal.: Los viveros forestales constituyen el primer paso en cualquier programa de repoblación forestal. Se definen como sitios destinados a la producción de plantas forestales, en donde se les proporciona todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación. Las necesidades de viveros en programas de forestación se deben básicamente a que en el vivero la inversión económica es mínima en lo referente a preparación del sitio, fertilización y mantenimiento; además el viverista puede tener un mejor control durante el tiempo de la producción de plantas (Peris, 1994).

Evaluación fitosanitaria. Es una evaluación de los daños ocasionados por fitopatógenos a las plantas. Se considera que dichas evaluaciones, son factores clave, pues permite hacer inventarios netos más exactos de las pérdidas directas e indirectas causadas por las enfermedades, muestran la verdadera gravedad y evolución de las enfermedades y por consiguiente los lugares donde es más necesaria la prevención de estas enfermedades, los focos de infección o el control contra las mismas (García, 2008).

Plántulas. La plántula es un término para nombrar a las primeras etapas de desarrollo de la planta, desde que germina la semilla hasta que adquiere sus primeras hojas verdaderas. Para garantizar un mejor crecimiento, se realiza este periodo de crecimiento en condiciones controladas en un invernadero, colocando las semillas dentro de bandejas de germinación o almácigos (Seminis, 2016).

2.2 Enfoque legal

Decreto 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

Decreto 4003 de 2004. Por el cual se establece el procedimiento administrativo para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos, medidas sanitarias y fitosanitarias en el ámbito agroalimentario.

Ley 1377 de 2010. Por medio de la cual se reglamenta la actividad de reforestación comercial.

Decreto 1257 de 2017. Por el cual se crea la Comisión Intersectorial para el Control de la Deforestación y la Gestión Integral para la Protección de Bosques Naturales y se toman otras determinaciones.

Resolución 0780006 de 2020. Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de viveros y/o huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación para la siembra en el país.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Actividad 1. Hacer una visita a las instalaciones del vivero para conocer sus condiciones físicas y estructurales**.** El vivero se encuentra dividido en tres zonas principalmente, en la fotografía 1 podemos observar la primera zona que es un cuarto de almacenamiento donde se tiene guardado materiales como picos, maguera, carreta, abono de caprinaza, fumigadora, valdes, entre otros; cuyo fin es facilitar el trabajo del viverista Jorge Helí Barbosa. Este cuarto de almacenamiento presenta problemas en su techo, ya que el zinc tiene ciertos agujeros por donde posiblemente entra el agua cuando llueve. Así mismo, este lugar también es utilizado para el almacenamiento de ciertas semillas que son recolectadas como se puede observar con las semillas de orejero.



Figura 3. Estado del cuarto de almacenamiento del vivero el Edén.
Fuente. Pasante del proyecto

En la figura 3 se puede apreciar la segunda parte del vivero que es una zona donde el suelo está en cemento rústico, una parte de su techo está cubierto con zinc y la otra parte con polisombra.

Anteriormente este sitio era utilizado como establos para el ganado que pertenecía al sector, de ahí la forma estructural, donde hay unas especies de mesones construidos en cemento. Actualmente en esta zona se almacena tierra que es utilizada para el llenado de bolsas. Este lugar presenta buenas condiciones para el manejo de plántulas, pues se cuenta con un buen entechado y un piso firme.



Figura 4. Estado de la zona de almacenamiento de tierra del vivero el Edén.
Fuente. Pasante del proyecto

En la figura 4, se puede observar el antes y el después del lugar acondicionado para la implementación de las camas de crecimiento, en donde se ubican las bolsas donde fueron trasplantadas las plántulas de las diferentes especies vegetales.

Este sitio cuenta con un entechado en polisombra que permite la entrada de cierto porcentaje de radiación solar que es indispensable para el crecimiento óptimo de los individuos

vegetales. Así mismo, cuenta con un sistema de riego ubicado entre las eras de crecimiento. Estas eras están divididas por ladrillos y en cada una de ellas cabe alrededor de mil bolsas. A la fecha están proceso de crecimiento en estas eras, especies forestales como el barbatusco, cedro rojo, pata de vaca y tecoma.



Figura 5. Antes y después de la estructura utilizada para el crecimiento de las especies que son trasplantadas a bolsas.
Fuente. Pasante del proyecto

Así mismo, el vivero cuenta con un germinador tal y como se observa en la fotografía 4, sus paredes están construidas con ladrillo y cemento, está bajo polisombra el cual protege a las plántulas germinadas de las altas radiaciones solares y las lluvias fuertes. En este germinador tienen implementadas semillas de las especies de tecoma, pardillo, granadillo, pata de vaca, balso, caimito, guayacán amarillo, cedro rojo, barbatusco, roble y orejero. De estas especies mencionadas ya se encuentran germinadas a la fecha la pata de vaca, tecoma, granadillo en poca cantidad, balso en mínima cantidad, un poco de guayacán amarillo, cedro rojo y barbatusco.



Figura 6. Germinador del vivero el Edén.
Fuente. Pasante del proyecto

Finalmente, el vivero cuenta con una zona que es utilizada para el almacenamiento de agua y biofertilizantes como se muestra en la fotografía 5; en ese sitio se tienen almacenados unos barriles con fertilizantes elaborados artesanalmente que son utilizados en el tratamiento de las plantas generadas en el mismo vivero. Esta zona del vivero cuenta con una pared que protege de los vientos y una parte de techo en zinc para proteger de la radiación solar y la lluvia, y la otra parte está descubierta.



Figura 7. Estado de la zona donde se almacena agua y biofertilizantes.
Fuente. Pasante del proyecto

En términos generales, el vivero presenta buenas características para la generación de plantas tanto forestales como ornamentales, pero no cuenta con estructura adecuada para el

banco de germoplasma, pues el cuarto de almacenamiento que es donde se piensa implementar dicho banco de germoplasma, presenta fallas estructurales principalmente en el techo y no cuenta con los implementos necesarios para llevar a cabo la puesta en marcha del mismo.

También es importante resaltar que el sistema de riego implementado no es óptimo pues no se cumple con la distribución de agua a todas las bolsas ubicadas en la cama de crecimiento por lo que en ultimas toca realizar el proceso manualmente; así mismo, la pileta para el almacenamiento de agua no presenta las mejores condiciones higiénicas por lo que puede contribuir a la proliferación de plagas y enfermedades que posiblemente causen alteraciones a los individuos vegetales producidos en el vivero.

3.1.2 Actividad 2. Identificar la secuencia de producción de material vegetal que se está manejando en el vivero actualmente**.** Para llevar a cabo la realización de esta actividad de la pasantía se necesitó de la ayuda del encargado del vivero, el señor Jorge Helí Barbosa, quien brindó información sobre los procedimientos que realiza diariamente en el lugar; así mismo, se utilizó información acerca de vivero brindada por la coordinadora de esta pasantía, la ingeniera ambiental, Naysla Castilla quien es contratista de la Unidad Técnica Ambiental.

Rescate de semillas. El proceso de producción de plántulas en el vivero comienza con la recolecta de semillas de las diferentes especies nativas de la región. Este proceso se ha venido realizando desde el mes de febrero del presente año con relación al mes de fructificación de cada especie, en lugares tales como la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, el corregimiento de Buenavista y diferentes sectores del municipio de Ocaña. A razón de lo

mencionado, en la tabla 3 se expone las semillas que han sido recolectadas hasta el momento junto con el lugar y fecha de colecta.

Tabla 3
Semillas recolectadas para su germinación en el vivero

ESPECIE	CANTIDAD RECOLECTADA	LUGAR DE COLECTA	FECHA DE COLECTA
Caimito	3500g	Buenavista	8/marzo/2021
Cedro negro	500g	UFPSO	9/Febrero/2021
Cedro rojo	500g	UFPSO	22/Febrero/2021
Granadillo	255g	Barrio Junín	4/Marzo/2021
Pata de vaca	455g	UFPSO	4/Marzo/2021
Samán	2500g	UFPSO	15/Marzo2021
Jaboncillo	5000g	Alfonso López	15/Marzo/2021
Roble	100g	Parque 29 de Mayo	26/Marzo/2021
Tecoma	100g	Predio El Poleo	18/Marzo/2021
Balso	50g	Predio El Poleo	18/Marzo/2021
Barbatusco	500g	UFPSO	26/Marzo/2021
Orejero	5000g	Alfonso López	12/Abril/2021
Guayacán amarillo	100g	Parque 29 de Mayo	8/Marzo/2021
Pardillo	500g	UFPSO	9/febrero/2021

Fuente. Pasante del proyecto a partir de datos brindados por el viverista y la coordinadora de pasantía.

Especies como el cedro negro, roble, jaboncillo y samán se encuentran guardadas en el cuarto de almacenamiento. Así mismo, cierta cantidad de semillas de las demás especies también están guardadas en tal lugar esperando ser sembradas en una nueva tanda del germinador.

Es importante resaltar que el almacenamiento de las semillas no se hace de una forma adecuada, pues al no contar con la infraestructura necesaria, toca recurrir a métodos convencionales como lo es el almacenamiento en bolsas, o como se muestra en la fotografía 1, en donde los frutos de la especie de orejero están sobre el suelo, esperando que se realice el proceso de extracción de la semilla para ser utilizada en el germinador.

Como todavía no se cuenta con un banco de germoplasma en las instalaciones del vivero, se está realizando el proceso de germinación en el menor tiempo posible una vez las semillas son recolectadas, esto con el fin de evitar el deterioro de las mismas. Para ello, se le están realizando unos tratamientos a ciertas semillas, los cuales se describen en la tabla 4.

Tabla 4
Descripción del tratamiento que se le está realizando a las semillas recolectadas en el vivero el Edén

ESPECIE	TRATAMIENTO A LA SEMILLA
Caimito	El fruto de esta especie se da en baya y para la extracción de la semilla se deja madurar. Luego de extraídas las semillas se colocan a secar al sol de 3 a 4 días para ser introducidas en el germinador.
Cedro negro	Las semillas se extraen del fruto y se dejan secar al sol por 2 horas.
Cedro rojo	Se hace secado de 3 a 4 días al sol del fruto dentro de un costal, con el fin que estos se abran completamente y las semillas no se pierdan.
Granadillo	No recibe ningún tratamiento, se siembra una vez se recolecta.
Pata de vaca	No recibe ningún tratamiento, se siembra una vez se recolecta.
Samán	Se recolecta directamente del árbol para evitar hongos e insectos, la semilla se debe lavar para eliminar el mucilago impregnado en la semilla y se deja secar al sol de 10 a 12 horas.
Jaboncillo	Se sumergen las semillas en agua hirviendo por 2 minutos y luego en agua al clima por 1 minuto. Nuevamente se sumergen en agua hirviendo por 3 minutos y 1 minuto y medio en agua al clima. Finalmente van otros 3 minutos en agua hirviendo y 1 minuto en agua al clima esto para reducir el tiempo de germinación de la semilla. Cada vez que se sumerjan en agua al clima ésta se debe cambiar.
Roble	No tienen definido un tratamiento pregerminativo por lo que se siembran una vez son recolectadas las semillas.
Tecoma	No tienen definido un tratamiento pregerminativo por lo que se siembran una vez son recolectadas las semillas.
Balso	No tienen definido un tratamiento pregerminativo por lo que se siembran una vez son recolectadas las semillas.
Barbatusco	Tiene un secado premaduro y se hace un secado de agua de aproximadamente 2 horas al sol.
Pardillo	No tienen definido un tratamiento pregerminativo por lo que se siembran una vez son recolectadas las semillas.
Guayacán amarillo	Se realiza un secado dentro de un costal por 72 horas al sol, luego que estén secas se le aplica vitavax para su conservación.
Orejero	Se realiza extracción de las semillas y se siembra directamente sin ningún tratamiento previo.

Fuente. Pasante del proyecto a partir de datos brindados por el viverista y la coordinadora de pasantía.

Producción de plántulas en el germinador. Para la producción de las plántulas de las diferentes especies se optó por la utilización de un germinador el cual fue llenado únicamente con arena y dividido por sectores para que en cada uno de ellos se deposite las diferentes clases de semillas. Una vez las plántulas han germinado, se dejan unos días hasta que tengan una altura y estructura adecuada para ser arrancadas y trasplantadas. Es importante mencionar que no se espera mucho tiempo para la extracción de las plántulas del germinador pues según cuenta el viverista, se corre el riesgo que a éstas les dé patera.

El señor Jorge Helí quien es el encargado del vivero realiza riegos al germinador siempre y cuando no haya llovido en todo el día, de lo contrario deja que el proceso se haga naturalmente con la cantidad de agua brindada por las lluvias. Así mismo hace fumigaciones con biofertilizantes orgánicos generados en el mismo vivero, con el fin de controlar la patera que les da a las plántulas germinadas.

Es importante resaltar que no todas las especies germinan al tiempo y no todas crecen a la misma velocidad, por lo que hay especies que ya están en tamaño de ser trasplantas, así como hay otras que apenas están comenzando a brotar.

En la tabla 5 se expone las especies vegetales que a la fecha están siendo reproducidas y el tiempo que ha necesitado cada especie implementada en el germinador para comenzar a germinar; esto en relación a las características climáticas y estructurales del vivero el Edén, pues dependiendo del lugar estos tiempos pueden variar.

Tabla 5
Tiempo que se gasta cada semilla en germinar

ESPECIE	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE GERMINACIÓN	TIEMPO EN GERMINAR
Tecoma	25/Marzo/2021	02/Abril/2021	8 días
Pardillo	25/Marzo/2021	09/Abril/2021	15 días
Granadillo	25/Marzo/2021	06/Abril/2021	12 días
Pata de vaca	25/Marzo/2021	05/Abril/2021	11 días
Balso	25/Marzo/2021	09/Abril/2021	15 días
Caimito	25/Marzo/2021	22/Abril/2021	28 días
Barbatusco	25/Marzo/2021	05/Abril/2021	11 días
Cedro rojo	25/Marzo/2021	09/Abril/2021	15 días
Guayacán amarillo	25/Marzo/2021	09/Abril/2021	15 días
Orejero	22/Abril/2021	30/abril/2021	9 días

Fuente. Pasante del proyecto a partir de datos brindados por el viverista y la coordinadora de pasantía.

Al germinador no se le aplica ninguna desinfección antes del llenado con arena ni antes de introducir las semillas, tampoco se le agrega nutrientes para que las plántulas germinen más rápido. El proceso es completamente natural, se hizo en un lugar descubierto para que se adaptara a las condiciones del clima, solo se entechó con polisombra para que las lluvias fuertes y las radiaciones solares de no destruyeran el material.

El viverista menciona que en el segundo cargue del germinador, las plántulas ya no germinan con la misma calidad, pues se reduce el porcentaje de germinación y el aspecto visual de la plántula es un poco más deteriorado; esto se presenta porque se carga el germinador con las mismas especies en los mismos lugares de la primera vez, y la arena implementada ya ha perdido en gran cantidad los requerimientos nutricionales que necesita cada tipo de semilla para su perfecta germinación.

Trasplante a bolsas. Antes de comenzar el trasplante a bolsas de las plántulas del germinador, el viverista realiza el llenado de las mismas con una mezcla de tierra, hojarasca y

estiércol de ganado. Los lugares en donde realiza la recolección de tierra y hojarasca, son terrenos donde hay presencia de árboles ya que así se asegura que tenga contenido de materia orgánica producto de la descomposición de las hojas de los mismos árboles que por defoliación caen en esos terrenos.

Ese material lo transporta hasta las instalaciones del vivero en donde le realiza un proceso de cernido para desvanecer las partes compactas del terreno que se recogió. Una vez realizado este proceso comienza el llenado de las bosas de 7 x 5 cm que finalmente son transportadas a las camas de crecimiento.

Cuando las bolsas están ubicadas en las camas de crecimiento, se le realiza un riego para humedecer la tierra en ellas. Finalmente, el viverista comienza a extraer las plántulas del germinador para luego comenzar a sembrarlas una a una en las diferentes bolsas llenas. Para la selección de las plántulas que se siembran en las bolsas, el viverista mira que éstas no tengan patera, que el sistema radicular esté en buenas condiciones.

Camas de crecimiento. Las camas de crecimiento se encuentran ubicadas en un extremo de las instalaciones del vivero, en cada una de ellas caben alrededor de 1000 bolsas llenas y hay 3 camas hasta el momento. Antes de ubicar las bolsas en las camas o eras de crecimiento, se realiza un deshierbe en estas camas, esto para evitar invasión de malezas en las bolsas. Este deshierbe se hace manualmente, pero se va a comenzar a utilizar herbicidas sintéticos para agilizar el proceso.

Una vez el viverista ubica las bolsas en este sitio y trasplanta las plántulas germinadas en ellas, comienza su cuidado, este proceso lo realiza con riegos diarios en caso de no presentarse lluvias. A la fecha ya están en crecimiento las especies de cedro rojo, barbatusco, pata de vaca y tecoma. En la tabla 6 se expone la cantidad de plántulas en proceso de crecimiento que se tiene de cada una de estas especies mencionadas.

Tabla 6
Cantidad de plántulas en proceso de crecimiento hasta la fecha

ESPECIE	# DE PLANTAS EN CRECIMIENTO
Cedro rojo	470
Barbatusco	372
Pata de vaca	152
Tecoma	100
Duranta	870

Fuente. Pasante del proyecto

Hasta el momento solo se tiene plantas en crecimiento, todavía no hay individuos disponibles para el trasplante a tierra como tal, pues el vivero apenas está comenzando con la producción. Se espera que para el mes de mayo ya se cuente con individuos de especies como el barbatusco (de rápido crecimiento) disponibles para procesos de reforestación organizados por la UTA.

Es importante resaltar que no todas las especies que se trasplantan a bolsas sobreviven ya que hay unas que son afectadas por enfermedades y otras, principalmente de la especie de cedro rojo que el viverista desecha, pues el tallo presenta desviaciones que hace que la planta no sea de calidad por lo que se procede a descartarlas durante el proceso de crecimiento.

Fabricación del biofertilizante. El biofertilizante que se está manejando actualmente en las instalaciones del vivero es el abono orgánico fermentado. El viverista Jorge Elí Barbosa menciona que este biofertilizante está realizado a base de melaza, estiércol, maleza y hongo *Trichoderma* para garantizar la fermentación del abono. El viverista no utilizó cantidades exactas de cada producto para la realización del biofertilizante, el proceso lo realizó tomando cantidades al tanteo como se dice vulgarmente.

Este biofertilizante se fabricó en un tanque plástico de 55 galones, en donde se le hace agitación diaria a la solución con el fin de que los hongos *Trichoderma* hagan a la perfección su trabajo. Es importante resaltar que este biofertilizante se almacena al aire libre, pero bajo techo, esto hace que esté expuesto a las condiciones climáticas que se presenten en el lugar.

Este Abono lo utiliza para la fumigación del germinador con el fin de controlar la patera en las plántulas. Así mismo, lo utiliza en procesos de fertilización de las plantas en las camas de crecimiento, en donde hace fumigaciones no tan constantes (cada 8 días aproximadamente), con el fin de brindar nutrientes para el adecuado crecimiento de las plantas. Hasta el momento solo se maneja la producción de este biofertilizante.

Para resumir todo lo mencionado anteriormente, en la figura 3 se presenta de una forma esquematizada todo el proceso que se realiza actualmente en el vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental, ubicado en el corregimiento de Buenavista.

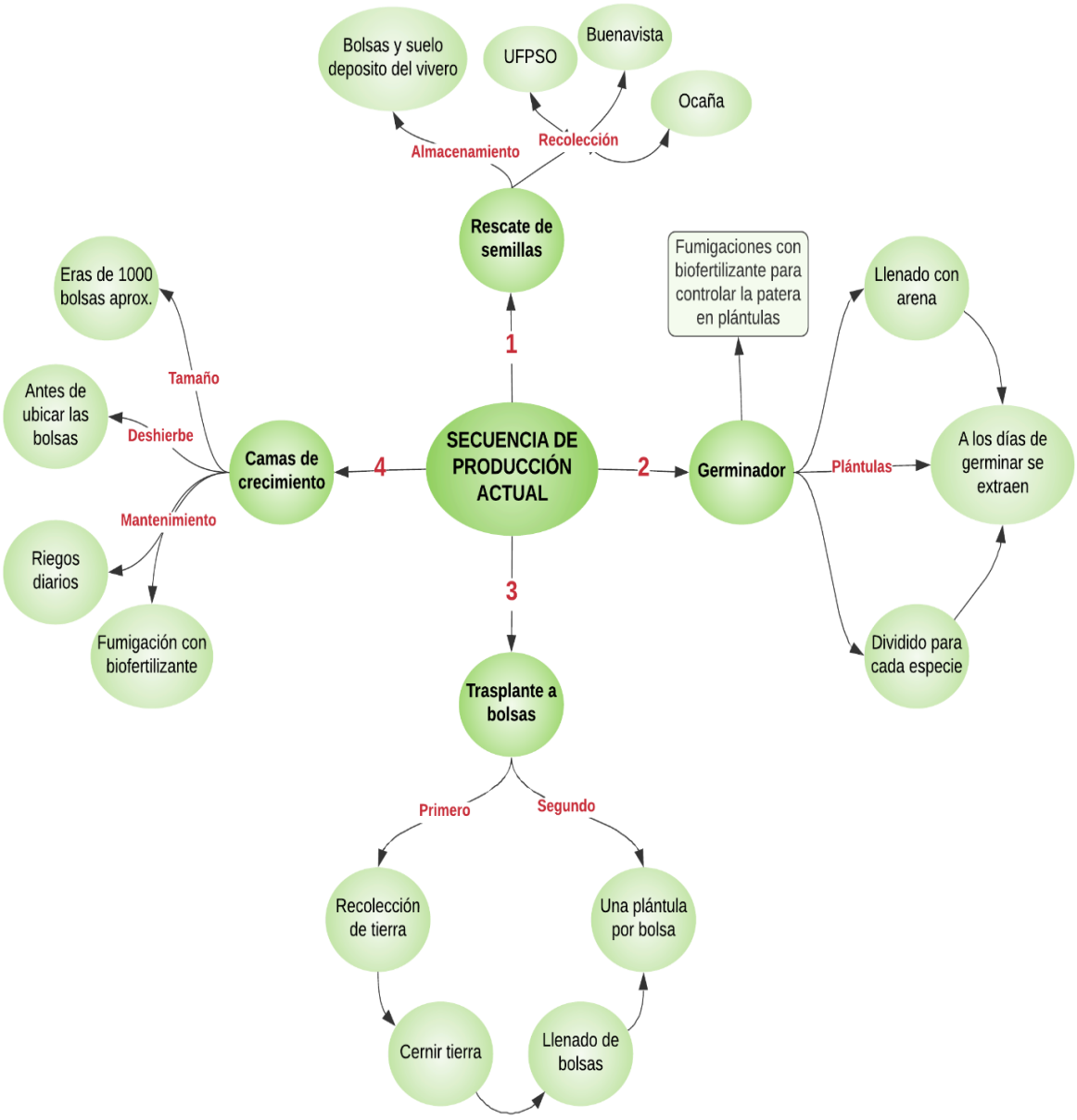


Figura 8. Esquema del proceso actual llevado a cabo en el vivero el Edén.
Fuente. Pasante del proyecto

3.1.3 Actividad 3. Realizar la identificación de las especies que se van a implementar en el vivero, teniendo en cuenta características como taxonomía, descripción botánica, datos importantes de la especie y fenología**.**

Balso



Figura 9. Hojas del balso.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Ochroma pyramidale*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Malvales
- Familia: Malvaceae
- Género: Ochroma Sw.
- Especie: Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.

Descripción botánica. Árbol grande, de copa tipo caliciforme. El fuste es liso y puede presentar gambas. La corteza es lisa, gris, pálida y con cicatrices lineales, pero internamente fibrosa. Presenta un follaje perennifolio, sus hojas son simples y alternas, acorazonadas, de 20 a 40 cm de largo, borde liso y con pelos epidérmicos rojizos.

Las flores son aromáticas, vistosas, de cinco pétalos, blancas pubescentes y con el cáliz color verde. Produce frutos secos, tipo cápsula dehiscente, largos y en forma de bastón; son semileñosos y cilíndricos de 14 a 24 cm de largo recubiertos de lana. Las semillas son abundantes en forma de pequeña gota, ovoides, de 3 a 5 mm de largo, color castaño oscuro y se encuentran envueltas en lana amarillenta y sedosa.

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo de arbóreo, ya que alcanza hasta 30 m de altura y 70 cm de diámetro (WWF, 2013).

Origen y distribución. Es una especie originaria del continente americano y se extiende desde el sureste de México, a través de Centroamérica, pasando por Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, las Antillas, hasta llegar a Brasil (Agudelo Guinand , 2009)((Sandí & Flores, sf).

Hábitats. En Colombia, se encuentra presente en bosques secundarios húmedos de baja altitud, cercanos a arroyos y claros formados al interior del bosque (WWF, 2013). La balsa requiere de un clima cálido y húmedo. La cantidad mínima de precipitación que tolera es de alrededor de 1500 mm anuales (Marshall, 1939). La balsa coloniza suelos arcillosos, margosos y limosos, e incluso el relleno de construcción recientemente depositado, pero no tolera los suelos de alta salinidad (Betancourt, 1968).

Usos. Especie maderable, la madera (leño) se utiliza para la construcción de viviendas y embarcaciones, fabricación de numerosos utensilios de uso doméstico y artesanías, entre otros (Corrales, 2016). En la construcción de viviendas como chapas de interiores, en donde se necesite fortaleza y propiedades aislantes. (Lorenzi, 1992).

En diversos países de Latinoamérica, se han registrados distintos usos de la medicina tradicional para la "balsa" (Corrales, 2016).

Importancia ambiental. Esta especie cumple importantes funciones en el ecosistema, entre las que sobresalen la protección de los cursos de agua (ríos y quebradas), control de la erosión y la provisión de hábitat para la fauna silvestre (WWF, 2013).

Fenología

Época de foliación. Según información suministrada por habitantes aledaños a la ubicación de esta especie, el balso pierde el follaje una vez pasa la etapa de floración, esto se dan en el mes de marzo y abril, renovando su follaje entre los meses de abril y mayo.

Época de floración. La floración se presenta desde diciembre hasta marzo (Vozzo, 2010).

Época de fructificación. La maduración del fruto se da desde marzo hasta junio (Vozzo, 2010).

Barbatusco



Figura 10. Flor del Barbatusco.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Erythrina poeppigiana*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: Erythrina
- Especie: *Erythrina poeppigiana (*Walp.) O.F.Cook

Descripción botánica. Es un árbol de tallo armado. Hojas compuestas, trifolioladas; folíolos rómbicos, cartáceos, enteros, corrugados; base redonda, truncada, obtusa a cuneada. Inflorescencias racemosas, 8-18 cm de largo, 72 flores; brácteas y bractéolas hasta 2 mm de

largo, ovadas. Flores pubescente, matizado, ápice truncado, borde entero, anaranjado con una pequeña saliente, corola roja escarlata, borde ondulad. Fruto legumbre, subglobosa. Semillas mate, lisas, marrones.

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que la especie puede presentar una altura de 8 a 30 m.

Origen y distribución. Es nativo de Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela, fue introducido a América Central y varias islas del Caribe en el siglo XIX. En Colombia se encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Casanare, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Putumayo, Santander y Valle del Cauca.

Hábitats. En Colombia se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2100 m. En Colombia se encuentra en las zonas cálidas y templadas de ambientes secos y húmedos. Se desarrolla bien en tierras bajas tropicales húmedas y subhúmedas, como los bosques ribereños y de tierras altas del Amazonas y las cuencas del Orinoco (Farfán, Baute, Menza, & Sánchez, 2016).

Tolera suelos de alto nivel freático e incluso inundaciones, suelos de textura arcillosa a franca, pH de 4,5 hasta alcalinos y de fertilidad (Farfán, Baute, Menza, & Sánchez, 2016).

Usos: Se utiliza en sistemas agroforestales, aprovechando las ventajas que presenta como árbol de sombra en cultivos de café y cacao. Además de que las flores son usadas como alimento.

La corteza del árbol es utilizada de forma hervida en la medicina tradicional para curar las hemorroides. Las hojas, en infusión, se toman para curar el insomnio y como tranquilizante nervioso (Delascio, 1985).

Importancia ambiental. Presenta un uso potencial en la conservación de cuencas hidrográficas y forraje. Mejora de la fertilidad del suelo, tienen la capacidad para fijar nitrógeno a través de la cantidad de hojarasca producida (4,1% a 4,9%) (Farfán, Baute, Menza, & Sánchez, 2016).

Fenología

Época de foliación. Es una especie caducifolia, los árboles pierden completamente sus hojas durante los meses de enero, febrero y marzo y, posteriormente, entre septiembre y octubre, presentan un cambio parcial de follaje (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración: Florece abundantemente durante los meses más secos del año, esto es de enero a marzo. Entre septiembre y octubre se presenta una pequeña “traviesa” (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación: Los frutos verdes se observan principalmente entre los meses de febrero y marzo y los maduros de marzo a abril. Así mismo se registran unos pocos frutos entre octubre y diciembre. Los frutos tardan aproximadamente dos meses en desarrollarse y madurar (Restrepo M. L., 2010).

Caimito



Figura 11. Fruto del caimito.
Fuente. Gabriel Camilo Jaramillo Giraldo, https://www.naturalista.mx/taxa/1143943-Licania-cabrerae

Taxonomía

- Nombre científico: *Licania cabrerae*
- Reino: Plantae
- División: Tracheophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Malpighiales
- Familia: Chrysobalanaceae
- Género: Licania

- Especie: *Licania cabrerae* Prance

Descripción botánica. Tronco a veces ramificado desde la base. Corteza externa de color café con múltiples lenticelas y cicatrices horizontales. Corteza interna de color rojo a café y con olor a manteca.

Las hojas son simples, alternas, dispuestas en un plano, la lámina es oblonga, base obtusa a redondeada, borde entero, ápice acuminado, consistencia coriácea, haz verde oscuro brillante, envés con indumento denso pardo dorado, con dos glándulas en la base.

Las flores son pequeñas, con 5 pétalos blancos, pubescente en ambas caras, numerosos estambres. El fruto es una drupa leñosa, globosa, de color café claro con numerosas lenticelas blancas. La semilla es esférica, la testa es estriada de color café claro (Gómez & Toro, 2009).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que puede alcanzar alturas hasta de 8 m de altura y 8 cm de diámetro (Alzate, Idárraga, Díaz, & Rodrígez , 2013).

Origen y distribución. Esta especie es endémica del departamento de Antioquia (Restrepo M. L., 2010). Conocida de una pequeña región de la Cordillera Central, entre Medellín y Piedras Blancas, en el departamento de Antioquia, y entre los municipios de San Vicente y Concepción. Es endémica para Colombia (Calderón et al., 2002).

Hábitats. Se distribuye entre 2.000 y 2.600 msnm (Restrepo M. L., 2010). Se le encuentra dentro de bosques secundarios, robledales y hasta en áreas abiertas, de onduladas a escarpadas, en sitios con grados de intervención de alto a bajo (Gómez & Toro, 2009).

Usos. Se utiliza para leña. Tiene potencial ornamental por la belleza de sus frutos leñosos, el bajo porte del árbol y el recubrimiento ferrugíneo de sus hojas que las hace muy llamativas (Gómez & Toro, 2009).

Importancia ambiental. Esta especie es importante para la fauna, sus frutos son consumidos principalmente por roedores (Gómez & Toro, 2009).

Fenología

Época de foliación. Esta especie registra caída y brote de hojas durante todo el año (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración. Florece entre los meses de junio y septiembre. Es factible encontrar algunos árboles con flores hasta el mes de diciembre, pero en baja cantidad (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación. Los frutos verdes se empiezan a registrar desde octubre y se observan en mayor proporción hasta el mes de marzo. Los frutos maduros se dan durante los meses de febrero y junio (Restrepo M. L., 2010).

Caracolí



Figura 12. Hojas del caracolí.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Anacardium excelsum*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Sapindales
- Familia: Anacardiaceae
- Género: Anacardium
- Especie: *Anacardium excelsum L.*

Descripción botánica. Tronco cilíndrico, ligeramente hinchado en la base, corteza exterior gruesa con fisuras verticales profundas. Copa de forma redonda y su denso follaje de color verde oscuro. Ramas gruesas y abundantes (Mahecha y Echeverri 1983). Hojas estrechamente

obovadas, raramente oblanceoladas o ampliamente elípticas. Flores con sépalos ovados, ferrugíneo-pubescentes, pétalos estrechamente oblongos, de color crema o verde, tornándose rosado oscuro después de la polinización. Infrutescencia con muchos frutos. Fruto frecuentemente verde cuando maduro (Mitchell 2001). Las semillas son duras y de color marrón negruzco (RNJB, 2010).

Datos de la especie

Tipo de porte. Arbóreo, ya que puede alcanzar hasta los 40 m de altura y más de dos metros de diámetro (Mahecha y Echeverri, 1983).

Origen y distribución. Se distribuye desde Costa Rica hasta Ecuador, Venezuela y Brasil (Blackwell y Dodson 1968, Romero 1961, Mendoza 1979, Barford 1987). Se indica que este árbol se halla en todo el litoral Caribe colombiano.

Hábitats. Es un árbol común en bosques secos, también en áreas húmedas (Mitchell 2001). La especie está presente en los siguientes ecosistemas: Bosque Cálido Seco en Planicie Aluvial y Bosque Cálido Seco en Piedemonte Aluvial, sin embargo, hacia la parte norte también se encuentra en los ecosistemas de Bosque Cálido Seco en Lomerío Fluvio-lacustre, y Bosque Medio Húmedo en Montaña Fluvio-gravitacional (CVC, 2011). Resiste luminosidad media, y es tolerante a suelos con inundables y niveles freáticos altos (Morales, Varón 2013).

Usos. La corteza de la planta ha sido utilizada frecuentemente como materia prima en la industria forestal. Es de gran importancia económica, especies con múltiples usos desde maderable, ornamental, alimenticio y medicinal (Mora, 2016).

Sirve de sombrío para el café, cacao y caña de azúcar (Ospina, 2010).

Importancia ambiental. Barrera rompevientos, Retención de contaminantes, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas (Catálogo Virtual de Flora del Valle de Aburrá). Protegen las orillas de los ríos, lagos y lagunas, cumple la función de protección de la rivera (Ospina, 2010). La especie es buena para producción de biomasa y captura de Carbono (Ortiz, 2017).

Fenología

Época de foliación. Pierde parcialmente sus hojas en los meses de diciembre a enero, renovando su follaje en febrero (DAMA, 1998).

Época de floración. En Colombia, la floración ocurre en diciembre - febrero.

Época de fructificación. En Colombia, la fructificación ocurre en marzo - junio.

Cedro negro



Figura 13. Frutos del cedro negro.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Juglans neotropica*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Fagales
- Familia: Juglandaceae
- Género: Juglans
- Especie: *Juglans neotropica* Diels

Descripción botánica. La corteza en su parte externa es gruesa, áspera y con fisuras longitudinales, de color gris oscuro, la madera posee una coloración parda a pardo-negruzca, duramen de color café oscuro, casi negro, con transición abrupta hacia albura de color crema. Las hojas son compuestas, alternas e imparipinnadas, grandes, presentan pelos simples rojizos en el haz, el envés, pecíolos y ramitas (Corantioquia, 2007).

Las flores masculinas son de tamaño muy reducido y de color verde amarillento, se agrupan en amentos péndulos largos. Las flores femeninas se disponen en amentos cortos, en pequeños grupos de cuatro a nueve flores, los cuales se ubican en el extremo de las ramas. El fruto es una drupa redonda a semiesférica y ligeramente achatada en los extremos, inicialmente de color verde que al madurar pasa de carmelito a pardo y por último a negro. Posee una sola nuez o semilla de forma cerebroide, oblonga (Restrepo M. L., 2010).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es una especie de tipo arbórea, ya que alcanza hasta los 35 m de altura y los 80 cm de diámetro (Ospina Penagos, Hernández Restrepo, Aristizabal Valencia, Patiño Castaño, & Salazar Castaño, 2003).

Origen y distribución. Es originario de Sudamérica, *J. neotropica* se distribuye de manera natural desde el noroeste de Venezuela, norte y sur de Colombia a través de Ecuador, hasta el norte y centro del Perú (Manning, 1960).

Hábitats. Se le encuentra de forma natural en alturas que van desde 1.600 a 2.800 msnm y precipitaciones de 800 a 2.000 mm al año. Crece bien en suelos profundos y bien drenados, con altos contenidos de materia orgánica y pH neutro a un poco ácido. No resiste fríos intensos ni heladas. Es susceptible a los vientos fuertes y no tolera suelos calcáreos, pesados ni mal drenados (Restrepo M. L., 2010).

Usos. Se ha encontrado como ornamental en zonas urbanas amplias, se tiene la madera del fuste o tronco, con alto valor comercial, las ramas se usan para leña o madera para cercar potreros; se extrae tintes o colorantes para adornar artesanías, tiene fines medicinales y los frutos son comestibles (Toro & Roldán, 2018).

Importancia ambiental. Es bueno para recuperar suelos degradados por minería, ganadería u otros tipos de erosión, también para enriquecimiento de bosques secundarios. Se le

ha considerado con alto potencial polinífero en proyectos de apicultura, y brinda protección a fuentes de agua y hábitat y alimento de la fauna silvestre (Toro & Roldán, 2018).

Fenología

Época de foliación, Es una especie caducifolia que pierde casi completamente el follaje cuando va a iniciar la floración. El brote de hojas se presenta cuando ya los árboles tienen frutos en formación (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración, El evento reproductivo se concentra en los meses de octubre, noviembre y diciembre (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación, Los frutos verdes se observan principalmente entre los meses de diciembre y mayo y los maduros de mayo a junio. Desde que empiezan a formarse hasta que maduran transcurren entre seis y siete meses (Restrepo M. L., 2010).

Cedro rojo



Figura 14. Hojas del cedro rojo.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Cedrela odorata*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Sapindales
- Familia: Meliaceae
- Género: Cedrela
- Especie: *C. odorata* L.

Descripción botánica. Los árboles jóvenes desarrollan fustes rectos, de corteza lisa y grisácea y copas estrechas y ralas. Las hojas son alternas, paripinnadas, sin estipulas; agrupadas al final de la rama. Tiene flores perfectas, de color blanco, agrupadas en racimos florales, con cinco pétalos pubescentes color crema verduzco.

Los frutos son en capsula leñosa redondeada en ambos extremos. Se abren en el árbol cuando están maduros y liberan las semillas (INAB, 2017).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, de hasta 40 m de altura y hasta 2 m de diámetro (INAB, 2017).

Origen y distribución. Debido a su amplia distribución en América tropical forma parte de la flora nativa de la mayoría de países latinoamericanos, a excepción de Chile (INAB, 2017). En Colombia se halla ampliamente distribuida a lo largo de todas las regiones baja y piedemontes andinos. Ha sido registrada prácticamente en todos los departamentos del país (Cárdenas López, Castaño Arboleda, Sua Tunjano, Montero Gonzalez, & Ruiz Bohórquez, 2011).

Hábitats. Crece en zonas con una precipitación anual que varía entre 1.200 y 2.500 mm por año y temperaturas entre los 23 y los 30ºC. Se encuentra en las formaciones bosque seco tropical, bosque húmedo premontano, bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical (Restrepo M. L., 2010).

Usos. Es utilizada para la fabricación de muebles de lujo (Morales & Herrera, 2009). El principal uso que le dan las personas al cedro rojo es medicinal del cual utilizan las hojas, la corteza y la madera, mediante infusiones en el tratamiento de muchas enfermedades (Márquez & Lora, 1999).

Importancia ambiental. Es una especie con alto potencial para la reforestación productiva en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas, promueve un efecto restaurador y que da servicios al ambiente, pues mejora la fertilidad del suelo barbecho, estabiliza bancos de arena y es útil en la recuperación de terrenos degradados. Se le ha empleado también para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera, para la conservación de suelo y el control de la erosión (Andrade & Solís, 2004).

Fenología

Época de foliación. El cedro rojo es una especie caducifolia. La pérdida de hojas se presenta durante los meses de enero a mayo. El rebrote del follaje inicia en el mes de marzo y continúa hasta el mes de junio (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración. La floración se da entre los meses de junio a octubre, mostrando su mayor pico en el mes de julio. En zonas por debajo de los 1000msnm se observa entre agosto y septiembre (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación. Los frutos verdes se empiezan a hacer visibles desde el mes de septiembre hasta el mes de enero del año siguiente. Los frutos maduros se registran principalmente durante los meses de febrero a marzo. La formación y madurez de los frutos tarda entre 7 y 8 meses, aproximadamente (Restrepo M. L., 2010).

Granadillo



Figura 15. Frutos del granadillo.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Lafoensia acuminata*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Myrtales
- Familia: Lythraceae
- Género: Lafoensia
- Especie: *Lafoensia acuminata* (Ruiz & Pav.) DC.

Descripción botánica. Es un árbol mediano, con corteza fisurada y ramitas aristadas terminales. Las hojas son simples, opuestas, lustrosas, dísticas, de color rojizo cuando madura, tiene estípulas connadas y margen entero (Osorio, 2019). Tiene una copa oval y follaje verde brillante (Vozzo, 2010). Las flores son solitarias, dioicas, de color blanco, con estambres llamativos y largos (Osorio, 2019). Los frutos son cápsulas dehiscentes de color café cuando maduran y tienen numerosas semillas aladas, aplanadas y de textura papelosa (Meneses, 2018. Citado por (Osorio, 2019)).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, pues es un árbol que crece a una tasa media, alcanzando 15 m de altura y 20 cm de DN (Vozzo, 2010).

Origen y distribución. Especie originaria de la cordillera central colombiana (Corpoboyacá, sf). Se distribuye naturalmente en la región biogeográfica de los Andes, en Colombia, Ecuador y Perú (Graham, 2015).

Hábitats. Cuenta con una adaptación entre 1300 a 2900 msnm, con un promedio de temperatura de 12 a 24 ^{0} C, (Mahecha et al., 2004). Tiene una precipitación anual de 500 a 2000 mm. Demanda suelos fértiles, húmedos y bien drenados. Crece en las zonas de bosque tropical seco (bsT), bosques húmedos pre-montañosos (bh-PM) y bosques húmedos de bajas montañas (bh-BM) (Rodríguez, 1988).

Usos. Es usado como árbol ornamental (Mahecha et al., 2004). La madera se usa escasamente para postes, muebles y construcción en general (Escobar y Rodríguez, 1993).

Importancia ambiental. Tiene gran importancia en la arborización (Corzo, 2010) y en algunos procesos de restauración ecológica en sectores afectados por problemas de deforestación y erosión (Moreno, León, & Osorio, 2016). Ayuda a la reforestación de áreas degradadas por prácticas inapropiadas de minería, urbanismo, y la recuperación de cuencas hidrográficas degradadas por malas prácticas agropecuarias (Mahecha et al., 2004).

Fenología

Época de foliación: Según habitantes aledaños a la ubicación de la especie, esta pierde su follaje al finalizar la época de fructificación (marzo y septiembre) y renueva su follaje al terminar la producción de frutos que es en abril y octubre.

Época de floración. La floración se da en los meses de diciembre - enero y en los meses de junio – julio (Muñoz, 2018).

Época de fructificación. La fructificación se da en los meses de febrero – marzo y agosto – septiembre (Muñoz, 2018).

Guayabo arrayán



Figura 16. Flor del guayabo arrayán.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Calycolpus moritzianus*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Myrtales
- Familia: Myrtaceae

- Género: Calycolpus O. BERG
- Especie: *Calycolpus moritzianus*

Descripción botánica. Es una especie muy ramificada, con corteza desprendible como el guayabo común, de ahí su nombre vulgar. Sus ramas delgadas, verdosas, llevan hojas pequeñas, opuestas, con puntos translúcidos, olor a guayaba y un nervio marginal; las flores son de pétalos blancos, medianos, con muchos estambres amarillos; el fruto, son bayas de color verde característico, lleva unas orejas —cáliz— que lo hacen inconfundible; de sabor dulce.

Datos de la especie

Tipo de porte. Arbóreo, ya que presenta tallo leñoso y una altura de 8 a 10 m .

Origen y distribución. Nativa principalmente de las regiones tropicales y subtropicales de América, Asia y Australia (Yáñez, Parada, & Lugo, 2011). Se encuentra ampliamente distribuido por las zonas subandinas de los distintos municipios de Norte de Santander, específicamente en zonas de precipitaciones moderadas a bajas. A nivel general se encuentra en las zonas cafeteras de Colombia, Venezuela y Ecuador**.**

Hábitats. Se localiza desde 400 hasta 1200 msnm, en vegetación de selva templada, bosque de quebrada y bosque subtropical secundario; se adapta muy bien a lugares secos, con alta luminosidad y grandes pendientes (Rivero, Pacheco, Sánchez, Quirós, & Sthormes, 2017).

Usos. La madera de esta planta se utiliza para la fabricación de muebles rústicos, así como para la elaboración de instrumentos y herramientas (Rivero, Pacheco, Sánchez, Quirós, & Sthormes, 2017).

Importancia ambiental. Tiene importancia para la preservación de la fauna silvestre, pues los frutos son consumidos por la fauna (Cardona, Gómez, David, & Roldán, 2011).

Época de foliación. Según información suministrada por habitantes aledaños a la ubicación de esta especie, tiene pérdida parcial del follaje durante todo el año.

Época de floración. Según información suministrada por habitantes aledaños a la ubicación de esta especie, florece en los meses de marzo, abril y mayo.

Época de fructificación. Según información suministrada por habitantes aledaños a la ubicación de esta especie, fructifica para los meses de julio, agosto y algunos frutos se dan para el mes de septiembre.

Guayacán amarillo

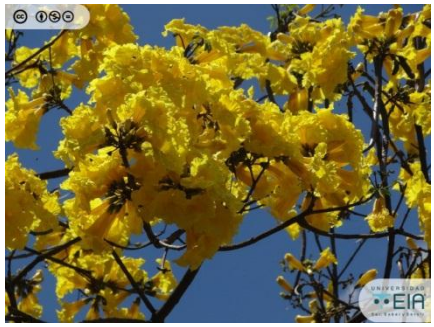


Figura 17. Flor del guayacán amarillo.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Handroanthus chrysanthus*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Lamiales
- Familia: Bignoniaceae
- Tribu: Tecomeae
- Género: Handroanthus
- Especie: *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O.Grose

Descripción botánica. Árbol caducifolio de gran porte, con fuste recto y con corteza de color grisáceo a marrón oscuro con grietas verticales profundas, la raíz principal es pivotante y las secundarias semisuperficiales (Becerra & Silva, 2010). Hoja membranácea hasta rígido-cactáceas de color verde oscuro con el envés densamente cubierto por pelos estrellados de color canela. Flores amarillas con líneas rojas por dentro de los pétalos, cáliz en forma de campana y corola en forma de embudo.

Frutos en vainas delgadas de hasta 40 cm de longitud. Semillas aplanadas doblemente aladas asimétricas e irregulares y papiráceas blancas (Escobar & Suarez, 2013 & Gómez et al., 2013).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que Mide entre 15 y 18 m de altura (Ochoa, 2017).

Origen y distribución. Es una especie nativa, se distribuye en el trópico americano desde México, Venezuela, Ecuador, Colombia y Perú (Escobar & Suarez, 2013).

En Colombia se encuentra en los departamentos de Amazonas, Bolívar, Cesar, Chocó, Córdoba, Guaviare, Magdalena y Tolima (SIB, 2009).

Hábitats. Entre 0 – 1500 msnm, con temperaturas entre 18 – 24 ° C y precipitaciones entre 1000 a 2000 mm (Becerra & Silva, 2010), Se desarrolla en bosques primarios y secundarios, con suelos arenosos o franco arenosos, profundos, fértiles, aluviales, con pH entre 5,5 y 6,5, de buen drenaje, aunque tolera suelos poco drenados, con inundaciones temporales, las deficiencias de fosforo desfavorece su desarrollo (Escobar & Suarez, 2013).

Usos. Es utilizada para madera, en sistemas silvopastoriles, como ornamental, y para la producción de miel. Su corteza es empleada medicinalmente para tratar el paludismo (Torres, 2018).

Importancia ambiental. Es una especie que es utilizada en procesos de restauración y reforestación y para el control de la erosión (Red de Viveros de Biodiversidad, 2021).

Fenología

Época de foliación. Es un árbol caducifolio. Suelen perder las hojas durante la estación fría, en el otoño-invierno, y en climas cálidos y áridos durante la época más calurosa y seca (Red de Viveros de Biodiversidad, 2021).

Época de floración. Para el caso de Colombia, la floración se presenta durante todo el año (CATIE, 1999). Otros autores señalan que florece de marzo a abril (Red de Viveros de Biodiversidad, 2021).

Época de fructificación: Para el caso de Colombia, la fructificación se presenta durante todo el año (CATIE, 1999). Otros autores señalan que fructifica entre abril y mayo (Red de Viveros de Biodiversidad, 2021).

Jaboncillo



Figura 18. Fruto del jaboncillo.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Sapindus saponaria*

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Sapindales
- Familia: Sapindaceae
- Género: Sapindus L.
- Especie*: S. saponaria* L.

Descripción botánica. Copa amplia, densa e irregular. Tronco recto y cilíndrico, ramificado a baja altura. Corteza externa cremosa-amarillenta, lenticelada. Hojas imparipinadas, alternas. Presenta flores blancas, pequeñas. El fruto es una drupa globosa, se encuentran unidos en grupos de 2 ó 3, verde, tornándose amarillo y rodeado por una bolsa mucilaginosa y transparente al madurar (Rodas, 2005).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es una especie de tipo arbórea, ya que es un árbol que alcanza de 10 a 25 m de altura y de 20 a 50 cm de diámetro (Rodas, 2005).

Origen y distribución. Es originaria de América central, se distribuye desde el sur de los Estados Unidos, centroamerica, Venezuela, Ecuador, Perú, Colombia y Brasil. En Colombia, se encuentra en los cañones del río Patía, Chicamocha y Cauca, y en el valle del río Magdalena (Ospina, 1994).

Hábitats. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1800 msnm, donde se adapta a gran variedad de suelos desde calizos hasta volcánicos. Esta es una especie que puede crecer tanto en bosques secos como húmedos. Se desarrolla bien en terrenos secos y oligotróficos, es decir de pocos nutrientes y pobres en materia orgánica. Igualmente, se ha encontrado que el jaboncillo soporta bien la sequía (Mahecha & Echeverri, 1983).

Usos. Su madera se usa para leña y también para carpintería. Al estrujar los frutos estos hacen espuma que antes se usaba como jabón para lavar la ropa. De la almendra se extrae un aceite que puede quemarse para alumbrado. El cocimiento de la corteza se puede usar como sudorífico o diurético. Es usada como sombras en cafetales en El Salvador, en cercas vivas, y a veces como ornamental (Cogollo, Barraza, & Gary, 2008).

Importancia ambiental. Útil en la estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos y recuperación de suelos (Red de Viveros de Biodiversidad, 2021).

Fenología

Época de foliación. Según habitantes aledaños a la ubicación de estas especies, pierde parcialmente su follaje durante el transcurso de año, generalmente una vez pasa la floración y comienza el proceso de maduración de los frutos.

Época de floración. La época de inflorescencia del jaboncillo es en enero, aunque hay especies que extienden su floración hasta finales de febrero (Sánchez & Silva, 2008).

Época de fructificación. La formación de los frutos comienza en los primeros días de febrero, en donde utilizan todo este mes y gran parte del mes de marzo para el crecimiento de estos frutos, haciendo que para finales del mes de marzo los frutos estén maduros (Sánchez & Silva, 2008).

Mantequillo



Figura 19. Hoja de mantequillo.
Fuente. João de Deus Medeiros. Obtenido de, https://www.es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Flickr-Jo%C3%A3odeDeusMedeiros-Myrsineguianensis.jpg

Taxonomía

- Nombre científico: *Rapanea guianens (Myrsine guianensis)*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Primulales

- Familia: Primulaceae
- Género: Myrsine
- Especie: *Myrsine guianensis* (AUBL.) KUNTZE

Descripción botánica. Su tronco se caracteriza por ser grisáceo, lenticelado; sus ramas son extendidas vidriosas, y los frutos son pequeños drupáceos; con flores moradas, pequeñas y aglomeradas sobre las ramas; sus hojas son simples y alternas, con puntuaciones marrones en el envés, enteras, de forma elíptica, coriáceas, brillantes, helicoidales; los frutos encierran una semilla lenticelada (secretaria distrital del medio ambiente, 2007).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que alcanza una altura máxima de 20 m, con un diámetro a la altura del pecho máximo de 35 cm (OPEPA, 2011).

Origen y distribución. Se reporta en Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú (Flórez Salcedo, Delgado Ortega, & Floréz Salcedo, 2011). En Colombia, Se distribuye en la región biogeográfica de los Andes, Amazonía, Valle del cauca, Valle del Magdalena y la Sierra Nevada de Santa Marta (Bernal, Gradstein, & Celis, 2015).

Hábitats. Se puede encontrar en todos los pisos térmicos, esta se caracteriza por crecer en zonas degradadas o pobres (Secretaría distrital del medio ambiente, 2007). En el país se encuentra en las tres cordilleras y en los valles interandinos, entre 1.000 - 2.800 m. Crece en

bosques secundarios, rastrojos y áreas abiertas (Murillo, Árboles de Antioquia , 2010). Tolerante a una amplia gama de suelos, desde arenosos hasta arcillosos; de moderadamente ácido a moderadamente alcalino; y también algo salino. Las plantas establecidas son muy tolerantes a la sequía y también pueden tolerar períodos cortos de anegamiento (Base de datos de plantas tropicales, 2021).

Usos. Su madera se usa para la producción de estantillos, postes y vigas. Además, tiene uso ornamental, y es plantada en parques y jardines (Reserva Natural de la Sociedad Civil Los Chagualos).

Importancia ambiental. Es una especie importante para restauraciones ecológicas (DAMA, 2011). Puede emplearse para inducir la sucesión en los matorrales subclimácicos y en los matorrales pirogénicos (Reserva Natural de la Sociedad Civil Los Chagualos).

Fenología

Época de foliación. Según información suministrada por habitantes aledaños a la ubicación de esta especie, el mantequillo no tiene pérdida total de su follaje, solo tiene pérdida parcial y no se ha determinado una fecha específica para ese proceso.

Época de floración. Según información suministrada por habitantes aledaños a la ubicación de esta especie, la floración de esta especie comienza en el mes de enero y se extiende al mes de marzo.

Época de fructificación. Se da en los meses de abril a junio (Flórez Salcedo, Delgado Ortega, & Floréz Salcedo, 2011).

Orejero



Figura 20. Fruto del orejero.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Enterolobium cyclocarpum*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: Enterolobium
- Especie: *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. 1860

Descripción botánica. El tronco es corto y recto con pequeños espolones en la base. La corteza tiene numerosas lenticelas. Las ramas gruesas ascendentes producen una copa amplia extendida y hemisférica (Vozzo, 2010). Las flores se disponen en cabezuelas axilares sobre pedúnculos ligeramente pubescentes. Cada flor es pequeña. El fruto es una legumbre leñosa, aplanada y enroscada, indehiscente, inicialmente verde, tornándose de color marrón al madurar, de olor y sabor dulzón. Contiene entre 8 y 15 semillas oblongas, de color café oscuro a claro con el pleurograma amarillo ocre (Restrepo M. L., 2010).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que es un árbol que puede alcanzar 30 m de altura y 3.5 m de DN (Vozzo, 2010).

Origen y distribución. Se distribuye desde México hasta el norte de Sudamérica, así como en Jamaica, Cuba, Trinidad y Guyana (Espejel y Martínez, 1979).

En Colombia está distribuido en la Costa Atlántica y en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Huila, Tolima, Caquetá, Meta y Casanare (Tamayo, 1996).

Hábitats. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 1.200 msnm (Restrepo M. L., 2010). Se le encuentra generalmente a campo abierto. Crece bien tanto en climas secos como húmedos. No es exigente en suelos, crece sobre aluviones o colinas y no tolera suelos pobremente drenados (Restrepo M. L., 2010).

Puede adaptarse a diversas zonas de vida, como el bosque tropical húmedo, el bosque tropical seco y el bosque muy húmedo premontano (Morales C. O., 2016).

Usos. Se utiliza para sombra en las plantaciones de café y para enriquecer el suelo. También se planta como árbol ornamental. Los frutos, las semillas inmaduras hervidas y semillas maduras tostadas son comestibles. La madera se usa en la construcción de barcos. Una infusión de la corteza se utiliza para bajar la fiebre (Vozzo, 2010).

Importancia ambiental. Se emplean en diversos programas de restauración ecológica de bosques, recuperación de terrenos degradados, conservación de los suelos y el control de la erosión (Calle & Murgueitio, 2009).

Fenología

Época de foliación. Es un árbol semi-caducifolio, la pérdida parcial de su follaje se presenta en los meses más secos del año. El brote de hojas se registra al inicio de la temporada de lluvias (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración. La producción de flores se presenta en los meses de menor precipitación, esto es de enero a marzo (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación. Los frutos verdes empiezan a formarse un mes después de la floración. A partir del mes de diciembre, cuando ya las legumbres en forma de oreja han tomado

un mayor tamaño, se hacen más visibles. Los frutos tardan entre diez y doce meses para completar su desarrollo (Restrepo M. L., 2010).

Pardillo



Figura 21. Flores del pardillo.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Cordia alliodora*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Lamiales
- Familia: Boraginaceae
- Género: Cordia
- Especie: *Cordia alliodora* (RUIZ & PAV.) OKEN 1841

Descripción botánica. Su tallo es cilíndrico, corteza externa gris a pardo e interna de color amarillo claro, que se oxida y emana un olor "dulce" cuando se corta. La copa es de forma piramidal. El sistema radical es amplio y profundo. Las hojas son simples, alternas, están dispuestas en espiral, son elípticas u oblongas, verde oscuras, con pelos diminutos en forma de estrella por el envés. Las flores son blancas, pequeñas, de forma tubular. Los frutos son aquenios elipsoidales, de color café claro, marrón rojizo al madurar. Las semillas son pequeñas, ovoides.

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, pues es un árbol que crece hasta 45 m de altura y alcanza 90 cm de diámetro.

Origen y distribución. Es una especie nativa de América Tropical (Poel, 1988). Se distribuye en forma natural desde México a través de América central e islas del Caribe y en Sudamérica en Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil hasta el Matto-grosso y el norte de Argentina. En Colombia está ampliamente distribuido en las laderas de las tres cordilleras y de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Hábitats. Crece en gran variedad de climas, suelos, así como en diferentes elevaciones, desde el nivel del mar, hasta 2000 m.s.n.m. Se le encuentra en el bosque húmedo tropical, muy húmedo tropical, bosque húmedo subtropical, muy húmedo subtropical y seco tropical. Prospera en varios tipos, desde suelos arenosos profundos, bajo condiciones secas, hasta los suelos rojos arcillo·limosos y pesados de los bos· ques de bajura (Franco, 1976).

Usos. Especie maderable de importancia artesanal. La madera es utilizada como leña y carbón. El fruto es comestible.

La infusión de las hojas se utiliza como tónico y estimulante en casos de catarro y enfermedades pulmonares (Naturgeschichte, sf).

Importancia ambiental. Es una especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas (Naturgeschichte, sf).

Fenología

Época de foliación. Es un árbol caducifolio, la mayor pérdida de follaje se registra durante la época de menor precipitación, la cual coincide con la producción de flores y frutos.

El brote de hojas se hace más evidente al inicio de la temporada de lluvias y una vez se han caído casi todos los frutos maduros (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración. Presenta dos períodos de floración al año, el primero entre los meses de diciembre y enero y el segundo período durante los meses de junio y julio (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación. El desarrollo y madurez de los frutos es rápida, tarda entre uno y dos meses después de la floración (Restrepo M. L., 2010).

Pata de vaca



Figura 22. Hoja de la pata de vaca.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Bauhinia variegata*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: Bauhinia
- Especie: *Bauhinia variegata* L.

Descripción botánica. Arbolito caducifolio, con la copa más o menos redondeada y extendida y el tronco más bien corto, con la corteza castaño claro. Hojas alternas, de suborbiculares a anchamente ovadas, ligeramente más anchas que largas, de color verde glauco.

Flores sobre pedicelos gruesos, corola con 5 pétalos desiguales, blancos o rosados con marcas purpúreas. Fruto en legumbre dehiscente, linear, achatada, estriada oblicuamente, contenido de 10 a 15 semillas comprimidas, marrones, suborbiculares (Lorenzo, Bauhinia variegata L, 2014).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que puede alcanzar los 6 a 10 m de altura en cultivo (Lorenzo, Bauhinia variegata L, 2014).

Origen y distribución. Es una especie asiática introducida a los trópicos de América (Torres, Duno, & Can, 2009). Es nativo de China, India, Nepal, Tailandia, Vietnam y muy cultivado en climas tropicales y subtropicales, habiéndose neutralizado en algunos lugares del Caribe y del Neotrópico (Lorenzo, Bauhinia variegata L, 2014).

Hábitats. Requiere zonas con clima templado – cálido, no soportando las heladas; prefiere suelos medianamente fértiles, desde algo secos a ligeramente húmedos, pero bien drenados, con un pH más bien neutro o ligeramente ácido, y una exposición soleada o con sombra parcial, pero a pleno sol florece con mucha mayor profusión (Lorenzo, Bauhinia variegata L, 2014).

Usos. Se utiliza con fines ornamentales. Las hojas son buen alimento para el ganado, su madera se utiliza en la fabricación de aperos y de la corteza se obtienen taninos.

También de sus semillas se obtienen aceites (Lorenzo, Bauhinia variegata L, 2014).

Importancia ambiental. No se reporta alguna importancia ambiental para esta especie vegetal.

Fenología

Época de foliación. Es una especie caducifolia por lo que pierde su follaje, según información suministrada por habitantes aledaños, en los meses de junio a julio y renueva su follaje en el mes de julio o agosto.

Época de floración. Florece de febrero a junio (Torres, Duno, & Can, 2009).

Época de fructificación. Fructifica en junio (Torres, Duno, & Can, 2009).

Rampacho



Figura 23. Hojas y flores del Rampacho.
Fuente. buythesisskins, https://hablemosdeflores.com/clusia-multiflora/

Taxonomía

- Nombre científico*: Clusia multiflora*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Theales
- Familia: Clusiaceae
- Género: Clusia
- Especie: *Clusia multiflora* KUNTH

Descripción botánica. Árbol con tronco anillado, corteza parda, ramas quebradizas, con látex color crema o amarillo que brota por las puntas. Hojas pecioladas, recortadas, ovales, opuestas, de color verde oscuro, flores masculinas, color de pétalos blanco rosado, fruto cápsula verde opaca, semilla con arilo rojizo vermiforme.

Datos de la especie

Tipo de porte. Es una especie vegetal de tipo arbóreo, hasta de 14 m de altura y 20 cm de diámetro (Cornare & Avans, 2006).

Origen y distribución. Dentro de las CLUSIACEAE es la especie con mayor distribución en América (Torres 1983). Es una especie de origen nativo, se distribuye en los departamentos

de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Putumayo (García 1975, Maguire 1978, Torres 1983).

Hábitats. En Colombia, tiene una distribución entre los 2.000 - 3.600 m de altitud. Requiere de suelos muy drenados, humedad alta y permanente. Frecuente rupestre, crece sobre puntos de exurgencia freática o abrigos monoclimáticos húmedos. Soporta alta radiación si cuenta con humedad atmosférica (DAMA, 2000).

Usos. La madera se usa para ebanistería, construcción, estacones y lefia (Benftez, 1984). La resina cristalizada se utiliza como incienso. Las raíces adventicias se usan para elaborar canastas y artesanías. El arilo de las semillas es consumido por aves (Cornare & Avans, 2006).

Importancia ambiental. Es considerado un inductor preclimácico tardiseral de la vegetación andina (PDRE, 2000). Tiene una función en la prevención de incendios forestales, en franjas y núcleos de piroclásticas. Sirve para la estabilización de taludes y escarpes, así como para la protección de nacederos en laderas (DMA 2000).

Fenología

Época de foliación. La caída del follaje y el brote del mismo se da en los meses de marzo a septiembre (Cornare & Avans, 2006).

Época de floración. Los primeros brotes florares comienzan en el mes de mayo y se extienden al mes de julio y agosto (Cornare & Avans, 2006).

Época de fructificación. Según información suministrada por habitantes aledaños a la ubicación de esta especie, la fructificación se de en el mes de agosto y se extiende hasta el mes de diciembre, enero y febrero.

Roble



Figura 24. Hojas del roble.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Quercus humboldtii*
- Reino: Plantae
- División: Angiospermae
- Clase: Eudicotyledoneae
- Orden: Fagales
- Familia: Fagaceae
- Género: Quercus

- Especie: *Quercus humboldtii* Bonpl.

Descripción botánica. Su corteza es de color negruzca y rugosa, tiene una copa globosa, su follaje es grueso, denso y de color verde oscuro. Sus hojas son simples, alternas, con borde ondulado, textura apergaminada, forma elíptica, cubiertas de pruin (Amaya et al 2010, Carvajal et al 2014). Las flores son unisexuales de color crema. El fruto es una bellota o nuez de forma redondeada a ovoide, de color café claro. La semilla posee una testa de color café claro, lisa (Restrepo M. L., 2010).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que esta especie puede alcanzar los 26 metros de altura y un metro de diámetro (Garavito Guerrero & Bossa Cárdenas, 2016).

Origen y distribución. Es nativa de América tropical, la cual solo se conoce en las montañas de Colombia y Panamá. En Colombia presenta una amplia distribución en la zona andina, de donde es originaria. Se encuentra en las tres cordilleras, el Macizo Colombiano y el Nudo de los Pastos (Pérez Lobato, 2011).

Hábitats. Se distribuye desde los 1.500 hasta los 3.200 msnm, pero es más abundante a partir de los 2.200 m. Se le encuentra generalmente en las formaciones de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque húmedo montano bajo (bh–MB) y bosque húmedo montano

(bh-M). Se desarrolla bien en suelos poco profundos, relativamente sueltos y con una capa gruesa de humus, sin embargo, tolera suelos degradados y casi estériles (Restrepo M. L., 2010).

Usos. La madera es utilizada en la construcción. La corteza fue utilizada antiguamente para la curtiembre de pieles (Agudelo Guinand , 2009). En la medicina, se emplea para el tratamiento de hemorragias. El forraje y los frutos tiernos son empleados como alimento para cerdos (Pacheco & Pinzón, 1991).

Importancia ambiental. Es utilizada protección del recurso hídrico, alimento para la fauna silvestre y demás (Amaya et al 2010). Permiten la presencia de un alto porcentaje de especies de flora y fauna; al interior de los robledales existe una rica biodiversidad de flora que supera las 550 especies de plantas vasculares (Avella M & Cárdenas C, 2010).

Fenología

Época de foliación. La pérdida de hojas parece estar asociada con el período de floración y fructificación. El brote de hojas se presenta casi simultáneamente con la caída (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración. En unos sitios la floración se concentra durante los meses de noviembre y diciembre, en otros se extiende de enero a junio (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación. Los frutos verdes se registran principalmente de febrero a septiembre y de marzo a octubre. A partir de julio se empiezan a observar los primeros frutos maduros. En otros sitios se extiende hasta el mes de marzo (Restrepo M. L., 2010).

Samán



Figura 25. Flor del samán.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Samanea saman*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: Samanea
- Especie: *Samanea saman* (Jacq.) Merr.

Descripción botánica. Árbol grande, de copa ancha o extendida en forma de paraguas. La corteza de color gris negruzca, áspera, fisurada. Sus hojas son compuestas, alternas, con has verde lustroso y envés pálido y velloso. Las hojas se cierran durante la noche. Florecen de color rosado (Salas, 1993).

Produce frutos secos, indehiscentes, tipo vaina, aplanado pero grueso, de color café castaño, de forma recta a curvadas, con pulpa interna pegajosa. Las semillas son de testa dura, brillantes, color café castaño (Torres, C., Carvajal, D., Rojas, F., y Arguedas M., 2011).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es una especie de tipo arbórea, ya que alcanza 50 m de altura y 250 cm de DN, con una dispersión de sus ramas hasta de 60 m en árboles muy viejos (Vozzo, 2010).

Origen y distribución. Es un árbol nativo de los trópicos secos americanos, los cuales se extienden desde México y Centroamérica hasta Venezuela y Colombia en América del Sur (Allen y Allen, 1981; Woodson y Schery, 1950). En Colombia se encuentra distribuido en las zonas cálidas y templadas como Valle del Cauca, Tolima, Llanos Orientales, Amazonas, Región del Caribe, Santander, Magdalena Medio, entre otras (Jimenez & Restrepo, 1999).

Hábitats. Es una especie heliófita que crece bien tanto en climas secos como húmedos. Se le encuentra predominantemente en el bosque seco tropical (bs-T), en alturas que van desde 400 a 1.500 msnm. Prefiere suelos aluviales profundos con buen drenaje y de neutros a ligeramente ácidos, aunque soporta suelos pobres y arcillosos (Restrepo M. L., 2010).

Usos. Los frutos del samán tienen un gran poder nutritivo. En medicina popular los frutos son utilizados como calmantes, y la infusión de las hojas se emplea como laxante (Mahecha, 1983). Además, estos árboles son utilizados para el sombrío en potreros (Jimenez & Restrepo, 1999).

Importancia ambiental. Es un árbol fijador de nitrógeno (Academia Nacional de Ciencias, 1979; Nitrogen Fixing Tree Association, 1987b). Es utilizado en programas de reforestación en praderas o áreas abandonadas por la agricultura migratoria con el fin de mitigar la presión de los madereros sobre el bosque natural (Escobar y Rojas, 1992).

Fenología

Época de foliación. La pérdida de hojas parece estar asociada con la época de maduración de los frutos. El brote de hojas, en algunas ocasiones, se inicia casi simultáneamente con la caída y se extiende durante todo el año (Restrepo M. L., 2010).

Época de floración. Se observa desde el mes de febrero hasta el mes de octubre. Se pueden distinguir dos eventos principales: uno de menor cantidad de flores entre febrero y mayo, y otro más abundante entre junio y octubre (Restrepo M. L., 2010).

Época de fructificación. Registra frutos durante todo el año. Los frutos empiezan a partir del mes de agosto y permanecen hasta abril del año siguiente. Los frutos maduros se registran de enero a julio (Restrepo M. L., 2010).

Tecoma



Figura 26. Hojas del tecoma.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Taxonomía

- Nombre científico: *Tecoma stans*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Lamiales
- Familia: Bignoniaceae
- Género: Tecoma
- Especie: *T. stans* (L.) Juss. ex Kunth

Descripción botánica. Corteza de color castaño oscuro, rugosa y fibrosa; ramillas redondeadas, escamosas. Hojas de hasta 25 cm de largo, imparipinnadas, Inflorescencias rojiza en los racimos o panículas terminales o subterminales, más o menos erectas. Fruto en cápsula,

linear, cilíndrico o ligeramente comprimido, glabro, de color marrón pálido en la madurez. Semillas con alas translúcidas bien destacadas del cuerpo de la semilla (Lorenzo, 2011).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbustivo, ya que es un arbusto o arbolito de 4 – 6 (-10) m de altura (Lorenzo, 2011).

Origen y distribución. Se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Paraguay, y en algunas islas del Caribe; también se reporta en África, Madagascar, Asia y Oceanía (Botina & García, 2005). En Colombia se encuentra en Amazonía, Andes, Llanura del Caribe, Valle del Cauca y Valle del Magdalena (Marroquín, 2018).

Hábitats. Se desarrolla en climas secos o húmedos entre 700 y 2700 m.s.n.m. (Marroquín, 2018). Abunda en la selva baja caducifolia y el bosque de encino (como la población de Atlimeyaya), pasando por el bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio, matorral xerófilo, pastizal semidesértico y vegetación costera o dunas (Vasquez & Yañez, 1999).

Usos. Ornamental. El uso medicinal aplica como diuréticos contra la diabetes, contra dolores reumáticos según la bibliografía es estimulante e hipoglucémica esta especie (Guerra & Velasco, 2012).

Importancia ambiental. Tiene un efecto restaurador para los ecosistemas, ya que ayuda en la conservación del suelo y favorece el control de la erosión. Así mismo, sirve como sombra y refugio para muchos animales (Ruíz, 2012).

Fenología

Época de foliación. Presenta un follaje semicaducifolio, por que pierde parte de sus hojas y las renueva a lo largo de todos los meses del año (Rodríguez; Córdoba, 2012)**.**

Época de floración: Presenta floración entre los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo (Rodríguez; Córdoba, 2012)**.**

Época de fructificación. Los frutos verdes se presentan en los meses de enero, febrero y marzo; y los frutos maduros se pueden encontrar en los meses de febrero, marzo y abril (Rodríguez; Córdoba, 2012)**.**

Yátago



Figura 27. Hojas y flor del yátago.
Fuente. Ecos del Bosque, https://ecosdelbosque.com/plantas/trichanthera-gigantea

Taxonomía

- Nombre científico: *Trichanthera gigantea*
- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Lamiales
- Familia: Acanthaceae
- Género: Trichanthera
- Especie: *T. gigantea* (HUMBOLDT & BONPLAND) NEES

Descripción botánica. Posee tronco ramificado de color verde amarillento o cremoso, las ramas poseen nudos pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas de color verde oscuras por el haz y más claras en el envés, las flores dispuestas en racimos terminales, son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes que sobre salen a la corola, el fruto es una cápsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares (Gómez, 1995).

Datos de la especie

Tipo de porte. Es de tipo arbóreo, ya que es un árbol mediano que alcanza de 4 a 12 metros de altura y copa de 6 m de diámetro muy ramificado (Gómez, 1995).

Origen y distribución. Nativas de los trópicos (Heywood, 1985). Se encuentra en Colombia, Venezuela, Panamá, Ecuador y Brasil (Rosales & Ríos, 2012). Aparentemente es originaria del norte de la cordillera de los Andes..

Hábitats. Tiene un rango muy amplio de distribución y por lo tanto posee una gran capacidad de adaptarse a diferentes ecosistemas. (Gómez et al. 1997). Crece en suelos profundos, aireados y de buen drenaje (Acero E 1985 citado por Gómez M E. 1997), tolera valores de pH ácidos (5.0) y bajos niveles de fósforo y otros elementos tradicionalmente asociados a los suelos tropicales de baja fertilidad (Murgueitio E 1988).

Usos. Se le atribuyen propiedades medicinales y es además utilizado en la construcción de cercas vivas, caneyes, casas, en cultivos multiestrato, como abono verde y alimento para animales (Ríos, 1994).

Importancia ambiental. Útil en reforestación, protección de nacimientos y corrientes de agua y es una de las especies con mayor promoción para recuperar cuencas hidrográficas en el Valle del Cauca, Colombia (Gómez et al., 2002 citando a Rios, 1993). Tiene también la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico (Dommergues 1982, citado por Botero 1988).

Fenología

Época de foliación. Reporta la aparición de hojas nuevas y apertura de flores durante todo el año (Parra G. 1986).

Época de floración. Se reporta floración de noviembre a Marzo (CATIE, 1993).

Época de fructificación. Se reporta Fructificación de Marzo a Octubre (CATIE, 1993).

3.1.4 Actividad 4. Reconocer que otras especies forestales se pueden reproducir en el vivero, a la vez que se hace una identificación mediante un SIG de los lugares más óptimos del municipio de Ocaña para la implementación de todos los individuos generados**.**

Posibles especies a implementar en el vivero. Para el desarrollo de esta primera parte de la actividad 4 del presente trabajo, se hizo una investigación sobre las características climáticas y florísticas que presenta el municipio de Ocaña y, a partir de esta información, escoger los individuos con más significancia ambiental como propuesta para ser reproducidos en el vivero.

Información de Ocaña. Ocaña está situada a 8º 14' 15" Latitud Norte y 73º 2' 26" Longitud Oeste y su altura sobre el nivel del mar es de 1.202 m. La superficie del municipio es 460Km², los cuales representan el 2,2% del departamento

La Provincia de Ocaña tiene un área de 8.602 km². Posee una altura máxima de 2.065 m sobre el nivel del mar y una mínima de 761 m sobre el nivel del mar (Alcaldía Municipal de Ocaña).

La interacción de los aspectos ambientales, económicos y sociales del territorio constituye la base primordial para establecer el uso, ocupación y aprovechamiento del suelo; además de la

caracterización y valoración de los ecosistemas como base para la zonificación ambiental y el establecimiento del uso sostenible de la tierra. La provincia de Ocaña tiene áreas de importancia ecológica, ambiental y paisajística (Alcaldía Municipal de Ocaña).

En cuanto a la flora, las especies predominantes son las gramíneas, pastos, arbustos, hierbas y pequeñas zonas de cobertura vegetal de mayor altura y las especies maderables como el mantequillo, el arrayán, rampacho, papamos, loqueto, mosquero, cedro, tachuelo, encenillo, guamo.

Dentro de los arbustos o arbolitos que se ramifican a poca altura del suelo: peralejo, chaparro, guayabo, chirca, uvito negro y clavellino.

Dentro de las gramíneas presentes allí, se encuentran algunos de los géneros de pasto imperial, yaraguá o yeraguá, cortadera, andropogén, festuca (Alcaldía Municipal de Ocaña).

Se procedió a identificar la importancia ambiental de las especies mencionadas anteriormente con el fin de escoger las especies con más significancia para el ambiente.

Al hacer la investigación teórica sobre la importancia ambiental de las especies mencionadas, solo tres tuvieron gran impacto, por lo que, a consideración personal, las especies que se mencionan a continuación sería una buena opción para ser implementadas en el vivero el Edén de la UTA para su reproducción.

Tachuelo *(Zanthoxylum rhoifolium* Lam.)



Figura 28. Árbol de tachuelo.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Importancia ambiental. El tachuelo proporciona abundante alimento para las aves que consumen sus frutos y semillas, tanto en el árbol como cuando caen al suelo (MAE & FAO, 2014). Es importante para las abejas por su producción de polen y néctar (Solórzano & Licata, 2012). Por su rápido crecimiento y relativa longevidad puede clasificarse como una especie de sucesión avanzada, muy útil en los procesos de reforestación y restauración (Morales & Méndez, 2005). Aparentemente no tiene plagas ni enfermedades destacables. Tiene las ventajas de que no le gusta al ganado y resistir épocas secas (Borel , 1998).

Guamo (*Inga edulis* MART.)



Figura 29. Flores y hojas del guamo.
Fuente. Ecos del bosque https://ecosdelbosque.com/plantas/inga-edulis

Importancia ambiental. En muchos países son consideradas de importancia ecológica y económica, debido a su gran capacidad de transformar el nitrógeno atmosférico en nitrógeno asimilable, lo cual disminuye la necesidad de la fertilización química que, por lo demás, es costosa (Schnee 1984; Hoyos 1989; Pennington & Revelo 1997).

Ayuda a controlar la fragmentación del suelo evitando la erosión, ya que toleran los suelos ácidos (Silva, Rogez, Da Silva & Larondelle, 2013). Anualmente al caer las hojas forman un matillo que ayuda a mantener la humedad en el suelo y suprime el crecimiento de arvenses (Sobanski y Marques, 2014).

Ofrece una gran variedad de alimento para la fauna local, por lo que debe considerarse como una especie de interés en los proyectos silvopastoriles para el manejo de los agroecosistemas o en la adecuación de corredores biológicos en la zona cafetera (Marín, Castaño, & Gómez, 2012).

Papamo (*Vismia baccifera* VAND)



Figura 30. Árbol de papamo.
Fuente. Catálogo virtual Valle de Aburrá, https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/57

Importancia ambiental. Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Restauración ecológica (Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá). Es una especie pionera de rápido crecimiento apta para protección de microcuencas y nacimientos (Murillo, Árboles de la montaña de Antioquia , 2010). Otros autores señalan que *Vismia baccifera* tiene alto potencial de restauración de zonas degradadas, además de una alta propagación y crecimiento temprano (Villalobos, 2016).

Lanoso (*Pachira pulchra)*



Figura 31. Forma del árbol y flores del lanoso.
Fuente. La Opinión, 2019, https://www.laopinion.com.co/region/pamplonita-y-ocana-tienen-arbol-unico-en-el-mundo

Se debe considerar la reproducción en el vivero de la especie *Pachira pulchra,* conocida comúnmente como lanoso, única en el municipio de Ocaña y Pamplonita. Un artículo publicado por la revista la opinión en el año 2019 habla sobre "A salvar árbol único en el mundo que está en Pamplonita y Ocaña". El árbol de la especie *Pachira pulchra,* caracterizado por sus flores rosadas que semejan una mota de algodón, es único en el mundo y los municipios que tienen el privilegio de ternerlo como parte de su flora son Pamplonita y Ocaña. En el primero solo hay 13 ejemplares y en el segundo se registran entre 200 y 250 (La opinión, 2019).

Conservación. En la actualidad sólo se conocen dos poblaciones separadas unos 100-110 km. En la Región de Pamplona se encuentra sólo una población pequeña (13- 15 individuos adultos), en una franja angosta a lo largo de medio kilómetro, sobre las márgenes del río Pamplonita, cerca del casco urbano de la ciudad de Pamplona. El número de plántulas observadas en la zona es escaso, creciendo siempre debajo o cerca de los individuos adultos. Sin embargo, no se aprecian individuos de tamaños intermedios de crecimiento. Aparentemente la zona no está muy perturbada, aunque hay extracción de leña y en las cercanías se suele rozar terreno periódicamente para el cultivo de fríjol (Fernández, Sánchez, & Galindo).

En la segunda localidad (Mpio. de La Playa), también se encuentran sólo individuos aislados en condiciones muy similares a la primera, pendientes pronunciadas con escasa cobertura vegetal, en la zona de influencia de un río. No obstante, en esta segunda zona, al tratarse de un área protegida por el Sistema Nacional de Parques (Área Natural Única de Los Estoraques) y no presentar cerca núcleos urbanos importantes, la preservación de la población estaría más asegurada. Considerando el estado de sus poblaciones y que el área de ocupación conocida, probablemente no supere los 200 km2 cuadrados, catalogamos a esta especie como amenazada en la categoría “En Peligro” (EN), siguiendo las pautas actuales de categorización para Colombia (Calderón et al. 2002). Por último, dadas las características ornamentales de árbol de mediano porte, de fuste recto y de flores llamativas, que produce semillas viables en abundancia; recomendamos su propagación a partir de semillas en vivero, para posibilitar su utilización como árbol ornamental de parques y avenidas, en ciudades y pueblos de clima medio como es el caso de Pamplona y Ocaña (Fernández, Sánchez, & Galindo).

Lugares más óptimos para del municipio de Ocaña para la implementación de los individuos generados en el vivero. Para llevar a cabo la realización de este punto de la última actividad del objetivo específico 1 de la presente pasantía, fue necesario la utilización de la información contenida dentro del Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT del municipio de Ocaña con la finalidad de localizar los lugares más estratégicos para la ubicación del material vegetal generado en el vivero el Edén.

El artículo 121 del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Ocaña dice que debe haber unos tratamientos de conservación con el fin de proteger el patrimonio establecido; y que esta protección y conservación ambiental es un medio directo para la protección del espacio público.

A razón de lo mencionado, se crea el apartado 2 de dicho artículo, en que se habla de los tratamientos de conservación ambiental que se les aplican a los terrenos de valor que ameritan acciones tendientes a lograr su protección y preservación como partes integrantes del espacio público (PBOT, 2015). A partir de esto se toman como parte del tratamiento de conservación ambiental las Zonas de Protección Ambiental - Sistema de Cerros, las zonas de Amortiguamiento, incorporados en el Modelo de Ocupación Urbana (PBOT, 2015).

Finalmente, hay unas áreas de especial interés ambiental y paisajístico, son elementos constitutivos naturales del espacio público y se encuentra conformado por parques naturales, áreas de reserva natural, fauna y flora. (PBOT, 2015). Es muy importante resaltar que la OMS recomienda $9m^2$ de área verde por cada habitante; por lo que resulta muy importante comenzar a

realizar procesos de reforestación y recuperación de zonas verdes del municipio con el fin de favorecer al mejoramiento de la calidad ambiental del municipio.

A partir de la información suministrada por el PBOT de Ocaña, se escogió las zonas que a consideración personal y teniendo en cuenta sus características particulares, son las más óptimas para ubicar el material vegetal producido en el vivero. Al escoger estas zonas como lugares para la implementación del material vegetal producido en el vivero el Edén de la UTA, se busca proteger suelos de alta fragilidad geológica e hidrográfica, al tiempo que se mejora la calidad de vida de las personas del municipio. Así mismo, se busca contribuir a la recuperación de las zonas verdes del municipio.

Luego de haber escogido los lugares más óptimos para la ubicación de los individuos generados en el vivero, se hizo una relación entre cada uno de estos lugares y las especies que se manejan en el vivero, con el fin de tener una caracterización más particular sobre la distribución del material vegetal producido en estas zonas.

La articulación de los lugares y las especies vegetales a implementar se realizó mediante la relación entre las características particulares de cada lugar, la importancia ambiental y hábitats donde mejor se desarrolla casa especie. Esta información se encuentra a detalle en el apartado 3.1.3. que habla sobre la descripción de las especies a implementar en el vivero.

En la tabla 7, se exponen las especies a implementar en cada uno de los lugares objeto de conservación en el municipio de Ocaña.

Tabla 7

Lugares escogidos para la ubicación del material vegetal producido en el vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental, UTA

TIPO DE ÁREA	LUGAR	ESPECIE A IMPLEMENTAR	OBSERVACIONES
Sistema de Cerros	•Cerro tutelar de Cristo Rey. •Cerro tutelar de La Primavera. •Cerro tutelar de la Santa Cruz. •Cerro tutelar del Tejar. •Cerro tutelar de Juan XXIII.	Cedro negro	Recuperación de suelos degradados. Necesita suelos con materia orgánica.
		Cedro rojo	Reforestación de zonas degradadas en zonas secas y áridas, conservación y mejora fertilidad del suelo y control de erosión.
		Granadillo	Reforestación en sectores afectados por deforestación y erosión.
		Guayacán amarillo	Procesos de reforestación y restauración, control de la erosión.
		Arrayán	Preservación de la fauna silvestre.
		Mantequillo	Restauraciones ecológicas, inducción de matorrales y bosques enanos.
		Rampacho	Importante en restauración vegetal, prevención de incendios forestales, estabilización de taludes y escarpes.
		Roble	Alimento para fauna silvestre, permite presencia de especies de flora y fauna.
		Samán	Procesos de reforestaciones, fijador de nitrógeno.
		Tecoma	Conservación del suelo, control de la erosión, restaurador de ecosistemas.
		Orejero	recuperación de terrenos degradados, conservación de los suelos y el control de la erosión.
		Pardillo	potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas
Zonas de amortigua-miento	•Sector Hospital paralelo a la parte posterior al Barrio Jardines de la Rosa. •Entre la Terminal de Transporte y el proyecto de vivienda Villas de los Caros manzana 343. •Barrio el bosque paralelo al cauce del río Chiquito manzana 080.	Caimito	Alimento para fauna silvestre.
		Cedro negro	Recuperación de suelos degradados. Necesita suelos con materia orgánica.
		Cedro rojo	Reforestación de zonas degradadas en zonas secas y áridas, conservación y mejora fertilidad del suelo y control de erosión.
		Jaboncillo	Favorece la recuperación de suelos.
		Roble	Alimento para fauna silvestre, permite presencia de especies de flora y fauna.
		Samán	Procesos de reforestaciones, fijador de nitrógeno.
		Pardillo	potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas.

Tabla 7. Continuación

		Pata de vaca	Para uso ornamental y alimento para la fauna.
		Barbatusco	Para mejoramiento de la fertilidad del suelo.
		Barbatusco	Conservación de cuencas hidrográficas, fijador de nitrógeno.
	•Parque Longitudinal Río Tejo.	Caracolí	Protección de la rivera, producción de biomasa y captura de Carbono, recuperación de suelos.
	•Parque Longitudinal Quebrada del Tejar.	Cedro negro	Protección de fuentes hídricas Necesita suelos con materia orgánica.
Sistema Hídrico		Granadillo	Recuperación de cuencas hidrográficas.
	•Parque Longitudinal Quebrada La Gloria.	Balso	Protección del recurso agua, control de la erosión y hábitats para animales.
	•Parque Longitudinal Quebrada El Hatillo.	Jaboncillo	Estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos.
		Roble	Protección del recurso hídrico, alimento para fauna silvestre, permite presencia de especies de flora y fauna.
		Yátago	Protección de nacimientos y corrientes de agua, recuperación de cuencas hidrográficas, fijador de nitrógeno.

Fuente. Pasante del proyecto

Es de importancia mencionar que no se obtuvo información municipal para realizar la proyección de la ubicación de las especies en el Sistema de Cerros Tutelares, de las Zonas de Amortiguamiento y del Sistema Hídrico, por lo que se necesitó de la modificación del mapa Sistema Urbano Ambiental presentado en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, PBOT del municipio de Ocaña, en el año 2015. Dicha modificación se realizó con la finalidad de brindar mayor claridad a cerca de los lugares donde se propone implementar el material vegetal producido en el vivero, haciendo una relación entre los requerimientos y servicios que presentan las plantas, y las necesidades de cada lugar escogido.

A continuación, en la figura 27, se evidencia la representación gráfica de la ubicación en áreas del municipio de Ocaña del material vegetal producido en el vivero.

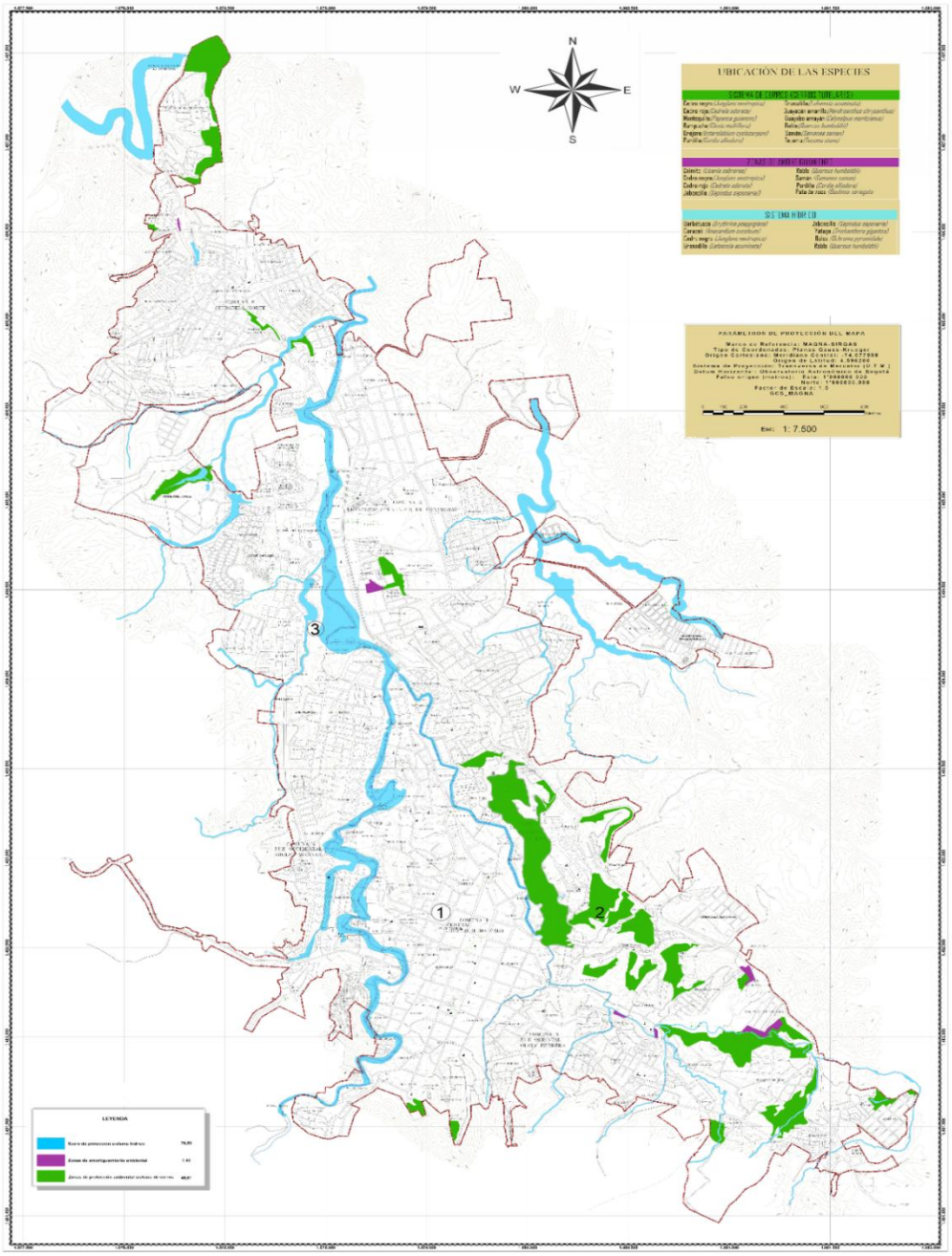


Figura 32. Ubicación geográfica del material vegetal producido en el vivero el Edén.
Fuente. Pasante del proyecto a partir de la modificación del mapa sistema urbano ambiental del PBOT Ocaña, 2015.

3.1.5 Actividad 5. Analizar el manejo fitosanitario que actualmente se le hace al vivero, con el fin de reconocer si éste recibe tratamientos para el control y prevención de plagas y enfermedades. La ejecución de esta actividad se realizó mediante una evaluación parcial a los

procesos actualmente manejados en el vivero en cuanto al control de enfermedades y plagas que afectan las plántulas. Para llevar a cabo este análisis se tuvo en cuenta aspectos importantes como utilización de productos químicos para el control de plagas y enfermedades, formulaciones usuales y resultados obtenidos con el fin de realizar una comparación con el estado final de las plántulas producidas.

Actualmente no hay diseñado un manejo fitosanitario del vivero, no se cuenta con unos lineamientos que permita la prevención o tratamiento de afectaciones por plagas y enfermedades.

Control de herbáceas. En el vivero no se lleva ningún proceso de desinfección en ningún aspecto; así mismo, tampoco hay un control específico de afectaciones por plagas o enfermedades por lo que todo se está realizando de una manera natural, solo se realiza control de herbáceas en las camas de crecimiento antes de ubicar las bolsas en tal lugar. Este control se hace de manera manual, en donde el viverista mediante herramientas agrícolas como picos arranca las hierbas del terreno, con el fin de dejar el espacio en las mejores condiciones para la ubicación de las bolsas.

Únicamente se le está realizando control de herbáceas a las camas de crecimiento, antes de ubicar las bolsas, a las bolsas no se les está haciendo deshierbe ni ningún otro proceso de erradicación de malezas.

Control de “patera” en las plántulas. Se utiliza el biofertilizante que está en el vivero tanto en las camas de crecimiento como en el germinador para prevenir la llamada “patera” que

es la pudrición del tallo de las plántulas, también lo utiliza con la finalidad de activar el crecimiento de las plántulas, protegerlas de las adversidades climáticas y mejorar la absorción de nutrientes en cada una de ellas.

El proceso de fumigación con este abono orgánico se realiza una vez por semana sin utilizar ninguna cantidad específica, solo esparce el producto sobre las plántulas hasta observar que se encuentran bien bañadas por esta solución. El viverista comenta que le ha funcionado a la hora de controlar la pudrición del tallo de las plántulas, principalmente en el germinador que es donde mayormente se presenta este problema.

A manera de análisis y de conclusión se puede decir que el vivero no tiene unos lineamientos establecidos para los problemas fitosanitarios, esto se debe en primer lugar a que hasta hace unas semanas se comenzó la producción en el vivero como tal, por lo que hasta el momento solo se están ensayando métodos de germinación y producción de plántulas, sin establecer un protocolo a seguir. Aun no se tiene claro los procesos adecuados para la prevención y/o tratamientos de plagas y enfermedades que puedan afectar la producción del vivero.

Es muy importante resaltar que la implementación del fertilizante fabricado con *Trichoderma* ha resultado útil a la hora de prevenir enfermedades en el germinador principalmente, por lo que sería una muy buena alternativa la utilización de los diferentes abonos y fertilizantes orgánicos artesanales a la hora de prevenir y combatir plagas y enfermedades.

3.1.6 Actividad 6. Identificar las afectaciones por plagas y enfermedades que presentan los individuos vegetales generados en el vivero, con el fin de conocer su estado real. Para la

ejecución de esta actividad contenida en el presente plan de trabajo, se necesitó de información base sobre plagas y enfermedades presentes en viveros forestales, posteriormente se analizó la manera en que se iba a realizar dicha evaluación; a continuación, se detalla la metodología utilizada.

Metodología para la evaluación fitosanitaria. La evaluación fitosanitaria se realizó de manera individual para cada especie trabajada en el vivero, haciendo un análisis de las mismas en relación a la cantidad de material producido y la cantidad afectada, teniendo en cuenta afectaciones por hongos, insectos y nemátodos principalmente.

Así mismo, se tuvo en cuenta las áreas de producción del vivero, en donde se analizó los problemas en el almacenamiento de semillas, el proceso de germinación y las camas de crecimiento, así como los posibles problemas de manejo cultural que se están presentado.

Para llevar a cabo esta actividad se utilizó unos formatos especiales para cada área de estudio, con el fin de facilitar la identificación de las afectaciones por insectos, hongos y nemátodos principalmente, y así mejorar el análisis de dichas afectaciones.

Finalmente, se realizó un registro fotográfico de cada uno de los problemas fitosanitarios presentes, con el fin de facilitar su identificación.

En la parte de anexos se puede apreciar los formatos que fueron utilizados a la hora de realizar dicha evaluación, se trabajó con un formato para la evaluación del almacenamiento de

semillas, otro formato para la evaluación de plagas y enfermedades en el germinador, otro formato para la evaluación de plagas y enfermedades en las plantas en desarrollo, y finalmente, un formato para la evaluación del manejo cultural del vivero.

Con referencia al manejo cultural del vivero, se hizo un muestreo del agua utilizada para riegos, una muestra del sustrato utilizado en el germinador y una muestra del sustrato utilizado para el llenado de bolsas, con la finalidad de determinar el nivel de pH que presentan cada uno de estos medios.

En la siguiente actividad se detalla cada una de las problemáticas fitosanitarias encontradas en el vivero de la Unidad Técnica Ambiental, en donde se identificó dichas afectaciones mediante comparación con investigación bibliográfica.

3.1.7 Actividad 7. Describir la sintomatología que presenta el material vegetal del vivero, como consecuencia de las afectaciones por plagas y enfermedades**.**

Evaluación fitosanitaria al vivero el edén de la Unidad Técnica Ambiental, UTA. Los problemas fitosanitarios en viveros son causados, principalmente, por hongos, nemátodos e insectos cuyo nivel de incidencia puede ocasionar la pérdida de parte o la totalidad de la producción (CONIF, 2002).

Estado fitosanitario de las semillas en su almacenamiento. Cuando la semilla se ha cosechado, limpiado y está lista para su almacenamiento se debe considerar que la testa, al estar

en contacto permanente con el ambiente, la expone a ser contaminada con hongos de diversos tipos, en particular hongos muy comunes, mohos, que pueden consumir la cubierta protectora, penetrar en el embrión y pudrir los cotiledones (CONAFOR, 2008).

El vivero el Edén no cuenta con instalaciones de almacenamiento de semillas adecuado, por lo que el proceso de contaminación de las mismas se puede acelerar y/o incrementar.

A continuación, se detalla los problemas fitosanitarios encontrados en las semillas almacenadas.

Samán *(Samanea saman.* Frutos en buenas condiciones, no presentan aparentemente contaminación alguna por determinado grupo de patógenos. Las semillas aún están contenidas dentro del fruto y se encuentran almacenadas en bolsas plásticas.

Jaboncillo *(Sapindus saponaria).* Están almacenadas en bolsas plásticas desde hace 67 días, lo que posiblemente ha ayudado a guardar humedad y generar alto contenido de moho. Hay semillas separadas del fruto y también se tiene los frutos como tal almacenados.

Visualmente, el tipo de hongo presente en las semillas corresponde a los del género *Penicillium*, pues es un hongo que también puede afectar las semillas en el almacén. su micelio es verdoso, con conidióforos libres, los cuales producen grandes cantidades de esporas o conidios, llegan a ser tan abundantes que le dan una apariencia polvosa a la superficie de la semilla (CONAFOR, 2008).

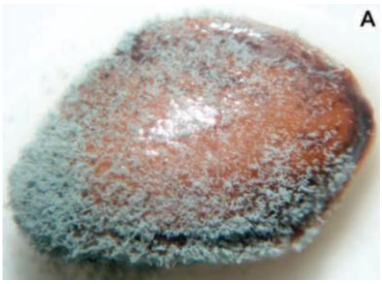


Figura 33. Colonia de *Penicillium* en semillas de pino.
Obtenido de (CONAFOR, 2008).



Figura 34. Colonia de *Penicillium* en semillas de jaboncillo.
Fuente. Pasante del proyecto.

Orejero *(Enterolobium cyclocarpum)*. Semillas en buenas condiciones, se encuentran almacenadas hace 39 días en bolsas de papel, este material hace que no se genere humedad en las semillas lo que permite su conservación e impide la proliferación de patógenos. Se resalta que hay presencia de una pequeña capa polvosa blanca sobre la superficie de las semillas que, según CONAFOR, 2008, hace referencia a la existencia de colonias del género *Penicillium.*

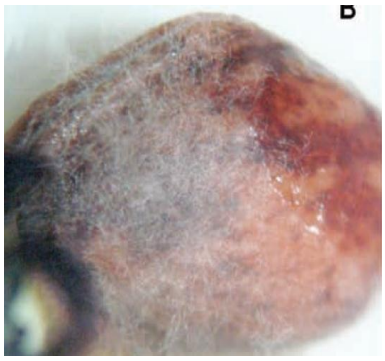


Figura 35. Colonia de Penicillium en semillas de pino.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 36. Colonia de *Penicillium* en semillas de orejero.
Fuente. Pasante del proyecto

Roble (*Quercus humboldtii)*. Las semillas de roble se encentran en perfectas condiciones, visualmente están libres de humedad y, en consecuencia, de la presencia de patógenos. Cabe resaltar que las semillas tienen poco tiempo almacenado, siete días para ser más exactos, por lo que este sería un factor importante para establecer la ausencia de afectaciones.

A manera de conclusión se puede afirmar que el estado fitosanitario de las semillas en su almacenamiento es regular, pues mucha cantidad de semillas presentan hongos como consecuencia del mal manejo de éstas dentro del vivero; y al no contar con un sitio adecuado para el almacenamiento de semillas, la proliferación de problemas fitosanitarios es más rápida y destructiva.

Estado fitosanitario de las semillas en el proceso de germinación. Las semillas y las plántulas son más susceptibles a las plagas y enfermedades, durante el intervalo de tiempo entre la preparación de la semilla y cuando las recién emergidas plántulas forman tejido leñoso en los tallos. Como es el caso para muchos organismos, las plántulas son menos resistentes a toda forma de tensión durante sus etapas iniciales de desarrollo (Landis, 1989). Una vez que las

plántulas han emergido, los síntomas y señas de enfermedad o daño por plagas se hacen más evidentes (Landis, 1989).

A continuación, se detalla el estado fitosanitario del proceso de germinación de las plántulas de las diferentes especies contenidas dentro del germinador.

Pardillo (*Cordia alliodora)*. Las plántulas de pardillo han germinado, cierta cantidad de estas plántulas presentan clorosis en la parte aérea lo que se puede interpretar como enfermedades causadas por nemátodos, pues los síntomas de los ataques producidos por estos organismos invertebrados se manifiestan en sus partes aéreas, en donde las hojas se tornan de color amarillento, se produce marchitamiento excesivo en períodos de sequía y un menor crecimiento (CONIF, 2002).



Figura 37. Afectaciones por nemátodos en las plántulas de pardillo.
Fuente. Pasante del proyecto

La presencia de nemátodos en el vivero se debe posiblemente a que estos se desplazan en los instrumentos agrícolas utilizados, las aguas de riego y escorrentía y en las botas de los trabajadores (CONIF, 2002). También puede existir la presencia de estos organismos debido a fueron traídos por el acarreo de suelos y plántulas contaminadas (CONIF, 2002).

Caimito (*Licania cabrerae)*

Problemas de dormición de las semillas. Si las semillas son localizadas en el contenedor, pero aún no han germinado; se le debe realizar un corte a la semilla para revisar su contenido, el embrión debe ser visible claramente y el gametofito femenino (“endospermo”) debe ser firme y llenar la cavidad seminal.



Figura 38. Problemas de dormición de las semillas de caimito.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede apreciar en la fotografía 9, las semillas de caimito presentan problemas de dormición, pues el contenido de la semilla parece normal, esto problema se debe posiblemente a la falta de tratamiento de la semilla, pues muchas especies de semilla requieren de un tratamiento de estratificación fría y húmeda, o de otro tipo, para terminar con la dormición; de otra manera la semilla no germinará (Landis, 1989).

Damping-off pre-emergente. El Damping-off es conocido también como el mal del tallo y el mal de germinadores; representa la enfermedad más común y de más amplia distribución en los viveros forestales del mundo. En el caso del Damping-off pre-emergente los microorganismos dañan a la semilla o matan a las plantas antes de que broten, manifestándose por la necrosis del hipocótilo y de los cotiledones (CONIF, 2002).



Fotografía 10. Damping-off pre-emergente en las semillas de caimito.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se aprecia en la fotografía 10, el contenido de la semilla se encuentra dañado, estos casos de Damping-off son ocasionados por una amplia gama de hongos habitantes del suelo (CONIF, 2002). Este problema presente posiblemente se deba a que no se utilizó semillas de calidad, pues la contaminación por hongos es más común en lotes de semilla no limpia, y una pobre calidad de semillas produce plántulas débiles que son particularmente susceptibles al Damping-off (Landis, 1989). Así mismo, los sustratos contaminados son una fuente de inóculo de hongos, un elevado pH, tanto en el medio de cultivo como en el agua de riego, pueden favorecer la chupadera (Landis, 1989). Es importante resaltar que la excesiva humedad o altas temperaturas también pudieron ser factores directos para la aparición de este problema, así como la falta de desinfección del sustrato del germinador.

Balso (*Ochroma pyramidale.* Las plántulas de balso presentan una pequeña decoloración del follaje y muy pocas presentan manchas o quemaduras en las hojas, al examinarlas no se encontró una afectación contundente, por lo que se llegó a la conclusión que estas afectaciones son producto del mal manejo del germinador, como lo puede ser el exceso de humedad o el uso del biofertilizante implementado en el vivero; pues según Landis, 1989, estas sustancias pueden

causar clorosis, quemadura de puntas, cotiledones distorsionados, o reducciones de crecimiento en plántulas jóvenes y suculenta.

Cedro rojo (*Cedrela odorata)* El cedro rojo aún no ha comenzado con el proceso de germinación debido a que lleva muy pocos días dentro del germinador, exactamente siete días. Las semillas aparentemente no presentan afectaciones algunas por algún tipo de condición fitosanitaria, por lo que se puede concluir que se encuentran en buen estado.

Orejero *(Enterolobium cyclocarpum)* Las semillas que aún no han germinado se encuentran en buenas condiciones a punto de comenzar a emerger del suelo, y las plántulas germinadas están en buen estado, sin presencia de clorosis o alguna afectación; esto indica que esta especie se encuentra en condiciones de buena calidad en este proceso de germinación.

Roble (*Quercus humboldtii)* El roble ha germinado en gran cantidad, estas plántulas presentan una pequeña clorosis en las hojas, al realizar un análisis de éstas no se encontró una afectación contundente, por lo que se llegó a la conclusión que estas afectaciones son producto del mal manejo del germinador, como lo puede ser el exceso de humedad, calor o el uso inadecuado del biofertilizante.

Granadillo (*Lafoensia acuminata)*

Daño químico. Las plántulas en su mayoría presentan quemaduras o manchas localizadas en casi todas sus hojas, esto pues deberse a daño químico, ya que el uso de ciertas sustancias puede causar clorosis, quemadura de puntas, cotiledones distorsionados (Landis, 1989).

Daño por calor. Se pueden presentar síntomas muy similares a los del Damping-off post-emergente cuando prevalecen altas temperaturas en la superficie del sustrato. La diferencia entre la chupadera (Damping-off) causada por hongos y el daño por calor, es que la radícula de la plántula no muestra seña de pudrición luego de ser dañada por el calor (Landis, 1989).

Mancha foliar por Phyllosticta. Las manchas foliares tienen un área central oscura; aunque en algunos casos tiene el centro de color claro; conforme avanza la infección, el margen lentamente se torna necrótico hacia el centro de la hoja hasta secarla (CONAFOR, 2008).

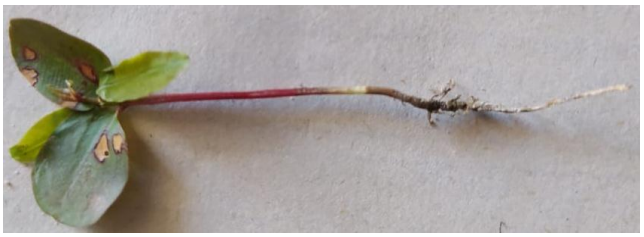


Figura 39. Daño químico y por calor, y manchas en las plántulas de granadillo.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se muestra en la fotografía 11, el sistema foliar presenta pequeñas manchas o quemaduras producto del daño químico por el uso de alguna sustancia, aunque posiblemente se deba a la presencia del hongo *Phyllosticta*; así mismo, se evidencia la presencia de la "mancha blanca" en el tallo justo encima del nivel del suelo y a su vez, se observa la presencia del sistema radicular lo que indica que hay afectaciones por calor en la plántula y no por Damping-off como se suele confundir en algunos casos.

Mantequillo (*Rapanea guianens).* El mantequillo aún no ha comenzado con el proceso de germinación, esto es consecuencia de que no lleva el tiempo suficiente en el germinador; Las semillas aparentemente no presentan afectaciones algunas por algún tipo de condición

fitosanitaria, por lo que se puede concluir que se encuentran en buen estado. Es importante resaltar que las semillas se encuentran expuestas sobre la superficie del sustrato lo que puede ser un condicionante en el proceso de germinación de las mismas.

Guayacán amarillo (*Handroanthus chrysanthus)*

Pudrición de la raíz por Fusarium. Los síntomas foliares de la pudrición de la raíz por Fusarium son variables: las plántulas recientemente infectadas, típicamente tienen acículas esparcidas y cloróticas o acículas retorcidas (Landis, 1989). Los sistemas radicales enfermos muestran carencia de desarrollo de raíces finas, y extensiva pudrición cortical, así que la epidermis puede retirarse en tiras con facilidad (Landis, 1989).



Figura 40. Pudrición de la raíz por *Fusarium* en plántula de guayacán amarillo.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se observa en la fotografía anterior, la plántula de guayacán amarillo presenta ausencia de raíces secundarias y pudrición en la raíz; así mismo, presenta hojas con clorosis y retorcidas; siendo estos síntomas indicativos de afectaciones por *Fusarium* en la raíz.

La presencia de este hongo en el vivero posiblemente se deba a la falta de desinfección del germinador. Fusarium es un habitante común de la rizosfera, y la enfermedad sólo se desarrolla

cuando la plántula está en tensión, debida a la sequía o al calor (James, 1986). A partir de esto, se puede decir, que la aparición de esta afectación también es consecuencia posiblemente a la exposición de las plántulas al calor.

Tecoma (*Tecoma stans)*. La mayor parte de plántulas germinadas ya fueron trasplantadas a bolsas. Las plántulas que aún se encuentran establecidas en el germinador se encuentran en muy buenas condiciones, no hay presencia de clorosis o manchas en las hojas, tampoco hay afectaciones en el tallo y aparentemente no hay presencia de organismos que puedan causar afecciones a las plántulas. En conclusión, las plántulas producidas de tecoma se encuentran en buen estado fitosanitario.

Estado fitosanitario de las plantas en las camas de crecimiento. Las plagas y enfermedades de la raíz son por lo menos tan comunes como las que afectan a la parte aérea de las plántulas, y con frecuencia son más dañinas. Las plagas y enfermedades de la parte aérea, son relativamente más importantes en los viveros que producen en contenedor, que en los que lo hacen a raíz desnuda, primariamente debido al ambiente húmedo y cálido que puede conducir al desarrollo de enfermedades (Landis, 1989). A continuación, se detallan los problemas fitosanitarios encontrados en las plantas en desarrollo ubicadas en las eras de crecimiento.

Barbatusco (*Erythrina poeppigiana)*

Afectaciones por Crisómelidos defoliadores

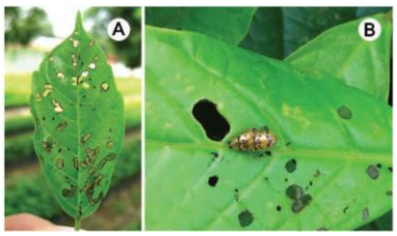


Figura 41. Daños por *Diabrotica balteata.*
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 42. Daños por crisomélidos defoliadores en planta de barbatusco.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede observar, la plántula de barbatusco presenta las mismas afectaciones que la expuesta en la figura 30; no se encontró ningún insecto defoliador posiblemente porque las afectaciones ya son de días atrás, pero el daño a la planta es evidente. Fueron pocos los individuos de esta especie que presentaba estas afectaciones por crisomélidos defoliadores.

Mancha circular de las hojas por Cercospora sp. Los géneros *Cercospora* y *Cercosporella*, ambos causan manchas discretas en las hojas con límites bien definidos. Generalmente las manchas aparecen en hojas maduras; aunque, en ocasiones pueden defoliar prematuramente a las plantas (CONAFOR, 2008).

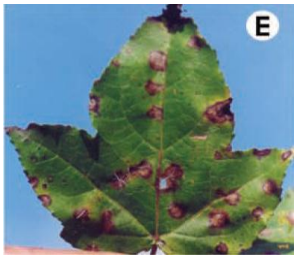


Figura 43. Hoja dañada por *Cercospora sp.*
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 44. Hoja de barabtusco dañada por *Cercospora sp.*
Fuente. Pasante del proyecto

Estas afectaciones están presentes en la mayoría de individuos de barbatusco, las manchas circulares no son tan grandes y no hay tanto contenido de las mismas por individuo.

Antracnosis por Gloeosporium. Este hongo provoca lesiones de color café obscuras a negras, hundidas, de uno a varios centímetros de longitud, conocidas comúnmente como antracnosis, puede afectar tallos y generar manchas foliares (CONAFOR, 2008).



Figura 45. Hoja de cedro rojo con lesiones en los márgenes.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 46. Daño en hoja de barbatusco por antracnosis.
Fuente. Pasante del proyecto

Se evidencia pocos individuos de barbatusco con esta afectación fitosanitaria; estas afectaciones son consecuencia de una alta humedad, pues para su desarrollo el hongo necesita de una humedad relativa superior al 90 %, por ello se presentan en días lluviosos y con una temperatura de 25 grados centígrados (CONAFOR, 2008). A raíz de lo mencionado anteriormente, se llega a la conclusión que la proliferación que la proliferación de este hongo en las plantas de barbatusco fue consecuencia de la alta humedad presente debido a la época de lluvias de esta temporada, así como a las altas temperaturas por las radiaciones solares de la época.

Daño por chapulines o grillos. Los chapulines son comedores de follaje, la mayoría de ellos que afectan al vivero y las plantaciones recién establecidas son de vida libre, algunos, como los grillos, pueden pasar parte de su vida enterrados en el suelo (CONAFOR, 2008).



Figura 47. Daño en follaje de eucalipto por chapulines.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 48. Daño en follaje de barbatusco por grillos.
Fuente. Pasante del proyecto

En la fotografía 16 se evidencia el daño en el follaje de la planta de barbatusco producto de la interacción de los grillos con la misma. Se observa claramente que estas afectaciones tienen días de producida, de ahí la marchitez alrededor de las heridas.

Hay muy pocos individuos con estas afectaciones, por lo que se puede concluir que la presencia de estos grillos en las plantaciones de barbatusco no es un problema grave que pueda destruir todos los individuos.

Daño por chupadores o succionadores. Presentan aparato bucal tipo perforador o chupador. Las hojas afectadas se tornan cloróticas o amarillas y pueden caer o debilitar el hospedero (Arguedas, 2006).



Figura 49. Clorosis y manchas cloróticas por succiones de *Hemiptera* de la familia *Tingidae.* Fuente. (Rodríguez O. , 2020).



Figura 50. Clorosis en planta de barbatusco por presencia de succionadores.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se parecía en la fotografía 17, unos individuos de barbatusco establecidos en vivero presentan hojas cloróticas como resultado posiblemente de la presencia de insectos

succionadores en el lugar. Son muy pocos los individuos que presentan esta clorosis en su parte área por lo que se puede considerar una afectación leve por estos insectos.

Daño por raspadores: Trips. Los insectos raspadores, raspan el follaje y extraen la savia, produciendo deformación, marchitez y caída de las hojas (Arguedas, 2006).

Los trips se constituyen en uno de los problemas fitosanitarios de mayor importancia por el daño directo que ocasionan en las plantas (Arévalo, Quintero, & Correa, 2003).



Figura 51. Trips o piojillos (*Thysanoptera)* en *Ficus benjamina*.
Fuente. (Arguedas, 2006).



Figura 52. Daños por trips en la planta de barbatusco.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se evidencia en la fotografía 18, la planta de barbatusco presenta deformaciones en las hojas muy similares a las presentes en la figura 35, la afectación apenas está comenzando por lo que la hoja aún no ha tomado una coloración amarilla. Es importante resaltar que son pocos los individuos de barbatusco que presentan estas características fitosanitarias.

Se puede concluir que las afectaciones presentes en las plantas de barbatusco no tienen un grado de daño avanzado por lo que el control puede resultar más fácil y eficaz.

Pata de vaca (*Bauhinia variegata)*

Mancha foliar por Leptosphaeria sp. En bahuinia se observan manchas de color crema claro en los bordes de las hojas. Se observa una zona de color marrón rojizo en el borde de la lesión según avanza hacia la parte interna de la hoja (Almodóvar, 2005).



Figura 53. *Leptosphaeria sp*., en bahuinia.
Fuente. (Almodómar, 2005).



Figura 54. Afectaciones por *Leptosphaeria sp* en pata de vaca.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se observa en la fotografía 19, las plantas de pata de vaca presentan manchas claras en los bordes de las hojas como son descritas anteriormente, con esto se concluye que son

producto de *Leptosphaeria sp.* Es importante resaltar que muchos individuos de esta especie presentan dichas afectaciones, unos individuos en mayor proporción que otros.

Estas afectaciones posiblemente fueron causadas por estar en un ambiente húmedo y cálido, en donde las plántulas de pata de vaca presentan debilidad por falta de fertilización o por estrés ambiental (Almodóvar, 2005).

Daño por chapulines o grillos



Figura 55. Daño en follaje de eucalipto por chapulines.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 56. Daño en hoja de pata de vaca por grillos.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede apreciar en la fotografía 20, las hojas de pata de vaca presentan daños por defoliaciones causadas por grillos. Es importante mencionar que pocos individuos están afectados por estos insectos.

Mancha foliar por Stemphylium. Causa manchas foliares, con áreas necrosadas de color café, que al coalescer ocasionan un atizonamiento. Las manchas son de forma oval y se encuentran rodeadas por un halo amarillento; también se puede presentar en tallos turgentes y verdes (CONAFOR, 2008).

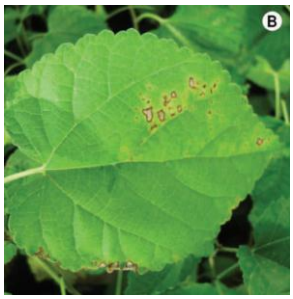


Figura 57. Mancha foliar por *Stemphylium* en Mora.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 58. Mancha foliar por *Stemphylium* en pata de vaca.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se aprecia en la fotografía 21, las plantas de pata de vaca presentan pequeñas manchas ovaladas de color café rodeadas por un halo amarillento; a partir de estas características se concluyó que estas manchas eran producto del hongo *Stemphylium.* La presencia de la infección quizá se deba a la época de lluvias, pues es muy severa en este periodo. El rocío prolongado y los riegos por aspersión favorecen el desarrollo de la enfermedad (CONAFOR, 2008).

Mancha foliar por Ascochyta. Causan un tizón foliar de color café a rojizo con manchas hundidas de color verde amarillento e irregulares (CONAFOR, 2008).



Figura 59. Planta de *Erythrina* con manchas en forma de puntos por *Ascochyta*.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 60. Manchas en forma de puntos en planta de pata de vaca.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se aprecia en la fotografía 22, las plantas de pata de vaca producidas en el vivero presentan manchas en forma de puntos tal y como se muestra en la figura 39; estas manchas son producto posiblemente por la presencia del grupo de hongos denominado *Ascochyta*.

Daño por chupadores o succionadores. Presentan aparato bucal tipo perforador o chupador. Las hojas afectadas se tornan cloróticas o amarillas y pueden caer o debilitar el hospedero. Algunos insectos chupadores pueden trasmitir virus patógenos (Arguedas, 2006).



Figura 61. Clorosis y manchas cloróticas por succiones de *Hemiptera* de la familia *Tingidae.*
Fuente. (Rodríguez O. , 2020).



Figura 62. Clorosis en planta de pata de vaca por presencia de succionadores.
Fuente. Pasante del proyecto

Varios individuos de pata de vaca presentan manchas cloróticas en sus hojas, en donde a comparación con la información teórica, se debe a la presencia de insectos succionadores en ellos. Estas afectaciones no han generado muerte de las plantas hasta el momento.

Daño por antracnosis por Colletotrichum. Las manchas foliares son de gran tamaño, abarcan parte del margen de la hoja y están rodeadas por un halo amarillento; la lesión es café oscuro (CONAFOR, 2008).



Figura 63. Antracnosis en *Tectona grandis.*
Fuente. (Almodóvar, 2005).



Figura 64. Antracnosis en planta de pata de vaca.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se observa en la fotografía 24, el sistema foliar del pata de vaca presenta pequeñasmanchas que se convertirán en lesiones necróticas; así mismo, en el margen de la hoja se presenta una gran mancha necrótica que se extiende hacia el centro de la hoja.

A partir de lo mencionado y en comparación con la descripción técnica expuesta, se concluye que esta afectación es consecuencia de antracnosis por *Colletotrichum.*

Afectaciones por Crisómelidos defoliadores.

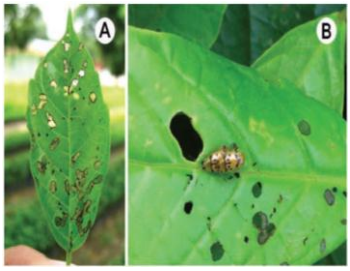


Figura 65. Daños por *Diabrotica balteata*.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 66. Daños por crisomélidos defoliadores en pata de vaca.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede observar en la fotografía 25, hay presencia de pequeños cortes en las hojas de pata de vaca, que a comparación con la figura 42, son señales de la presencia de crisomélidos defoliadores posiblemente de *Diabrotica baltea.*

Tecoma (*Tecoma stans)*

Antracnosis por Colletotrichum



Figura 67. Antracnosis en *Tabebuia heterophylla.*
Fuente. (Almodóvar, 2005).



Figura 68. Antracnosis en planta de Tecoma.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede observar en la fotografía 26, la hoja de la planta de tecoma presenta manchas foliares de color oscuras y de gran tamaño, esto es signo de presencia de antracnosis.

La presencia de esta infección se debe posiblemente al alto nivel de humedad que se presenta en las eras de crecimiento a raíz de las lluvias que se han venido presentando en las últimas semanas, pues según información buscada, las condiciones que favorecen la presencia de la antracnosis es un ambiente húmedo y cálido, plantas débiles por falta de fertilización o estrés ambiental y exceso de humedad en el follaje o en el medio de crecimiento (Almodóvar, 2005).

Pudrición de raíces por mohos blandos o acuosos. Los hongos del moho blando causan síntomas de marchitez, seguidos por clorosis y achaparramiento. Las raíces infectadas por *Pythium*, son negras, acuosas, y con frecuencia están huecas y colapsadas (Nelson 1978, citado por Landis, 1989).



Figura 69. Ausencia de raíces laterales finas por *Pythium* en planta de pino.
Fuente. (Landis, 1989).



Figura 70. Afectaciones en planta de tecoma por mohos blandos.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se aprecia en la fotografía 27, las plantas de tecoma presentan marchitamiento, zonas cloróticas y achaparramiento en comparación con otros individuos sembrados en el mismo tiempo; al realizar la extracción de una de ellas para analizar su raíz, se evidencia que no hay presencia de raíces secundarias en la planta por lo que se determinó que las plantas están sufriendo afectaciones de pudrición de la raíz por mohos blandos.

Esta afectación apareció posiblemente por los altos niveles de humedad, pues *Pythium* y *Phytophthora* son favorecidos por sustratos húmedos, pobremente drenados, y temperaturas bajas (Landis, 1989).

Cedro rojo (*Cedrela odorata)*

Daño por chapulines o grillos

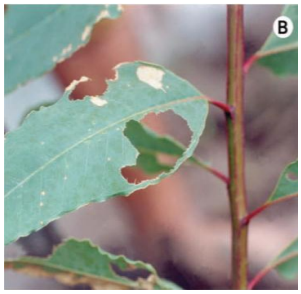


Figura 71. Daño en follaje de eucalipto por chapulines.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 72. Daño en hoja de cedro rojo por grillos.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se aprecia en la fotografía 28, hay presencia de cortes en el sistema foliar del cedro a causa de la interacción de los grillos con las plantas. Son pocos los individuos de cedro rojo que presentan afectaciones relacionadas con cortes por grillos, y aquellas que lo presentan, tienen poco daño en su parte aérea.

Marchitamiento por pudrición de la raíz por mohos blandos o acuosos. Las plántulas recientemente infectadas, típicamente tienen acículas esparcidas y cloróticas o acículas retorcidas, seguidas por muerte descendente de las puntas, síntomas de marchitamiento, y

achaparramiento, conforme la enfermedad progresa. El follaje de la plántula frecuentemente se pone café-rojizo justo antes de que ésta muera (Landis, 1989).



Figura 73. Pudrición de la raíz por *Fusarium*.
Fuente. (Landis, 1989).



Figura 74. Marchitamiento en planta de cedro rojo.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se observa en la fotografía 29, la plántula de cedro rojo presenta marchitamiento, achaparramiento, el follaje presenta coloración café. Se hizo la extracción de la plántula para observar su raíz y está no tenía raíces laterales o secundarias. A partir de esto, se concluye que la plántula está afectada por mohos blandos, posiblemente por el género *Fusarium.*

Daño por alternaría. Plantas con puntas muertas y follaje dañado, el cambio de color de la planta ocurre en el follaje recién formado; la clorosis inicia en la parte basal de las acículas, primero con un color amarillo para luego presentarse una necrosis (CONAFOR, 2008).



Figura 75. Muerte de puntas en planta de contendor.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 76. Muerte de puntas en planta de cedro rojo.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede apreciar en la fotografía 30, la planta de cedro rojo presenta las puntas de sus hojas muertas además de daño en las mismas, estas afectaciones presentan una coloración necrótica. Al hacer una comparación con la información teórica sobre esta sintomatología, se concluye que la planta presenta daño por alternaría.

Daño por gusanos minadores. Las hojas son excavadas por larvas del género *Phyllocnistis*, son comunes en los viveros tropicales, donde hay cedro rojo y cítricos; las larvas perforan largos y sinuosos túneles, cuando alcanzan la madurez (CONAFOR, 2008).



Figura 77. Túneles hecho por minadores.
Fuente. (CONAFOR, 2008)



Figura 78. Túnel hecho por minadores en cedro rojo.
Fuente. Pasante del proyecto

Como es de apreciar en la figura 77, la hoja de mayor tamaño de cedro rojo presenta unas pequeñas líneas o túneles similares a los presentes en la figura 78. Estos túneles presentan una coloración café claro. A partir de la forma de estas afectaciones se concluyó que era producto de la presencia de gusanos minadores.

Granadillo (*Lafoensia acuminata)*

Mancha foliar por Phyllosticta

Las manchas foliares tienen un área central oscura; aunque en algunos casos tiene el centro de color claro; conforme avanza la infección, el margen lentamente se torna necrótico hacia el centro de la hoja hasta secarla (CONAFOR, 2008).



Figura 79. Mancha en hoja de caobilla.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 80. Mancha en hoja de granadillo.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se observa en la figura 80, la plántula de granadillo presenta manchas de color claro, rodeada por un halo necrótico bien definido, esto se deba posiblemente a la presencia del hongo *Phyllosticta* responsable de estas afectaciones.

Es importante resaltar que casi todas las plántulas de granadillo presentes en las camas de crecimiento del vivero presentan estas afectaciones, haciendo que su estado fitosanitario esté definido por estas afectaciones.

Roble (*Quercus humboldtii)*

Mancha foliar por Curvularia lunata. Provocan lesiones necróticas irregulares en las hojas. En el inicio, el centro de la lesión presenta una coloración verde pálido con bordes color marrón oscuro, el tejido se seca y se quiebra fácilmente. Las lesiones se van agregando y afectan la mayor parte del área foliar (CONAFOR, 2008).



Figura 81. Plantas de *Tabebuia* con lesiones de gran tamaño.
Fuente. (CONAFOR, 2008).



Figura 82. Planta de roble con lesiones necróticas.
Obtenido de elaboración propia.

Como se observa en la fotografía 33, las plántulas de roble recién trasplantadas a bolsa presentan unas áreas necróticas bien marcadas que posiblemente se deba a la presencia de

Curvularia lunata. Son muy pocos los individuos que padecen estas afectaciones, quizá se deba a que las plántulas solo tienen unos días de trasplantadas a la bolsa

Problemas fitosanitarios relacionados con el manejo cultural del vivero. Manejo cultural en el almacenamiento de semillas. Una práctica adecuada en el vivero es sembrar las semillas inmediatamente son recolectadas. Si hay que almacenar las semillas antes de la siembra, asegúrese de conservarlas bien ventiladas en una bolsa de tela o de malla o en macetas de arcill a (CONIF, 2002).



Figura 83. Almacenamiento de semillas en el vivero.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se observa en la imagen anterior, el almacenamiento de las semillas en el vivero se realiza en bolsas plásticas cerradas, lo que impide la circulación de aire por las bolsas, generando la presencia de humedad y en consecuencia la aparición de mohos.

Muchas semillas recolectadas aún se encuentran con el fruto, esto hace que la humedad se incremente aún más y por ende la cantidad de mohos también se incrementa.

Manejo cultural del germinador. El factor más importante para una buena germinación es la humedad constante alrededor de la semilla, el sustrato debe estar húmedo, pero no empapado; hay que escurrir el excedente de agua. A menudo se recomienda sembrar las semillas grandes profundamente y las pequeñas, cerca de la superficie (CONIF, 2002).



Figura 84. Estado del germinador.
Fuente. Pasante del proyecto

Las semillas son sembradas en el germinador de una manera superficial, se observa que todas las semillas se siembran muy cerca de la superficie sin importar su tamaño. Es importante resaltar que el germinador cuenta como dos aberturas que sirve como drenajes de exceso de humedad del sustrato, esto en caso que se exceda los niveles de riego por consecuencia de lalluvias.

El germinador está lleno de arena, lo que permite una adecuada filtración de los excesos de agua. A este sustrato se le realizó prueba de pH con tiras de papel tornasol, en donde se hizo la mezcla de la muestra con agua destilada en partes iguales, se revolvió esta mezcla y se dejó reposar por dos horas. El resultado del pH fue de 7, lo que indica que es un suelo neutro.

Manejo cultural del llenado de bolsas para el trasplante. La calidad del sustrato es uno de los factores que más influyen en el desarrollo de las plántulas. La fertilidad de un suelo depende del origen de este y de que contenga mucha materia orgánica. El suelo de un bosque o de un sitio cercano a un río, por lo general, tiene más nutrientes que el suelo de los pastizales donde se apacenta el ganado. El suelo de los primeros 10-15 cm de la capa superior, por lo general, es más fértil que las capas más profundas. Un buen sustrato para el vivero no contiene semillas de herbáceas (CONIF, 2002).



Figura 85. Estado del sustrato utilizado para el llenado de bolsas.
Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede apreciar, la recolección del sustrato base se hace en un suelo de pastizal, además no se realiza la limpieza adecuada del mismo por lo que el sustrato recogido llega al vivero con presencia de herbáceas. El sustrato se mezcla con estiércol de ganado descompuesto y se realiza un tamizado a esta mezcla para luego llenar las bosas. No se le realiza ningún proceso de desinfección o de esterilización al sustrato.

Se le realizó una prueba de pH con tiras de papel tornasol al sustrato, en donde se hizo la mezcla de la muestra con agua destilada en partes iguales, se revolvió esta mezcla y se dejó reposar por dos horas.

El resultado arrojó un pH de 6 lo que indica que el suelo es ácido, esto es consecuencia de la presencia de materia orgánica en el mismo, este pH es bueno para los procesos de crecimiento de plántulas pues la disponibilidad de nutrientes depende de la acidez del sustrato.

Manejo cultural del trasplante a bolsa. Se debe tener en cuenta que se debe trasplantar cuando emerge la raíz primaria o las plántulas todavía son pequeñas (menos de 5 cm), antes de que se formen las raíces secundarias, Poner las plántulas en agua tan pronto como las retire del semillero (CONIF, 2002).



Figura 86. Practicas realizadas en el vivero para el trasplante a bolsa.
Fuente. Pasante del proyecto

El trasplante se realiza extrayendo las plántulas directamente del germinador en gran cantidad y posteriormente se trasladan al lugar donde se encuentran las bolsas llenas y se comienza a trasplantar con la ayuda de una estaca para hace un hoyo suficientemente hondo y ancho para cada plántula.

Las plántulas se extraen del germinador con un tamaño pequeño, se dejan a la intemperie bajo las condiciones de sol y viento, sin ser sumergidas en agua mientras se realiza su trasplante.

Manejo cultural en las camas de crecimiento. El régimen de riego está dirigido a mantener la mezcla siempre húmeda. Idealmente, la mezcla debe mantenerse siempre ligeramente húmeda. El exceso de agua torna amarillentas las hojas de las plántulas y reduce su crecimiento (CONIF, 2002).

Se debe realizar deshierbe manual, hay que arrancar las herbáceas cuando todavía están pequeñas. Si se dejan mucho tiempo pueden dañarán las raíces de los arbolitos. La aplicación de cualquier herbicida puede traer más problemas que beneficios en viveros forestales (CONIF, 2002).



Figura 87. Estado fitosanitario del manejo cultural en las camas de crecimiento.
Fuente. Pasante del proyecto

Al ser una época de lluvias constantes las camas de crecimiento presentan exceso de humedad, inclusive encharcamiento, pues este espacio está cubierto por polisombra que permite la entrada de las lluvias. Este alto nivel de humedad, ha generado clorosis en varios individuos, así como su reducción de crecimiento.

Así mismo, es evidente la cantidad de hierbas que se encuentran las bolsas de crecimiento, hay bolsas en las que las herbáceas superan en tamaño a los individuos plantados. En el mismo sentido, se optó por la aplicación de herbicidas sintéticos para la destrucción de herbáceas establecidas a los alrededores de las camas de crecimiento, lo que provocó la quema de hojas en ciertos individuos principalmente de pata de vaca.

Agua de riego. La calidad del agua es un factor importante en el manejo del riego y aplicación de nutrientes a las plantas. El pH del agua de riego afecta la disponibilidad de los nutrientes esenciales para la planta. El pH óptimo para la producción de plantas de coníferas (principalmente pinos) es de 5.5, en tanto que, para latifoliadas, un pH óptimo oscila entre 6 a 6.5. Aunque en la escala normal de pH, que va de 0 a 14, el valor de 7 se considera neutro, en la producción de plantas este valor ya se considera alcalino (Aldana & Aguilera, 2003).

La prueba de pH realizada al agua del vivero mediante la utilización de tiras de papel tornasol arroja un valor de 7 – 8, estando más cerca al 7; esto se traduce a que el agua es neutra a ligeramente alcalina; pero como es utilizada para riego en vivero ya pasaría a ser un agua alcalina. El problema de utilizar agua para riego con estas condiciones, radica en que se puede limitar la disponibilidad de algunos elementos esenciales, particularmente del hierro (Aldana & Aguilera, 2003).

Es importante resaltar que es muy poco los riegos que se han realizado con este recurso hídrico pues al estar en épocas de lluvia, el proceso de riego tanto del germinador como de las camas de crecimiento se ha hecho naturalmente con las lluvias.



Figura 88. Estado del agua de riego utilizada en el vivero.
Fuente. Pasante del proyecto

Conclusiones de la evaluación fitosanitaria. El vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental ubicado en el corregimiento de Buenavista de Ocaña Norte de Santander, presenta problemas fitosanitarios relacionados al mal manejo y almacenamiento de las semillas recolectadas, ya que se encontró presencia de hongos en ellas; problemas fitosanitarios en el proceso de germinación relacionados con afectaciones por nemátodos, problemas de dormición de las semillas, Damping-off pre-emergente, daño químico, daño por calor, mancha foliar por *Phyllosticta* y pudrición de la raíz por fusarium.

Así mismo, en las camas de crecimiento se presentan problemas fitosanitarios relacionados con afectaciones por crisomélidos defoliadores, manchas de las hojas por *Cercospora sp.,* Antracnosis por *Gloeospurium*, daño por grillos, daño por chupadores o succionadores, daño por raspadores:*Trips*, manchas foliares por *Leptosphaera sp*, mancha foliar por *Stemphyllium*, mancha foliar por *Asconchyta*, antracnosis por *Colletotrichum*, pudrición de las raíces por mohos blandos o acuosos, daño por *Alternaria*, daño por gusanos mminadores, mancha foliar por *Phyllosticta* y mancha foliar por *Curvularia lunata.*

Finalmente, se presenció problemas fitosanitarios relacionados con el manejo cultural del vivero en cuanto a uso de material inadecuado para el almacenamiento de semillas, malas prácticas de trasplante del germinador a bolsas, exceso de humedad en las camas de crecimiento, mal manejo en el control de herbáceas tanto fuera como dentro de las camas de crecimiento y uso de agua inadecuada para los procesos de riego de las plántulas.

3.1.8 Actividad 8. Definir el procedimiento para el manejo en el banco de germoplasma de semillas recolectadas.

Balso (*Ochroma pyramidale)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos se recolectan directamente del árbol cuando presenta una coloración rojiza (CATIE, 2000).

Procesamiento de frutos o semillas. Al colocarlas al sol, o al colgarlas dentro de sacos de tela en un lugar seco, las cápsulas se abrirán luego, y comenzarán a liberar las semillas cubiertas de seda.

Las semillas se pueden separar a mano o mediante el quemado de la seda una vez se haya colocado en una capa delgada sobre una malla gruesa de alambre (Holdridge, 1940).

Tipo de semilla. Se conoce que las semillas de la especie *O pyramidale* son ortodoxas (González, Germinación, crecimiento y densidad de la madera en dos variedades de Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. de la Selva Lacandona, Chiapas, 2016).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. Un kilogramo contiene entre 100.000 y 140.000 semillas (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. Presenta porcentajes de germinación de 12 a 15% en semillas sin tratamiento pregerminativo; con tratamiento la germinación varia de 70 a 90% (CATIE, 2000).

Contenido de humedad. El contenido de humedad inicial varia de 15 a 20% (CATIE, 2000).

Almacenamiento de las semillas. Deben ser almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 4ºC y con contenidos de humedad de 5 a 6%, mantiene su viabilidad hasta cinco años (CATIE, 2000).

Barbatusco *(Erythrina poeppigiana)*

Recolección de frutos o semillas. Es importante tratar de colectar las legumbres directamente del árbol antes de que se abran, sin embargo, esto no siempre es posible debido al porte de algunos árboles y la presencia de espinas.

Por lo anterior, se recurre a colectar directamente del suelo la semilla que ha caído en un radio igual al ancho de la copa (Gómez & Toro, 2008).

Procesamiento de frutos o semillas. Para la extracción de las semillas, los frutos deben extenderse en costales y ponerse al sol durante un día; una vez secos, se golpean dentro del costal hasta que abran y se procede a sacar manualmente las semillas (Gómez & Toro, 2008).

Tipo de semilla. Las semillas son ortodoxas (CATIE, 2000).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. Un kilogramo contiene aproximadamente 2400 a 3000 semillas, en algunos casos hasta 4500 semillas (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. La potencia germinativa de semillas frescas varía entre 76 y 100%, dependiendo del sustrato y la condición lumínica utilizada (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Pureza. De acuerdo a Parent (1989), puede contener un “90 a 100%” (Camacho, 2016).

Almacenamiento de las semillas. Las semillas deben secarse previamente a contenidos de humedad entre 6 y 8%. Posteriormente almacenarlas en nevera o cuarto frio a temperaturas entre 4 y 7°C en empaques herméticamente sellados, de esta forma pueden permanecer viables hasta por 7 años. También es posible guardarlas a temperatura ambiente en un lugar seco y fresco, igualmente en empaques sellados. Bajo estas condiciones la potencia germinativa durará varios años, pero disminuirá gradualmente con el tiempo de almacenamiento (Gómez & Toro, 2008).

Caimito (*Licania cabrerae)*

Recolección de frutos o semillas. Cuando los frutos toman una coloración café rojiza oscura y se empiezan a observar en el piso frutos que han caído. La forma más adecuada de realizar la cosecha es directa del árbol, y si se recolectan del suelo es importante verificar que estén en buenas condiciones fitosanitarias (Restrepo & Murillo, 2009).

Procesamiento de frutos o semillas. Para la desinfección de las semillas se recomienda la utilización de Hipoclorito en solución al 1% (Alzate, Gómez, & Rodríguez, 2008).

Tipo de semilla. Se trata de una semilla del tipo intermedia a (entre ortodoxas y recalcitrantes) (García C. A., 2018).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. El número de semillas presentes en un kilogramo es de aproximadamente 512 (García C. A., 2018).

Porcentaje de germinación. Semillas con tratamiento pregerminativo (sin el epicarpio y mesocarpio) alcanzaron una potencia germinativa del 40% (Restrepo & Murillo, 2009).

Contenido de humedad. El contenido de humedad inicial de las semillas de *Licania* está cerca del 78%, reduciendo su porcentaje de humedad considerablemente para los 12 meses de almacenamiento a 12% (García C. A., 2018).

Almacenamiento de las semillas. Se puede realizar un almacenamiento en húmedo sin control de contenido de humedad ni de la temperatura (García C. A., 2018), pueden almacenarse las semillas en montones colocados directamente sobre el suelo, en pozos poco profundos abiertos en suelos bien avenados o en capas dentro de cobertizos bien ventilados, con frecuencia cubiertas o mezclados con hojas, arena húmeda, turba u otros materiales porosos (Holmes y Buszewicz 1958, Magini 1962).

Caracolí *(Anacardium excelsum)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos se recogen del suelo o del árbol cuando tienen un color carmelita (CVC, 2011).

Procesamiento de frutos o semillas. Una vez recolectados, los frutos deben ser procesados rápidamente, con el cuidado de un exponerlos al sol durante mucho tiempo, ya que al perder sus aceites esenciales también pierden su viabilidad (CATIE, 2000).

Tipo de semilla. Las semillas pierden rápidamente su viabilidad por lo que se estima que son semillas recalcitrantes, con alto contenido de aceite (CVC – FUNAGUA, 2011).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. En promedio un kilogramo contiene entre 250 y 370 semillas (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. Con semillas frescas el porcentaje de germinación varia de 40 a 98%. Almacenada al medio ambiente la viabilidad es muy corta (CATIE, 2000).

Porcentaje de humedad. Presenta un contenido de humedad de 12% (INSEFOR, 1999).

Porcentaje de pureza. Los porcentajes de pureza van de 90 a 100% (CATIE, 2000)

Almacenamiento de las semillas. Se recomienda el almacenamiento en frío, con una temperatura inferior al punto de congelación. Según un reporte preliminar del Proyecto Semillas Forestales (1995), almacenando la semilla a 6ºC en bolsas plásticas, puede conservar su viabilidad por dos meses, luego se reduce rápidamente (CATIE, 2000).

Cedro negro (*Junglans neotropica)*

Recolección de frutos o semillas. De acuerdo con Ospina et al. (2003) la recolección debe hacerse una vez se garantice su madurez, que es cuando los frutos pasan de verde-rojizo a verde-amarillento. El mejor indicador de la madurez de los frutos es la caída de éstos al suelo, y es éste el mejor momento para su recolección.

Procesamiento de frutos o semillas. La semilla se debe extraer del fruto, para lo cual hay que fermentar los frutos dejándolos en agua de 24 a 48 horas para acelerar la descomposición de la carnosidad que recubre la semilla; luego se maceran separando así la semilla y limpiándola, posteriormente se lavan y se ponen a secar al sol durante un par de días (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tipo de semilla. Las semillas tienen un comportamiento ortodoxo (Camacho, 2016).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. Ospina et al. reporta que el número de semillas varía según la procedencia así: en Santander, en varios municipios, de 50 a 200 semillas/kg (Parent, 1989).

Porcentaje de germinación. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 80 a 90% (CATIE, 2000).

Contenido de humedad. El contenido de humedad inicial varía de 9 a 10% (CATIE, 2000).

Almacenamiento de las semillas. Algunos resultados de ensayos de almacenamiento citados por Camacho (2016), son los siguientes:

Semillas con 16% de contenido de humedad almacenadas en costales de fibra dentro de cuarto frío (7-10 °C) durante 30 y 50 días y sembradas en arena, presentaron en ambos casos, un 80% de germinación (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013). Almacenando la semilla a bajas temperaturas (5 a 8 °C) y preferiblemente en recipientes plásticos de calibre grueso, que le impidan ganar humedad y deteriorarse posteriormente, la semilla de *J. neotropica* logra conservar su viabilidad durante varios meses (López, 1997, citado por Ospina et al., 2003).

Cedro rojo (*Cedrela odorata)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos deben colectarse directamente del árbol cuando han tomado una coloración marrón oscura y antes de que realicen la dehiscencia, utilizando una podadora de extensión (Gómez & Toro, 2008).

Procesamiento de frutos o semillas. Una vez colectados, se deben trasportar rápidamente al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos. Las cápsulas se colocan al sol con el fin de que abran y suelten las semillas, las cuales deben secarse completamente para poderlas almacenar y evitar que pierdan rápidamente la viabilidad (Gómez & Toro, 2008).

Tipo de semilla. Por su resistencia al almacenamiento se considera una especie ortodoxa (CATIE, 2000).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. Un kilogramo contiene aproximadamente de 15700 a 60000; con un promedio de 32000 (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. Las semillas frescas presentan una viabilidad del 80% y se logran porcentajes de germinación de 85 a 95%, sin tratamiento pregerminativo (CATIE, 2000).

Contenido de humedad. Presenta un contenido de humedad de 30% (CATIE, 2000).

Porcentaje de pureza: Presenta un porcentaje de pureza de 40 a 70% (CATIE, 2000).

Almacenamiento de las semillas. Para conservar las semillas, estas deben secarse bien y almacenarse en bolsas de polietileno a bajas temperaturas (3 – 5 °C), de esta forma las semillas pueden permanecer viables hasta por un año. Las semillas almacenadas en bolsas de polietileno bajo condiciones ambientales (18°C aproximadamente) en un cuarto oscuro, mostraron una pérdida en la capacidad germinativa equivalente a 32% en tres meses (Gómez & Toro, 2008).

Granadillo (*Lafoensia acuminata)*

Recolección de frutos o semillas. Se recolectan los frutos maduros (Osorio, 2019). Los frutos maduros son aquellos que presentan una coloración café, a diferencia de los frutos verdes que son rojizos (CORPOBOYACÁ, Sf).

Procesamiento de frutos o semillas. Se diseccionan manualmente para obtener las semillas (Osorio, 2019). Los frutos cuando se encuentran maduros comienzan a abrir, ese es el momento perfecto para comenzar con la extracción manual de las semillas.

Tipo de semilla. Semillas de tipo ortodoxo (El semillero , Sf).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. 40.985 - 41.599 - (Marroquín, 2018).

Porcentaje de germinación. Para la especie *L. acuminata* se encuentra un porcentaje de germinación que oscila entre un 40 a 60% (Marroquín, 2018).

Contenido de humedad. El contenido de humedad ronda valores al 14% (INSEFOR, 1999).

Pureza. 96,72% (Marroquín, 2018), lo que nos indica que la pureza es de aproximadamente 97%.

Almacenamiento de las semillas. Conservarlas a una temperatura de 4°C y mantenido un contenido de humedad entre 6 y 8% (El semillero , Sf). Las semillas necesitan ser almacenadas en recipientes herméticamente cerrados e impermeables a la humedad (FAO, Sf).

Guayacán amarillo (*Handroanthus chrysanthus)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos deben colectarse directamente del árbol cuando han tomado una coloración verde amarillenta y algunos han empezado a hacer dehiscencia (Camacho, 2016).

Procesamiento de frutos o semillas. Una vez colectados se deben transportar al lugar de procesamiento y ponerlos en un lugar seco y aireado con el fin de que abran y liberen las semillas, las cuales se secan y se siembran rápidamente para evitar que pierdan su viabilidad (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tipo de semilla. Se puede considerar que son semillas recalcitrantes (Magnitskiy & Plaza, Fisiología de semillas recalcitrantes de árboles tropicales , 2007).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. El número de semillas por kilogramo es de 40.000 a 55.000 (Camacho, 2016).

Porcentaje de germinación. Varía entre el "30 a 50%" (Camacho, 2016).

Contenido de humedad. Según el CATIE (1995) tienen un contenido de humedad del 7-9 %. Sin embargo, Rodríguez & Nieto (1999) reportan que el contenido de humedad es del 26,8 % (Torres, 2018).

Pureza. El porcentaje de pureza es de "60 a 85%" (Camacho, 2016).

Almacenamiento de las semillas. Las semillas deben secarse bien y sembrarse lo más pronto posible. Si se necesitan almacenar es indispensable que inmediatamente después de su recolección se pongan al sol durante 3 a 4 horas para disminuirles la humedad y, posteriormente, conservarlas en empaques herméticamente cerrados a bajas temperaturas. Bajo estas condiciones se han obtenido porcentajes de germinación aceptables de 30% a los dos meses de almacenamiento en nevera (4 °C) utilizando bolsa de polietileno sellada" (Camacho, 2016).

Jaboncillo (*Sapindus saponaria)*

Recolección de frutos y/o semillas. Los frutos deben recolectarse cuando presentan una coloración verde amarillenta. Deben recolectarse directamente del árbol o del suelo (CATIE, 2000).

Procesamiento de frutos y/o semillas. Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos al sitio de procesamiento. Luego se exponen al sol de dos a tres días por periodos de tres a cuatro horas. La extracción de la semilla es manual (CATIE, 2000).

Tipo de semilla. La semilla es intermedia (CATIE, 2000).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. El número de semillas por kilogramo varía entre 1500 a 7400 (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. El porcentaje de germinación en semillas frescas varia de 85% a 90% (CATIE, 2000).

Contenido de humedad. Las semillas presentan un contenido de humedad aproximado de 12% (Bonilla, Kadaffi, Sánchez, & Escobar, 2007).

Almacenamiento de las semillas. Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen su viabilidad de uno a tres meses. En recipientes herméticos, en cámaras frías a 5°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8%, conservan su viabilidad de seis a 18 meses (CATIE, 2000).

Mantequillo (*Rapanea guianens o Myrsine guianensis)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos se colectan cuando se tornan de color morado oscuro y luego se extraen las semillas (Latorre y Bachiller, 2007).

Procesamiento de frutos o semillas. Se deben separar las semillas y ponerse a secar a la sombra antes de almacenarlas (Salcedo, Ortega, & Salcedo, 2011).

Tipo de semilla. Las semillas son recalcitrantes (Salcedo, Ortega, & Salcedo, 2011).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. 37.098 a 47.181 (Marroquín, 2018).

Porcentaje de germinación. Presenta una germinación de 24% (Marroquín, 2018).

Contenido de humedad. El contenido de humedad de las semillas varía entre un 19,28% a 25,82% (Salcedo, Ortega, & Salcedo, 2011).

Pureza. 85,92%Aproximadamente del 86% (Marroquín, 2018).

Almacenamiento de las semillas. Al ser semillas recalcitrantes, se puede realizar un almacenamiento en húmedo sin control de contenido de humedad ni de la temperatura (García C. A., 2018). Almacenar en bolsas de polietileno de 100–250 micras de grosor, cerradas (Stein y otros 1974).

Orejero (*Enterolobium cyclocarpum)*

Recolección de frutos o semillas. La forma más eficaz de realizarla es directamente del suelo colectando las legumbres, color marrón oscuro, que han caído en un radio igual al ancho de la copa (Gómez & Toro, 2008).

Procesamiento de frutos o semillas. Para la extracción de las semillas, los frutos deben extenderse en costales y ponerse al sol durante uno o dos días; una vez secos, se golpean dentro del costal hasta que abran y se procede a sacar manualmente las semillas (Gómez & Toro, 2008). Se debe aplicar insecticida después de la recolección (Camacho, 2016).

Tipo de semilla. Las semillas son consideradas ortodoxas (CATIE, 2000).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. Un kilogramo contiene de 900 a 1400 frutos y cada fruto contiene de 10 a 16 semillas (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. La semilla fresca presenta una viabilidad del 80% y, se obtienen porcentajes de germinación entre 85 y 90% (CATIE, 2000).

Contenido de humedad. Aproximadamente de 7,5% (Franco, 2005).

Almacenamiento de las semillas. Almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 5ºC y contenidos de humedad de 6 a 8%, conservan su viabilidad hasta 11 años, presentando porcentajes de germinación de 80% (CATIE, 2000).

Las semillas se almacenan en envases de plástico a temperatura ambiente, donde pueden conservar su viabilidad por un período de 13 meses (Vega et al., 1981).

Pardillo (*Cordia alliodora)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos deben colectarse con coloración café, justo antes de oscurecer pues la semilla (1 por fruto) parece perder viabilidad (Román, De Liones, Sautu, Deago, & Hall, 2012).

Procesamiento de frutos o semillas. Los frutos colectados deben ser trasladados a un lugar techado, con buena ventilación donde se puedan extender, luego deben ser colocados al sol durante dos días por periodos de 3 a 4 horas. Para liberar las semillas de los ramilletes florares deben sacudirse con frecuencia. Luego se limpian manualmente para eliminar las impurezas (CATIE, 2000).

Tipo de semilla. La semilla de *Cordia alliodora* es ortodoxa (CATIE, 2000).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. En Colombia se ha reportado un peso de 20,000 a 60,000 semillas por kilogramo (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. En Colombia se reporta un porcentaje de germinación de 50 a 80% (CATIE, 2000).

Porcentaje de pureza. En Colombia se reporta un porcentaje de pureza de 80 a 95% (CATIE, 2000).

Almacenamiento de las semillas. Las condiciones de almacenamiento que han dado resultados mejores son a 5°C de temperatura y de 7 a 10% de contenido de humedad. El empaque en bolsas de aluminio ha dado resultados mejores que las bolsas de polietileno. En Colombia, semillas almacenadas a 5°C de temperatura y un contenido de humedad de 8,5% en bolsa de aluminio presentan un 76% de viabilidad a los 14 meses (CATIE, 2000).

Pata de vaca (*Bauhinia variegata)*

Recolección de frutos o semillas. Colectar los frutos secos directamente desde el árbol, antes de que éstos se abran y liberen las semillas, es posible también recolectar frutos desde el suelo debajo de los árboles (EPA, 2016).

Procesamiento de frutos o semillas. La extracción de semillas a partir del fruto se realiza normalmente de manera manual, también se pueden utilizar algunos métodos tradicionales como por ejemplo sacudir, pisar, moles en mortero, oprimir, flotar o cernir (EPA, 2016).

Tipo de semilla. No se encontró una clasificación específica sobre el tipo de semilla de la especie de *Bauhinia variegata* pero, en relación a las características del árbol y su fruto se puede decir que las semillas presentan un comportamiento ortodoxo, pues se desarrollan en vainas, con secado de maduración. Adquieren tolerancia a la deshidratación durante su desarrollo y pueden almacenarse en estado seco, manteniendo un alto vigor y viabilidad (EPA, 2016).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. tienen en promedio 4,950 semillas/Kg (Francis y Rodríguez, 1993).

Porcentaje de germinación. Su porcentaje de germinación, dependiendo de la calidad de la semilla, varía de un 60 a un 84% (Rodríguez & Córdoba, 2011).

Contenido de humedad. Una vez secas presentan un contenido de humedad < a 12% (Roberts, 1973).

Almacenamiento de las semillas. Las semillas se ponen en recipientes sellados y se almacenan entre 2 y 4 °C (Connor, Sf). La viabilidad se pierde en un espacio de 3 años (Connor, Sf).

Rampacho (*Clusia multiflora)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos deben colectarse directamente del suelo, preferiblemente recién caídos (CORANTIOQUIA, 2008, citado por (Sanguino, 2021)).

Procesamiento de frutos o semillas. Para extraer la semilla se requiere quebrar el fruto con la ayuda de un martillo o una piedra (Sanguino, 2021).

Tipo de semilla. La semilla es ortodoxa (El semillero , Sf).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. Contiene alrededor de 3000 semillas / kg (Carmona, 2014).

Porcentaje de germinación. Las semillas frescas de *Clusia* presentan un porcentaje de germinación del 97% (Blanco & Ayala, 2016).

Porcentaje de pureza. Presenta una pureza del 70 a 100% (Carmona, 2014).

Almacenamiento de las semillas. Las semillas pueden almacenarse a 12% de contenido de humedad hasta por un año en condiciones ambientales (21ºC), por más tiempo se recomienda

almacenarlas en empaque hermético sellado a temperatura entre 2 y 4 ºC" (CORANTIOQUIA, 2008, citado por (Sanguino, 2021)).

Roble (*Quercus humboldtii)*

Recolección de frutos o semillas. Se recomienda recolectarlos del suelo en un radio igual a la copa del árbol, una vez que estos han caído de manera natural. Los frutos viables deben recogerse lo antes posible para evitar daños o pérdidas por insectos, roedores u hongos (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Procesamiento de frutos o semillas. Se recomienda un leve secado al aire bajo techo (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tipo de semilla. En relación a su gran contenido de humedad y que no tolera periodos largos de almacenamiento, se puede afirmar que las semillas son recalcitrantes (Magnitskiy & Plaza, 2007).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. Un kilogramo contiene entre 60 y 150 semillas (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Porcentaje de germinación. De acuerdo a Parent (1989), el porcentaje de germinación es del "80%" (Camacho, 2016).

Contenido de humedad. Presenta contenidos de humedad que oscilan entre el 41 y 49% (Quijano & Velasco, 2012).

Pureza. Según Parent (1989), el porcentaje de pureza es del "100%". (Camacho, 2016).

Almacenamiento de las semillas. Es viable guardarlas por lo menos cuatro meses en tulas o costales con arena, aserrín o musgo húmedo, en cuarto frio a temperaturas entre 4°C y 10°C (CORANTIOQUIA, 2007, citado por (Quijano & Velasco, 2012)).

Samán (*Samanea saman)*

Recolección de frutos o semillas. La recolección puede hacerse directamente del árbol cuando los frutos adquieren un color marrón oscuro; o pueden recolectarse las semillas directamente del suelo (CATIE, 2000).

Procesamiento de frutos o semillas. Los frutos recolectados son trasladados al lugar de procesamiento donde son extendidos sobre mallas a la sombra por un día. Los frutos secos son quebrados manualmente para extraer la semilla, la cual se aconseja colocar en agua corriente para eliminar la goma que trae adherida.

Luego son colocadas sobre mallas al sol durante un día por tres o cuatro horas (CATIE, 2000).

Tipo de semilla. Las semillas son ortodoxas (CATIE, 2000).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. La cantidad de semillas por kilogramo varia de 4000 a 7000 semillas (CATIE, 2000).

Porcentaje de germinación. Se han reportado porcentajes de germinación de 95 a 99% (CATIE, 2000).

Contenido de humedad. El contenido de humedad inicial varia de 12 a 15% (CATIE, 2000).

Pureza. Se han reportado porcentajes de pureza de 90 a 95% (CATIE, 2000).

Almacenamiento de las semillas. Deben ser almacenadas en cuarto seco utilizando recipientes herméticos a 4°C y un contenido de humedad de 6 a 8%. La semilla almacenada en condiciones ambientales pierde la viabilidad en menos de 6 meses.

Almacenada en refrigeradora a 5°C, mantiene su viabilidad hasta 15 meses (CATIE, 2000).

Tecoma (*Tecoma stans)*

Recolección de frutos o semillas. Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a café oscura (CATIE, Sf).

Procesamiento de frutos o semillas. Después de recolectados los frutos son trasportados al .03 sitio de procesamiento.

Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por periodos de tres a cuatro horas. Las semillas se extraen golpeando las vainas (CATIE, Sf).

Tipo de semilla. La semilla es ortodoxa (CATIE, Sf).

Calidad física

Cantidad de semillas por kilogramo. La cantidad de semillas por kilogramo varía entre 124.000 - 129.000 (Marroquín, 2018).

Porcentaje de germinación. Su porcentaje de germinación dependiendo de la calidad de la semilla, varía entre un 60 a un 84% (Rodríguez & Córdoba, 2012).

Pureza. El porcentaje de pureza es de 98,97% (Marroquín, 2018).

Almacenamiento de las semillas. Las semillas deben ser almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías con temperatura de 4 a 5°C y contenidos de humedad de 6 a 8%. En Costa Rica frutos secos almacenados en bolsa de papel kraif a temperatura ambiente presentaron una germinación del 85% a los siete meses (CATIE, Sf).

Yátago (*Trichanthera gigantea)*

Reproducción asexual o por estaca

Propagación. Como de su semilla sexual no se conoce fenología ni viabilidad, no se ha logrado propagar sexualmente; su multiplicación en forma natural se hace vegetativamente por ramas cercanas al suelo que forman raíces aéreas, que al entrar en contacto con el suelo se arraigan convirtiéndose en una nueva planta.

Su propagación por el hombre se hace por medio de estacas (Gómez, 2005, citado por (López & Duarte, 2016)).

Para una propagación con un alto nivel de germinación, se escogerá plantas madres que se observen con vigor, se seleccionará material vegetativo (ramas y tallos) o semillas asexuales que posean libre de hongos o algún otro daño como cortes (López & Duarte, 2016).

Jaramillo & Rivera, (1991) encontraron que la estaca más favorable para propagar esta especie. 2.2 – 2.8 cm, número de nudos 3, observándose que si el corte de la parte que va a ser enterrada se hace debajo del nudo hay una mayor proliferación de raíces (López & Duarte, 2016).

3.1.9 Actividad 9. Establecer las metodologías a llevar a cabo para la correcta germinación y producción del material vegetal en el vivero**.**

Balso (*Ochroma pyramidale)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. 1) la escarificación de la testa de las semillas y sumergirlas en agua hirviendo por un periodo de 1 min y 2) sumergir las semillas agua hirviendo durante 3 min, dejándolas reposar en agua durante 24 h. Con estos tratamientos se obtuvo porcentajes de germinación de 87 % y 85 % respectivamente (González, Germinación, crecimiento y densidad de la madera en dos variedades de Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. de la Selva Lacandona, Chiapas , 2016).

Sustrato a utilizar. Como sustrato para germinar se recomienda tierra y arena en proporción 1.3 (Pérez, 2012).

Método de siembra. Las semillas se siembran por medio de surcos y pueden ser dispersadas al voleo, luego deben cubrirse superficialmente con el mismo tipo de sustrato (Rodríguez & Córdoba, Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción, 2009).

Tipo de germinación. El tipo de germinación es epígea (Rodríguez & Córdoba, Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción, 2009).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se experimenta de 8 a 54 días posteriores a la siembra (Rodríguez & Córdoba, Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción, 2009).

Tamaño de la plántula para el repique. Cuando las plántulas alcanzan alrededor de 5 cm de altura se trasplantan con cuidado a bolsas de vivero (Francis, Sf).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Deben colocarse en bolsas de plástico (Sandí & Flores, sf). Las más utilizadas son de color negro y tienen dimensiones, en largo y ancho, de 10 x 20 cm y de 8 x 15 cm (Marchant, Rivas, Ortega, Ghin-pro, & Guevara, 2009).

Tipo de sustrato a utilizar. La siembra se puede realizar con sustrato de tierra arcillo-arenosa (Vallejo & Zapata, 2018). Para el sustrato de las bolsas se recomienda tierra fértil y cascarilla de arroz en proporción de 20% (Pérez, 2012).

Requerimientos de luz o clima. Las plántulas comienzan su crecimiento a la sombra y se mueven gradualmente hacia el sol pleno (Sandí & Flores, sf).

Fertilización. En cuanto al mantenimiento, es recomendable aplicar fertilización química u orgánica cuando las plántulas sobrepasen los 12 cm de altura (Rodríguez & Córdoba, Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción, 2009).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. El material se encuentra listo para el trasplante al campo cuando alcanza un tamaño de 20-25 cm de altura, lo que se da tras 3-5 meses de permanencia en el vivero (Vallejo & Zapata, 2018).

Trasplante a campo

Distancia. Se emplean espaciamientos de 4×4 o 5×5 m, que son los más comúnmente utilizados para esta especie (Vallejo & Zapata, 2018).

Preparación del terreno y mantenimiento. Para establecer sus plantaciones el 73.26% de los productores realizan roza manual, ya que el terreno debe de estar limpio totalmente de malezas (Pérez, 2012).

Ahoyado. Los hoyos de plantación deben ser de por lo menos 20-25 cm de profundidad (Vallejo & Zapata, 2018).

Abonado. Mezclar con una buena capa de humus o compost en proporciones iguales y adicionar un fertilizante completo de N10 P30 K10 en dosis de 1 kilo por metro cúbico (Pérez, 2012).

Época de siembra. El trasplante del vivero al sitio definitivo se lo puede realizar en cualquier época del año si se tiene la disponibilidad de riego o cuando comiencen las primeras lluvias del invierno (Pérez, 2012).

Barbatusco *(Erythrina poeppigiana)*

Tratamiento pregerminativo. Pueden colocarse en agua corriente durante 24 horas antes de su siembra. Si las semillas han estado almacenadas se colocan en agua por un minuto, a 80ºC

luego son colocados en un recipiente con agua a temperatura ambiente por 24 horas (CATIE, 2000).

Sustrato a utilizar. Semillas puestas a germinar en tierra más arena (proporción 2.1), a plena exposición, alcanzaron 81% de germinación entre una y dos semanas después de la siembra, mientras la germinación obtenida utilizando arena de rio como sustrato fue del 76% (Gómez & Toro, 2008).

Método de siembra. Se deben sembrar a plena exposición y las semillas deben sembrarse con el hilo hacia abajo (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013). Se recomienda sembrar 150 g/m^2 de semilla en germinador (Camacho, 2016).

Tipo de germinación. La germinación es hipogea (Gómez & Toro, 2008).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación ocurre entre los 8 a 22 días" (Camacho, 2016).

Tamaño de la plántula para el repique. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 5 y 10 cm de altura (Gómez & Toro, 2008).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Una vez las plántulas alcancen el tamaño deseado, se procede a trasplantarlas a bolsas de 8x20 cm (Santa, 2019).

Tipo de sustrato a utilizar. Pueden ser trasplantadas, usando una mezcla de suelo, arena y estiércol en proporción 2.1.1 (CATIE, 2000). También se pueden llenar las bolsas con sustrato razón 3.1 tierra por cascarilla de arroz (Santa, 2019).

Requerimientos de luz o clima. En el momento del trasplante deben tener sombra del 60% durante 15 días, posteriormente se debe eliminar la sombra progresivamente (Camacho, 2016).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Cuando las plántulas superen los 20 a 30cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasado tres a cuatro meses de permanencia en el vivero (Gómez & Toro, 2008).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. El control de arvenses es ser necesario durante el primer año para estimular el crecimiento, por lo tanto, es necesario realizar un plateo manual para mantener las plantas libres de la competencia de arvenses (Cenicafé, 2016).

Distancia. La distancia de plantación para sombríos de cultivos agrícolas es de 10 a 12 m. Para cerca viva, la distancia es de 2 a 3 m entre árboles, y en sistemas silvopastoriles de 10 a 25 m entre árboles (Camacho, 2016).

Ahoyado. El trasplante definitivo al campo debe realizarse en hoyos de 30 cm x 30 cm y entre 40 a 45 cm de profundidad (Cenicafé, 2016).

Abonado. Al momento de la siembra puede aplicarse entre 1,0 y 2,0 kg de pulpa descompuesta por sitio de siembra (Cenicafé, 2016).

Época de siembra. El trasplante del vivero al sitio definitivo se lo puede realizar en cualquier época del año si se tiene la disponibilidad de riego o cuando comiencen las primeras lluvias del invierno (Pérez, 2012).

Caimito (*Licania cabrerae)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Se recomienda la escarificación mecánica (Alzate, Gómez, & Rodríguez, 2008).

Sustrato a utilizar. Se recomienda germinar las semillas en una mezcla de tierra y arena en una proporción 2.1 (Restrepo & Murillo, 2009). Otros autores recomiendan realizar la germinación en 100% arena (Alzate, Gómez, & Rodríguez, 2008).

Método de siembra Las semillas desnudas pueden sembrarse en las eras del vivero o directamente en bolsa (Restrepo & Murillo, 2009).

Tipo de germinación. La germinación es hipógea (Restrepo & Murillo, 2009).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación inicia entre 88 y 96 días después de la siembra y se completa un mes más tarde (Restrepo & Murillo, 2009).

Tamaño de la plántula para el repique. El repique a bolsa debe efectuarse antes que las plántulas desplieguen completamente el primer par de hojas (Restrepo & Murillo, 2009).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Deben ser trasplantadas a bolsas de polietileno de color negro (Sandí & Flores, sf). Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. La propagación se lleva a cabo utilizando, preferiblemente, una mezcla de tierra y arena como sustrato (Restrepo & Murillo, 2009).

Requerimientos de luz. Inicialmente se les debe suministrar sombra parcial (Restrepo & Murillo, 2009).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 6 a 8 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura (Restrepo & Murillo, 2009).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Es conveniente “rozar”, es decir, despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Distancia. Si se va a plantar varios árboles se deja como mínimo 3 m de distancia entre los agujeros para que los árboles puedan respirar y recibir bien la luz (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. Si el suelo es pobre puede abonarse con un compuesto de nitrógeno, fósforo y potasio. Se recomienda como máximo unos 50 - 75 gramos por planta (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que generalmente son los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Caracolí *(Anacardium excelsum)*

Métodos de germinación.

Tratamiento pregerminativo. No requiere de tratamientos pregerminativos, para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua y deje las semillas en el agua por 24 horas (El semillero, Sf).

Sustrato a utilizar. Para cantidades pequeñas se recomienda turba para evitar la desinfección; en cantidades mayores se prepara un sustrato de una (1) parte de tierra por tres (3) de arena. No use fertilizantes, gallinaza ni humus para la germinación (El semillero, Sf).

Método de siembra. Siembre tan superficial como sea posible, sin que la semilla quede expuesta al aire o la destape el riego, la semilla se siembra distribuyendo en hileras separadas de 3 a 4 cm; o al voleo utilizando 150g de semilla / m^2 (El semillero, Sf).

Tipo de germinación. Es de tipo epígea (CATIE, 2000).

Tiempo requerido para la germinación. se inicia a los 12 o 13 días hasta los 30 días (CATIE, 2000).

Tamaño de la plántula para el repique. Una vez las plántulas tienen de 2 – 8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas (El semillero, Sf).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Deben ser trasplantadas a bolsas de polietileno de color negro (Sandí & Flores, sf). Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. Se coordina el llenado de bolsas con tierra fértil y cascarilla en una proporción del 20% (El semillero, Sf).

Requerimientos de luz o de clima. Se dejan dos semanas bajo malla sombra, y luego se exponen lentamente a plena luz para que crezcan y rustifiquen (El semillero, Sf).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Este periodo es variable para cada especie y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 6 y 25 cm para llevar a campo (El semillero, Sf).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Se necesita realizar un plateo cuando se tiene cobertura herbácea, de pocas densidades es suficiente la eliminación de ésta, en un radio de 0,50m alrededor del lugar donde se va a poner la planta (Flórez, 1972).

Distancia. Requiere espaciamientos amplios, entre 3 x 3 y 5 x 5 m para plantación; para la siembra asociada con pastos se pueden emplear espaciamientos de 30 x 30 m (El semillero, Sf).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. Si el suelo es pobre puede abonarse con un compuesto de nitrógeno, fósforo y potasio. Se recomienda como máximo unos 50 - 75 gramos por planta (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que generalmente se realiza entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Cedro negro (*Junglans neotropica)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Colocar las semillas en remojo durante 30 días (con cambio diario de agua), también hidratar las semillas durante 8 días en agua (Camacho, 2016).

Sustrato a utilizar. Utilizar un sustrato de tierra con arena en proporción 2.1 (Camacho, 2016). La propagación se realiza utilizando arena como sustrato (Restrepo & Murillo, 2007).

Método de siembra. Según Gómez, Toro & Piedrahita, 2013, una vez terminado el tratamiento pregerminativo se procede a sembrar las semillas de tal forma que queden ligeramente cubiertas, ya que cuando se siembran muy profundas la germinación es muy baja o nula (Camacho, 2016).

Tipo de germinación. La germinación es hipogea. “Sus cotiledones se quedan debajo de la superficie del sustrato, dentro de la cubierta dura de la semilla” (Ospina et al., 2003, citado por (Camacho, 2016)).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se inicia de 23 a 48 días después de la siembra (previo tratamiento pregerminativo) y finaliza entre uno y dos meses más tarde (Camacho, 2016).

Tamaño de la plántula para el repique. Si la siembra se ha hecho en surcos el trasplante a bolsa debe efectuarse cuando las plántulas alcancen de 10 a 15 cm de altura (Camacho, 2016).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Lo ideal para el trasplante es la utilización de bolsas de polietileno (Camacho, 2016). Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. Mezcla de tierra con arena o tierra con aserrín en proporción 2.1 (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013). Mezcla de aserrín o viruta en descomposición, arena fina (de revoque) y suelo en proporción 1.1.1 (Ospina et al., 2003).

Requerimientos de luz o clima. Las plántulas de cedro negro requieren sombrío parcial en sus primeros estadios de desarrollo (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Cuando las plantas tienen de 30 a 40 cm (tres o cuatro meses después de la germinación), pueden ser llevados al sitio definitivo (CATIE, 2000).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Una vez seleccionado el lugar y los árboles que vamos a plantar, es conveniente "rozar", es decir, despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Distancia. Algunos autores afirman que su desarrollo es óptimo cuando se trabaja con distancias de siembra de mínimo de 5 x 5 m, lo que corresponde a 400 árboles por hectárea (Camacho, 2016).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. A petición del director de pasantía, se recomienda el uso de abonos como estiércol de ganado o de cabra, añadiendo aproximadamente 1kg del abono a cada hoyo.

Época de plantación. Como época propicia para efectuar la siembra, se recomienda el periodo de lluvias (Penagos, Restrepo, Valencia, Castaño, & Salazar, 2003).

Cedro rojo (*Cedrela odorata*)

Tratamiento pregerminativo. La especie no requiere tratamientos pregerminativos. Sin embargo, si se desea una germinación más uniforme, se pueden sumergir las semillas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas antes de la siembra (Gómez & Toro, 2008).

Sustrato a utilizar. Para la germinación se utiliza un sustrato con buen drenaje que puede ser arena o una mezcla de tierra + arena (proporción 2.1) (Gómez & Toro, 2008).

Método de siembra. En el germinador se riegan las semillas al voleo y se cubre con una capa de arena (CATIE, 2000). Se siembra en densidad de 200 g/m^2 (Camacho, 2016).

Tipo de germinación. la germinación es epígea y se realiza por la parte inferior de la semilla; después de los cotiledones, se desarrollan hojas trifoliadas, de 4 cm de longitud aproximadamente, las cuales van cambiando a la forma madura de hojas pinnadas (CATIE, 2000).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se inicia de 8 a 12 días después de la siembra y se completa de 15 a 18 días después (CATIE, 2000).

Tamaño o tiempo de la plántula para el repique. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la plántula alcance entre 5 y 10 cm de altura y ya presente hojas verdaderas (Gómez & Toro, 2008).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Lo ideal para el trasplante es la utilización de bolsas de polietileno (Camacho, 2016). Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. Mezcla de suelo, arena y materia orgánica en cantidades 2.1.1/3 respectivamente (INAB, 2017, citado por (Sanguino, 2021). También se puede realizar el llenado de bolsas con tierra fértil y cascarillas en una proporción de 20% (Sanguino, 2021).

Requerimientos de luz o clima. Después del trasplante es necesario colocar sombra y reducirla gradualmente al igual que el riego para rusticar el material antes de llevarlo definitivamente a campo (Gómez & Toro, 2008).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 30 cm de altura se consideran que están listas para la plantación, esto es pasados cuatro o cinco meses de permanencia en el vivero (Gómez & Toro, 2008).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Se recomienda realizar un plateo alrededor de la planta y adicionar un kilo de abono orgánico y 500gramos de ceniza en corona (Arboleda, López, & Rodríguez, 2007).

Distancia. Para enriquecimiento de bosques secundarios. 10 m entre líneas y 5 entre árboles, para plantaciones a campo abierto 3 x 3 m o 5 x 5 m, para plantaciones mixtas con otros árboles 6 x 4 m o 7 x 14 m (Camacho, 2016).

Ahoyado. Se utiliza el sistema cepa común, con dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Castillo, García, Anzures, & Torres, 2008).

Abonado. Se recomienda al momento de la siembra aplicar 1500g de abono orgánico, 500g de ceniza y 250g de cal dolomita (Arboleda, López, & Rodríguez, 2007).

Época de siembra. En épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que generalmente es entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Granadillo (*Lafoensia acuminata)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Se deja remojar en agua por 24 horas (Nieto & Rodríguez, Sf).

Sustrato a utilizar. Se prepara una parte de tierra por tres partes de arena. No usar fertilizantes, gallinazas ni humus para la germinación (El semillero , Sf).

Método de siembra. Sembrar tan superficial como sea posible, sin que la semilla quede expuesta al aire o la destape el riego. Se debe mantener húmedo el sustrato durante la germinación (El semillero , Sf).

Tipo de germinación. Germinación epigea (Marroquín, 2018).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se inicia a los 10 días y culmina a los 21 (El semillero , Sf).

Tamaño de la plántula para el repique. Una vez las plantas tienen 2 – 8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas (El semillero , Sf).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Se puede utilizar bolsas de polietileno negras de 7 x 14, 8 x 16 o 9 x 18 (Forero & Cárdenas, 2015).

Tipo de sustrato a utilizar. El llenado de bolsas se realiza con tierra fértil y cascarilla en una proporción del 20% (El semillero , Sf).

Requerimientos de luz. Requieren sombra durante el desarrollo inicial (Trujillo, 1984; Universidad Nacional de Colombia, 1988).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Las plantas se trasplantan cuando alcanzan 20 cm (Trujillo, 1984).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. El lugar se limpia y escarifica hasta 15 cm. Sitios pobres deben ser fertilizados. En etapa juvenil, el árbol no sobrevive heladas (Nieto & Rodríguez, Sf).

Distancia. Cuando se usan como cerca, los árboles se plantan de 2 a 3 m de distancia (Nieto & Rodríguez, Sf). Es excelente para setos plantando 3 a 4 por metro (El semillero , Sf).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. A petición del director del jardín botánico de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Eimer Amaya, se recomienda el uso de abonos como estiércol de ganado o de cabra, añadiendo aproximadamente 1kg del abono a cada hoyo.

Época de plantación. Como época propicia para efectuar la siembra, se recomienda el periodo de lluvias (Penagos, Restrepo, Valencia, Castaño, & Salazar, 2003).

Guayacán amarillo (*Handroanthus chrysanthus)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Se debe dejar las semillas 24 horas en agua (Parent, 1989 & Trujillo, 2013).

Sustrato a utilizar. Utilizar arena como sustrato (Camacho, 2016). También se puede utilizar un sustrato de una parte de tierra por tres partes de arena (Sanguino, 2021)**.**

Método de siembra. Las semillas deben sembrarse en un sustrato suelto, húmedo, pero bien drenado; ponerlas superficialmente y cubrirlas con una delgada capa de sustrato (Camacho, 2016).

Tipo de germinación. Varios autores coinciden en que el tipo de germinación es epígea (Parent, 1989 & Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tiempo requerido para la germinación. Se da inicio de 7 a 15 días después de sembrada y finaliza a los 25 días (Torres, 2018).

Tamaño de la plántula para el repique. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 5 y 10 cm de altura y ya presente hojas verdaderas (Camacho, 2016).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Lo ideal para el trasplante es la utilización de bolsas de polietileno (Camacho, 2016). Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. Mezcla de sustratos locales, tierra negra, composta, arena, etc (Pennington, Terrence, & Sarukhán, 2005). También se puede utilizar para el llenado de bolsas n tierra fértil y cascarillas en una proporción de 20% (Sanguino, 2021)**.**

Requerimientos de luz. Después del trasplante es necesario poner sombra y reducirla gradualmente para rusticar las plantas (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013, citado por (Camacho, 2016)).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados 4 a 6 meses de permanencia en el vivero (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013, citado por (Camacho, 2016)).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Es conveniente despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Distancia. Su establecimiento se puede realizar con espaciamientos de 8 a 15 m entre árboles y de 12 a 15 m entre líneas para sombrío (Camacho, 2016).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. Si el suelo es pobre puede abonarse con un compuesto de nitrógeno, fósforo y potasio. Se recomienda como máximo unos 50 -75 gramos por planta (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que generalmente se realiza en los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Jaboncillo (*Sapindus saponaria)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Lijar o hacer un punzón a las semillas y remojarlas en agua a temperatura ambiente por al menos 12 horas favorece la germinación (Román, De Liones, Sautu, Deago, & Hall, 2012).

Sustrato a utilizar. Se usa turba como sustrato para las eras de germinación, con este sustrato se obtiene una germinación aproximada de 53% (Buitrago & Herrera, 2008). También se puede usar solo arena de río con la finalidad de no acumular humedad en los almácigos (Aguirre, 2016).

Método de siembra. Se siembra en golpes, a un distanciamiento de 3 cm entre golpes y 10 cm entre línea de golpes y a una profundidad de siembra de dos veces el diámetro de la semilla (Aguirre, 2016).

Tipo de germinación. La germinación es hipógea y criptocotilar (CATIE, 2000).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se inicia de 15 a 18 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después (CATIE, 2000).

Tamaño de la plántula para el repique. Cuando las plantas en los germinadores tengan entre 2 y 8 centímetros, se procede a trasplantarlas a recipientes como bolsas de polietileno (El semillero, Sf).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Lo ideal para el trasplante es la utilización de bolsas de polietileno (Camacho, 2016). Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. Una mezcla de tierra común y arena de río, en proporción 3.1 (López et al., 1986). También se utiliza tierra oscura mezclada con compost u abono orgánico descompuesto en una proporción 2.1 (Aguirre, 2016).

Requerimientos de luz. Requieren luz plena durante su desarrollo inicial (Román, De Liones, Sautu, Deago, & Hall, 2012).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. El tiempo de permanencia en el vivero varía de dos a cuatro meses, cuando las plantitas alcancen de 30 a 35 cm de altura (CATIE, 2000).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Eliminar la cobertura vegetal existente en el terreno como rastrojo bajo, el cual posteriormente puede generar fuerte competencia con la plantación (Buitrago & Herrera, 2008).

Distancia. Se puede usar una distancia entre arbolitos de 3.6 x 3.6 m (Buitrago & Herrera, 2008).

Ahoyado. Se puede utilizar un ahoyado de 20 x 20 x 30 cm (Buitrago & Herrera, 2008).

Abonado. A petición del director de la pasantía se recomienda el uso de abonos como estiércol de ganado o de cabra, añadiendo aproximadamente 1kg del abono a cada hoyo.

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que generalmente se realiza entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Mantequillo (*Rapanea guianens o Myrsine guianensis)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Inmersión en agua primero a 100°C y luego a 3°C, cada una en un tiempo de 20 minutos y se realiza inmersión final en agua a temperatura ambiente por 24 horas (Salcedo, Ortega, & Salcedo, 2011).

Sustrato a utilizar. El sustrato de germinación está compuesto por turba de coco, tierra negra y arena de río en proporción 6.3.1 (Marroquín, 2018). También se puede utilizar sustrato de arena previamente desinfectado (Sandoval, 2020).

Método de siembra. Las semillas se deben sembrar en semilleros a 5mm de profundidad, a 2mm entre sí, en líneas separadas 10mm (Latorre y Bachiller, 2007).

Tipo de germinación. Germinación epigea (Marroquín, 2018).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación luego de sembradas las semillas en arena se dan a los 24 días (Sandoval, 2020).

Tamaño de la plántula para el repique. Cuando las plantas en los germinadores tengan entre 2 y 8 centímetros, se procede a trasplantarlas a recipientes como bolsas de polietileno (El semillero, Sf).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Se recomiendan la utilización para esta especie de la bolsa de polietileno grande de 30 x 21 cm (Salcedo, Ortega, & Salcedo, 2011).

Tipo de sustrato a utilizar. El sustrato a utilizar para el llenado de bolsas es tierra 70% + aserrín 30% (Salcedo, Ortega, & Salcedo, 2011).

Requerimientos de luz. Luego del repique, las plántulas se dejan dos semanas bajo sombra, con el fin de que las especies se adapten al medio (Salcedo, Ortega, & Salcedo, 2011).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. El tiempo debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre los 15 y 25 cm para la plantación (El semillero , Sf).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Se necesita realizar un plateo en un radio de 0,50m alrededor del lugar donde se va a poner la planta (Flórez, 1972).

Distancia. Si se va a plantar varios árboles se deja como mínimo 3 m de distancia entre los agujeros para que los árboles puedan respirar y recibir bien la luz (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. A petición del director de esta pasantía, Eimer Amaya, se recomienda el uso de abonos como estiércol de ganado o de cabra, añadiendo aproximadamente 1kg del abono a cada hoyo.

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Orejero (*Enterolobium cyclocarpum)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Realizar escarificación mecánica con lija hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea completamente poroso. También se pueden sumergir en agua hirviendo durante 45 segundos, retirarlas de la fuente de calor y dejarlas en remojo por 24 horas (Camacho, 2016).

Sustrato a utilizar. Se utiliza arena lavada (CATIE, 2000). También, la propagación se realiza utilizando tierra mezclada con arena en proporción 2.1 (Camacho, 2016).

Método de siembra. Las semillas se colocan de 1 a 2 cm de profundidad con el micropilo hacia abajo, en cajas germinadoras (CATIE, 2000). Se recomienda sembrar 200 g/m^2 de semilla en germinador (Trujillo, 2013).

Tipo de germinación. La germinación es de tipo epigea (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación inicia 5 días después de la siembra y se completa una semana después (Camacho, 2016).

Tamaño de la plántula para el repique. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez aparezca el primer par de hojas verdaderas (Gómez & Toro, 2008).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Bolsas de polietileno negro de 7 x 16 cm o de 13 x 25 cm (Aguilera, 2001).

Tipo de sustrato a utilizar. La propagación se realiza utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2.1 (Gómez & Toro, 2008).

Requerimientos de luz o clima. No requieren sombra (Gómez & Toro, 2008).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. El material estará listo para el trasplante a campo una vez hayan alcanzado los 30cm de altura, esto es, entre 2 y 3 meses de estadía en el vivero (Gómez & Toro, 2008).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Durante los primeros dos años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos una vez al año (Aguilera, 2001).

Distancia. Se planta a distancias de 3 x 3 y 4 x 4 m y para sombrío a 15 x 15 o 20 x 20 m (Camacho, 2016).

Ahoyado. El método más popular es el de cepa común, hoyo de 30 x 30 x 30 cm (Aguilera, 2001).

Abonado. No es necesaria la aplicación de abono al momento de realizar la siembra, pues en general, las plántulas no necesitan cuidado especial durante su cultivo (Rocas, Sf).

Época de siembra. Lo ideal sería plantar esta especie en época de lluvias (Aguilera, 2001), pues en sus primeras etapas, la especie no es muy competitiva por lo que se requiere plantar en buenas condiciones de humedad del suelo (Trujillo 2013, citado por (Camacho, 2016)).

Pardillo (*Cordia alliodora)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Por lo general no requieren tratamiento previo, pero se recomienda que las semillas sean empapadas en agua fría de 3 a 24 horas antes de sembrarlas. Antes de la siembra y de manera preventiva ésta debe sumergirse en una solución de insecticida 55 (Lorsban) y fungicida (Vitavax), a razón de 1,0 y 1,5 g/L, respectivamente, dejándola secar a la sombra en un lugar ventilado, durante 24 horas. (Carlos, y otros, 2010).

Sustrato a utilizar. Sustrato de tierra negra + arena + cascarilla de arroz, en proporción 2.1.1 (CATIE, 2000). Tambien se recomienda usar un sustrato compuesto por arena y tierra en proporción 2.1; o solamente arena (Camacho, 2016)).

Método de siembra. La distribución se hace al voleo o en surcos con una profundidad de siembra de 1 a 1,5 cm (CATIE, 2000). La densidad de siembra es de 200 g/m^2 (Parent, 1989; Trujillo, 2013).

Tipo de germinación. La germinación es hipógea (CATIE, 2000).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se inicia dos semanas después de la siembra y finaliza en la sexta semana. Se completa el desarrollo de seis a nueve semanas (CATIE, 2000).

Tamaño o tiempo de la plántula para el repique. El trasplante debe hacerse cuando la planta haya desplegado el primer par de hojas verdaderas, lo cual ocurre usualmente cuando la plántula alcanza 5 cm de altura (Parent, 1989; CONIF, 1996; Hernández et al., 2004; Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Utilizar recipientes mínimos de 10 cm de diámetro y 25 cm de profundidad (bolsa cafetera de 17 x 23)" (Camacho, 2016).

Tipo de sustrato a utilizar. Para llenar las bolsas se recomienda como sustrato el compuesto de una parte de arena, una de tierra negra y una de pulpa de café descompuesta o materia orgánica (Carlos, y otros, 2010).

Requerimientos de luz. Requieren luz plena durante su desarrollo inicial (Román, De Liones, Sautu, Deago, & Hall, 2012).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Las plántulas están listas para la siembra en campo entre 90 y 120 días posteriores al trasplante, cuando las plántulas tengan 25 cm de altura" (Camacho, 2016).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. se debe establecer un plato de por lo menos 50 cm de diámetro y erradicar las gramíneas, y hacer limpias constantes durante los tres primeros años (Camacho, 2016).

Distanciamiento. La distancia de siembra aconsejable es de 3,5 a 4 m de lado para permitir un mejor desarrollo (Camacho, 2016).

Ahoyado. Hacer un hoyo de 30 - 40 cm de profundidad (Camacho, 2016).

Abonado. Aplicar entre 1,5 y 2,5 kg de materia orgánica descompuesta (Hernández et al., 2004, citado por (Camacho, 2016)).

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Pata de vaca (*Bauhinia variegata)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Se reproduce generalmente por semillas que germinan excelentemente sin tratamientos previos para reblandecer la cubierta (Rodríguez S. G., 2015)

Sustrato a utilizar. Las semillas se siembran en un sustrato a base de tierra más arena (Rodríguez & Córdoba, 2011).

Método de siembra. Las semillas se siembran en forma de puntos. Esta se debe cubrir apenas superficialmente (Rodríguez & Córdoba, 2011).

Tipo de germinación. El tipo de germinación de la anona es epigea (Rodríguez & Córdoba, 2011).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se experimenta entre 12 y 24 días después de la siembra (Rodríguez & Córdoba, 2011).

Tamaño de la plántula para el repique. Las plántulas se encuentran listas para su repique o trasplante, bajo el sistema de producción en bolsa plástica, dos semanas posteriores a la germinación (Rodríguez & Córdoba, 2011).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. En bolsa plástica (Rodríguez & Córdoba, 2011) . Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. La mezcla más utilizada para el llenado de las bolsas es tierra de monte, arena de río y tierra agrícola 2.1.1 (Laguna, 2010).

Requerimientos de luz o clima. Es recomendable e indispensable aplicar sombra y fertilización orgánica o química (Rodríguez & Córdoba, 2011).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. El tiempo debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre los 15 y 25 cm para la plantación (El semillero , Sf).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Realizar la socola para eliminar la cobertura vegetal existente en el terreno como rastrojo bajo, el cual posteriormente puede generar fuerte competencia con la plantación (Buitrago & Herrera, 2008).

Distancia. Si se va a plantar varios árboles se deja como mínimo 3 m de distancia entre los agujeros para que los árboles puedan respirar y recibir bien la luz (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. A petición del director de esta pasantía, se recomienda el uso de abonos como estiércol de ganado o de cabra, añadiendo aproximadamente 1kg del abono a cada hoyo.

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que es en los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Rampacho (*Clusia multiflora)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 horas (El semillero , Sf). O someter las semillas por una hora en agua caliente antes de sembrar (Carmona, 2014).

Sustrato a utilizar. Para cantidades pequeñas se recomienda turba para evitar la desinfección; en cantidades mayores se prepara un sustrato de una (1) parte de tierra por tres (3) de arena (El semillero , Sf).

Método de siembra. La siembra debe ser tan superficial como sea posible, sin que la semilla quede expuesta al aire o la destape el riego. La semilla se siembra distribuyendo en hileras separadas 3 a 4 cm, o al voleo utilizando 150g de semilla / m^2 (El semillero , Sf).

Tipo de germinación. Presenta una germinación epígea (Montaño, 2002).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se presenta entre los 20 y 70 días (El semillero , Sf).

Tamaño de la plántula para el repique. Una vez las plantas tienen de 2 - 8 cm (El semillero , Sf).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Trasplantar a bolsas (El semillero , Sf). Las dimensiones de estas bolsas a recomendación del director de pasantía son de 5” x 7” que equivale a 1Lb o bolsas de 6” x 8” que equivale a 2Lb.

Tipo de sustrato a utilizar. El llenado de bolsas es con tierra fértil y cascarilla en una proporción del 20% (El semillero , Sf).

Requerimientos de luz o clima. El trasplante debe hacerse obligatoriamente bajo sombra, usando malla sombra o materiales similares, se dejan dos semanas, y luego se exponen lentamente a plena luz para que crezcan y rustifiquen (El semillero , Sf).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Se deben sembrar las plántulas en el campo luego de 2 a 3 meses de permanencia en el vivero (Carmona, 2014). Cuando alcancen una altura entre 6 y 25 cm para llevar a campo (El semillero , Sf)

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Dejar un plato de un metro de diámetro para cada individuo y recubrir con material vegetal para limitar la perdida de humedad (Lozano, 2020).

Distancia. Se pueden implementar distanciamientos de 4m, 5m, y 6m entre cada árbol, esto dependerá del estado del lugar a reforestar y de la asociación con otras especies (Lozano, 2020).

Ahoyado. Se pueden utilizar huecos de 80 x 80 x 80 cm o huecos de 60 x 60 x 60 x 60 cm (Lozano, 2020).

Abonado. El hueco se llenará de tierra negra revuelta con cascarilla de arroz en relación 8.2 (Por 8 paladas de tierra 2 de cascarilla). Agregar cal dolomita. Adicionar un hidroretenedor 5g/planta por cada hueco (Lozano, 2020).

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que es en los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Roble (Quercus humboldtii)

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Dejarlas 4 días en agua, cambiando de agua cada día, o dejar las semillas en remojo durante 24 horas (Camacho, 2016).

Sustrato a utilizar. Usar un sustrato de tierra + arena (proporción 2.1) (Restrepo & Murillo, 2007)**.** También se puede utilizar un sustrato de una parte de tierra por tres partes de arena (El semillero, Sf).

Método de siembra. Se siembran en semillero a 2cm de profundidad (Bartolomaus et al., 1990, citado por (Quijano & Velasco, 2012)).

Tipo de germinación. la germinación es de tipo hipogea (Parent, 1989; Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se inicia de 22 a 30 días después de la siembra y se completa 18 días más tarde (Gómez, Toro & Piedrahita, 2013).

Tamaño de la plántula para el repique. El trasplante se realiza cuando las plantas alcancen un promedio de cinco hojas verdaderas, (Quijano & Velasco, 2012).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Se puede utilizar bolsas de polietileno negras de 7 x 14 cm, 8 x 16 cm o 9 x 18 cm (Forero & Cárdenas, 2015).

Tipo de sustrato a utilizar. La propagación puede llevarse a cabo utilizando tierra + arena como sustrato (Restrepo & Murillo, 2007)**.**

Requerimientos de luz o clima. Requiere de periodos prolongados de sombrío en su estado juvenil (Camacho, 2016).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Cuando las plantas superan los 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero (Camacho, 2016).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Antes de la plantación se hace una desyerba manual con machete de 1 m de diámetro alrededor de cada hoyo (Díez, Sepúlveda, & Moreno, 2017).

Distancia. Para bosque productor plantar a distancia de 3 a 5 metros, para bosque de leña cada 2 metros y para cercas vivas cada 2 a 3 metros" (Camacho, 2016).

Ahoyado. Los árboles se plantan en hoyos de 30cm de diámetro y 30cm de profundidad (Díez, Sepúlveda, & Moreno, 2017).

Abonado. aplicar un fertilizante compuesto N.P.K de grado 10.30.10, a razón de 35 g al fondo del hoyo al momento de plantar (Díez, Sepúlveda, & Moreno, 2017).

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que es en los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Samán (*Samanea saman)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. Las semillas deben ser sumergidas en agua a temperatura ambiente por 24 horas o 30 segundos en agua hirviendo (CATIE, 2000).

Sustrato a utilizar. Las semillas se siembran en camas de invernaderos llenas con arena (Flórez E. M., Sf). O usar un sustrato a base de tierra más arena (Rodríguez & Córdoba, 2014).

Método de siembra. Las semillas se siembran por el método de puntos en el sustrato. Éstas se deben cubrir apenas superficialmente (Rodríguez & Córdoba, 2014).

Tipo de germinación. La germinación es epígea (CATIE, 2000).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se experimenta entre 14-36 días después de la siembra (Rodríguez & Córdoba, 2014).

Tamaño o tiempo de la plántula para el repique. Las plántulas se encuentran listas para su repique o trasplante, una semana posterior a la germinación (Rodríguez & Córdoba, 2014).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Las plántulas crecen mejor en bolsas grandes (10 x 20 cm) (García & Islas, 2018).

Tipo de sustrato a utilizar. El director de esta pasantía sugiere la utilización de tierra negra, arena y pudre de monte en proporción 3.1.1.

Requerimientos de luz. deberían mantenerse bajo sombra parcial por 2-4 semanas después de la germinación. (García & Islas, 2018).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio de plantación tres o cuatro meses después de sembradas, cuando alcanzan una altura de 25 cm (CATIE, 2000).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Es conveniente despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Distancia. Los árboles son plantados a una distancia de 3 por 3 m (Flórez E. M., Sf).

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. A petición del director de esta pasantía, se recomienda el uso de abonos como estiércol de ganado o de cabra, añadiendo aproximadamente 1kg del abono a cada hoyo.

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que es entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Tecoma (*Tecoma stans)*

Métodos de germinación

Tratamiento pregerminativo. No es necesario (CATIE, Sf). Se puede colocar las semillas en remojo durante 24 horas antes de la simbra (El semillero, Sf).

Sustrato a utilizar. Se prepara un sustrato de una parte de tierra por tres partes de arena (El semillero, Sf). Otros autores recomiendan la utilización de solo arena para una mejor germinación (EPA, 2016).

Método de siembra. Las semillas se siembran en surcos, estas se deben cubrir superficialmente (Rodríguez & Córdoba, 2012). También se puede sembrar en las camas de germinación al voleo utilizando 150g de semillas / m^2 (El semillero, Sf).

Tipo de germinación. Germinación epigea (Marroquín, 2018).

Tiempo requerido para la germinación. La germinación se experimenta entre los 12 y 40 días después de la siembra (Rodríguez & Córdoba, 2012).

Tamaño de la plántula para el repique. Una vez las plántulas tienen 2 – 8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas (El semillero, Sf).

Manejo de plántulas

Tipo de envase a utilizar para el trasplante. Se puede sembrar bajo el sistema de producción en bolsa plástica (Rodríguez & Córdoba, 2012).

Tipo de sustrato a utilizar. El llenado de bolsas se realiza con tierra fértil y cascarilla de arroz en una proporción del 20% (El semillero, Sf).

Requerimientos de luz o clima. Es recomendable aplicar sombra por un periodo no mayor a los 8 días, así como fertilización química u orgánica una vez que superen los 12 a 15 cm de altura (Torres et al. 2011, citado por (Rodríguez & Córdoba, 2012)).

Tiempo o tamaño en bolsa para el repique a campo. El tiempo de permanencia en vivero varía de tres a cuatro meses cuando las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura (CATIE, Sf).

Preparación del terreno y mantenimiento. Es conveniente despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Distancia. Según el decreto 2661 / 1967 de 19 de octubre, dice que la distancia entre la siembra de especies de frondosas es de cuatro metros.

Ahoyado. Se recomienda que los hoyos de plantación tengan unas dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Abonado. A petición del director de esta pasantía, se recomienda el uso de abonos como estiércol de ganado o de cabra, añadiendo aproximadamente 1kg del abono a cada hoyo.

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que es entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

Yátago (*Trichanthera gigantea)*

Manejo en el vivero

Tipo de envase a utilizar para la siembra. Las plántulas pueden ser producidas en vivero sembrando las estacas en bolsas de 1 Kg lo que permite un mejor desarrollo de las raíces (López & Duarte, 2016).

Tipo de sustrato a utilizar. Para el llenado de bolsas se puede utilizar una mezcla de arena, tierra y abono orgánico en relación 3.3.1 (López & Duarte, 2016).

Método de siembra. Al hacer la propagación se debe observar que el material vegetativo a propagar tenga al menos un mínimo de 3 nudos por estaca recomendando sembrarlo verticalmente con una inclinación del nivel del suelo.

Las estacas deben ser desinfectadas para evitar daño a causa de hongos o bacterias en el momento de la germinación y obtener un buen rendimiento (López & Duarte, 2016).

Tiempo o tamaño en la bolsa para el repique a campo. Necesitan de una etapa de 45 días en el vivero para ser trasplantadas a la parcela definitiva (Sánchez & Álvarez, 2010).

Trasplante a campo

Preparación del terreno y mantenimiento. Es conveniente despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años (Rodríguez , Benito, & Estrada, 2009).

Distancia. La distancia de plantación depende del uso, si se utiliza como cerca viva se puede establecer a separación entre 1,5 y 3 m. Si la plantación se utiliza como banco de proteína se pueden utilizar distancias de 0.5 x 0.5m, o 1 x 1m y para sombrío se aconseja una distancia de plantación de 5 a 10 m (El semillero, Sf).

Ahoyado. Se utilizan hoyos para la siembra de 20 de diámetro y 30cm de profundidad (Moreno & Guerrero, 2005).

Abonado. Se incorpora a cada hoyo una mezcla en una proporción 2.2.1.1 de arena, humus de lombriz, tierra negra y fosforita, respectivamente, para un total de 3kg del compuesto por hoyo (Moreno & Guerrero, 2005).

Época de siembra. En la región Andina se recomienda realizar las plantaciones en épocas de lluvias o en los meses de mayor precipitación, que es entre los meses de septiembre a octubre (Ocaña & Añazco, 2000).

3.1.10 Actividad 10. Definir los tratamientos para el control de herbáceas, para la deficiencia de nutrientes y para los problemas fitosanitarios que puedan presentar las especies vegetales producidas en el vivero.

Manejo integrado de plagas presentes en el vivero. Para definir los tratamientos a los problemas fitosanitarios presentes en el vivero, se tuvo en cuenta las afectaciones expuestas en la evaluación fitosanitaria realizada previamente a las instalaciones del vivero el Edén.

Cabe resaltar que se expone dos tipos de manejo o soluciones a estas afectaciones por plagas y enfermedades. se da una solución natural, utilizando productos orgánicos que se pueden fabricar de una manera artesanal; y una solución química, utilizando insumos agrícolas sintéticos para combatir estas afectaciones.

La asesoría para la dosificación y aplicación de los diferentes insumos agrícolas comerciales fue dada por el ingeniero agrónomo Jhon Alexander Picón Jácome.

Almacenamiento de semillas. Los problemas encontrados en el almacenamiento de semillas estaban dirigidos principalmente a afectaciones por hongos del género *Penicillium.* A continuación, se detalla los diferentes métodos de control para esta afectación.

Control químico.

Solución. Para el control de daños en las semillas se puede utilizar insumos agrícolas a base de clorpirifos que es un insecticida que se usa para el control de plagas de cosechas (ATSDR, 1997); y se puede utilizar insumos agrícolas a base de Carboxin que es un fungicida preventivo y curativo, de acción sistémica, que afecta la respiración de los hongos (ADAMA, Sf).

Productos y dosificación. Lorsban polvo 2.5% DP (20g / kg semillas) + Vitavax 300 (50g / kg semillas).

Modo de uso. Se debe mezclar los 20g de Lorsban y los 50g de Benomyl con las semillas a tratar hasta que éstas queden impregnadas con el producto, así se evita problemas de pica por insectos y aparición de hongos.

Control orgánico o natural. No existe como tal un método orgánico que pueda ayudar con problemas en la semilla relacionado con hongos e insectos. A recomendación personal, se puede optar por almacenar las semillas en lugares limpio y secos, donde no haya humedad, así se reduce el riesgo de infección de las semillas.

Desinfección de germinador. Los problemas encontrados en el germinador estaban relacionados con presencia de nematodos, Damping-off, daño por calor, manchas foliares por *Phyllosticta y* Pudrición de la raíz por *Fusarium.* Estas afectaciones son consecuencia de que el germinador no tuvo una desinfección previa a la siembra de las semillas.

A continuación, se detalla el proceso de desinfección del germinador.

Control químico.

Solución. Para la desinfección del germinador se pueden utilizar insumos agrícolas cuyo ingrediente activo es el yodo agrícola, es un producto germicida, que desinfecta y lava destruyendo bacterias y hongos. En el campo agrícola es usado como fungicida (Ingeniería Agropecuaria, 2017).

Productos y dosificación. Agrodyne SL ($5cm^3$/L Agua).

Modo de uso. Con ayuda de una regadera aplicar 1,5L de la solución por m^2 de sustrato, dejar actuar el producto 30 minutos antes de sembrar.

Control orgánico o natural. Un método últimamente desarrollado es la solarización, que consiste en hacer una cama no más gruesa que 30 cm con el sustrato, después cubrirla con una lona de polietileno negro de calibre 400 y dejarla durante varios días a los rayos directos del sol, para que la temperatura se eleve hasta 40 o 50 °C, lo cual mata a muchas plagas y enfermedades. Un método rústico para disminuir la incidencia de hongos es lavando la arena (Romero, 2015).

Control de afectaciones en las camas de crecimiento. Los problemas encontrados en las plántulas ubicadas en las camas de crecimiento están relacionados con defoliaciones (Afectaciones por crisómelidos defoliadores y daño por chapulines o grillos), manchas foliares (mancha circular de las hojas por *Cercospora sp*, antracnosis por *Gloeosporium*, mancha foliar por *Leptosphaeria sp*, mancha foliar por *Stemphylium*, mancha foliar por *Ascochyta*, antracnosis por *Colletotrichum*, daño por *alternaria*, mancha foliar por *Phyllosticta* y mancha foliar por *Curvularia lunata*), manchas por chupadores, succionadores o raspadores (mosca blanca, ácaros y trips), pudrición de la raíz por mohos blandos o acuosos y daño por gusanos minadores. A continuación, se detalla un control específico para cada uno de estos problemas fitosanitarios presentes en las camas de crecimiento del vivero.

Control de defoliadores

Control químico

Solución. Para combatir plagas como los grillos o los crisomélidos defoliadores se utilizan insumos agrícolas cuyo ingrediente principal es el Piretroide que son un grupo de pesticidas artificiales desarrollados para controlar preponderantemente las poblaciones de insectos plaga (Martínez, Sf). Así mismo, se necesita de la aplicación de productos de Clorpirifos que es un insecticida que se usa para el control de plagas de cosechas (ATSDR, 1997).

Productos y dosificación. Pyrinex 4 EC ($30cm^3$/ bomba) + Pirestar 38 EC ($20cm^3$/ bomba)

Modo de uso. Agregar $30cm^3$ de Pyrinex y $20cm^3$ de Pirestar a una bomba de agua que aquivale a 20L, mezclar bien y utilizar preferiblemente en las primeras horas de la mañana.

Control orgánico o natural. Para el control orgánico de insectos como crisomélidos y grillos se pueden utilizar las siguientes alternativas.

Bioplaguicidas

Purín de ajo con ají. Este purín funciona como insecticida y repelente, además ayuda a combatir específicamente plagas como los minadores y comedores de follaje (SENA, 2019).

Para la realización de este producto se licua dos trazas de agua, dos cabezas de ajo y seis ajís grandes. Luego cuando se tienen licuados los ingredientes, se deja en una caneca durante 3 o 4 días para que se fermenten. Después de esta espera, un solo pocillo de la mezcla se vierte en 20L de agua para regar en los cultivos (Rodríguez, 2014).

Guanábana. La guanábana ayuda a controlar larvas de gusanos, áfidos, trips, saltamontes y escamas. En este punto se resalta el uso de la guanábana para el control de los saltamontes o también conocidos como grillos. Para la realización de este bioplaguicida, se mezcla dos onzas de semillas descascaradas y molidas en 1 litro de agua. se deja reposar por un día, colar y aplicar un litro por bombada (20L de agua) durante las horas más frescas (SENA, 2012).

Uso de trampas

Trampa para el control de escarabajos. Utilizar plástico amarillo, azul, blanco y rojo en rectángulos de 60 x 40 cm sostenidos por 2 estacas, colocándose a 15 o 20 cm del suelo y se van

levantando a medida que las plantas crecen. Se impregnan de grasa o pegante. Los insectos son atraídos por los colores y se quedan pegados (SENA, 2019).

Este método es eficaz no solo para el control de escarabajos, sino que también ayuda al control de moscas, pulgones, trips y polillas (SENA, 2019).

Control de manchas foliares. Control químico

Opción 1

Solución. Para el control de las manchas foliares ocasionadas por hongos, es recomendable utilizar insumos agrícolas cuyo ingrediente activo sea Azoxystrobin que es un fungicida sistémico, con una buena actividad fungicida contra ascomicetos, basidiomicetos, deuteromicetos y oomicetos. Es un fuerte inhibidor de la germinación de esporas y, además, impide el crecimiento micelial y muestra una notable actividad antiesporulante (TECNOAGRÍCOLA, 2021). Así mismo, necesita de la aplicación de insumos agrícolas con ingrediente principal Kasugamycin que es un bactericida y fungicida (ANLA, 2017). Productos con este último ingrediente ayuda a la eliminación de hongos y posibles bacterias causantes de manchas foliares.

Productos y dosificación. Amistar 50 WG (8g / bomba) + Kasumin 2 SL ($50cm^3$ / bomba).

Modo de uso. Agregar 8g de Amistar y $50cm^3$ de Kasumin a una bomba de agua que aquivale a 20L, mezclar bien y aplicar sobre el follaje de las plantas, preferiblemente en las primeras horas de la mañana.

Opción 2

Solución. Para el control de manchas foliares ocasionadas por hongos y posibles bacterias se puede utilizar insumos agrícolas a base de oxicloruro de cobre que es un fungicida preventivo y curativo en polvo mojable recomendado para el control de enfermedades fungosas y bacterianas (SODIMAC, 2021). Así mismo, es importante la aplicación de insumos a base de Clorotalonil, que es un fungicida de contacto, eficaz en el control de enfermedades causadas por hongos (SAG, Sf).

Productos y dosificación. Cobrethane WP (150g / bomba) + Daconil 720 SC (40cm^3 / bomba).

Modo de uso. Agregar 150g de Cobrethane y 40cm^3 de Daconil a una bomba de agua que equivale a 20L, mezclar bien y utilizar preferiblemente en las primeras horas de la mañana.

Control orgánico o natural

Para el control de manchas foliares producidas por hongos se recomienda la aplicación de las siguientes metodologías naturales.

Bioplaguicidas

Papaya. Mezclar 2 libras de hojas molidas con 20 gramos de jabón neutro en 1 galón de agua, deje reposar 2 a 3 horas. Colar y aplicar el mismo día 1 litro por bombada o 20L de agua.

Este bioplaguicida ayuda a controlar el hongo y nematodos presentes en plantaciones (SENA, 2012).

Ruda. Los bioplaguicidas a base de ruda funcionan específicamente para tratar las manchas foliares, aunque también se utiliza para el control de cenicillas. Para la fabricación de este insumo se necesita machacar 2 libras de hojas, se le agrega 1 litro de agua caliente, se deja reposar hasta el día siguiente. Posteriormente se cuela y se le agrega agua hasta completar 10 litros. Finalmente, se le agrega 20 gramos de jabón neutro antes de aplicar sobre las plantas (SENA, 2012).

Cebolla. La cebolla es efectiva para atacar varios tipos de hongos que afectan las plantas. Para la fabricación de este bioplaguicida hay que dejar fermentar 2 libras de cebollas machacadas en 10 litros de agua por 10 días. Finalmente se cuela y se diluye 1 litro de este preparado en 3 litros de agua (SENA, 2012).

Control de chupadores, succionadores y raspadores

Control químico. Trips

Solución. Para el control del trips (raspador), es necesario la aplicación de insumos agrícolas cuyo componente activo sea Clorfenapyr que es un pro-insecticida que se activa dentro de la plaga por acción enzimática y en última instancia ocasiona la muerte de la plaga (CEPEAGRO, Sf).

Productos y dosificación. Clorfenapyr Del Monte 240 SC (15cm^3 / bomba).

Modo de uso. Añadir a una bomba o a 20L de agua 15cm^3 de Clorfenapyr Del Monte, agitar muy bien y aplicar sobre las plantas afectas. El proceso debe realizarse preferiblemente en las primeras horas de la mañana.

Mosca blanca

Solución. Para el control de la mosca blanca que es un insecto de tipo succionador o chupador es necesario la aplicación de insumos agrícolas que tengan como ingrediente activo el Sulfoxaflor o sulfoxaminas que es un insecticida sistémico con movimiento xilemático (Terralia, Sf).

Productos y dosificación. Closer TM 240 SC (20cm^3 / bomba)

Modo de uso. Añadir a una bomba o a 20L de agua 20cm^3 de Closer TM, agitar muy bien y aplicar sobre las plantas afectas. El proceso debe realizarse preferiblemente en las primeras horas de la mañana.

Ácaros

Solución. Para tratar los daños ocasionados por insectos chupadores o succionadores como los Ácaros, se debe optar por la aplicación de insumos agricolas cuyo ingrediente principal sea

Abamectina que es insecticida acaricida de acción translaminar, eficaz para para el control de estados móviles de estos insectos (DVA, 2019).

Productos y dosificación. Pilarmectin 1.8 EC ($30cm^3$ / bomba).

Modo de uso. Añadir a una bomba o a 20L de agua $30cm^3$ de Pilarmectin, agitar muy bien y aplicar sobre las plantas afectas. El proceso debe realizarse preferiblemente en las primeras horas de la mañana.

Control orgánico o natural. Para el control natural de afectaciones a las plantas relacionadas con succionadores o raspadores se recomienda las siguientes acciones.

Bioplaguicida de guanábana. Mezclar 2 onzas de semillas descascaradas y molidas en 1 litro de agua. Dejar reposar por un día, colar y aplicar un litro por bombada (20L) durante las horas más frescas.

Este bioplaguicida combate principalmente el trips, aunque también ayuda con problemas relacionados con larvas de gusanos, áfidos, saltamontes y escamas (SENA, 2012).

Bioplaguicida de Cebolla y ajo. Machacar una cabeza de cebolla y una de ajo. Mezclar en 1 litro de agua. Dejar reposar por un día. Colar y aplicar en una bomba de 20 litros. Este bioplaguicida ayuda a combatir la mosca blanca en las plantaciones, aunque también funciona para chinches y mallas (SENA, 2012).

Bioplaguicida de eucalipto. Colectar una libra de hojas de eucalipto. Machacar las hojas y echarlas en agua, dejar reposar por un día entero. Aplicar colado con bomba de mochila 1 litro por bombada. Este bioplaguicida ayuda a tratar problemas de mosca blanca y minadores (SENA, 2012).

Purín de albahaca. Para la realización de este producto se machaca una libra de hojas de albaca y se dejan en remojo en agua durante 3 a 4 días para que se fermenten. 1L de la mezcla se vierte en 20L de agua para regar en los cultivos. Este tratamiento es específico para problemas relacionados con ácaros (SENA, 2019).

Uso de trampas. Pintar por dentro de amarillo brillante latas, agregarles agua hasta la mitad y colgarlas dentro del área del cultivo, distribuyéndolas uniformemente. El color amarillo atrae a los insectos y al caer al agua mueren. Esta trampa es específica para mosca blanca, pulgones y trips (SENA, 2019).

Control de la pudrición de la raíz

Control químico

Solución. Para erradicar los problemas de pudrición de la raíz por mohos blandos o acuosos es necesaria la aplicación de insumos agrícolas a base de Propamocarb que es un fungicida sistémico utilizado para controlar la enfermedad del suelo, las raíces y las hojas causada por los oomicetos (Tecnoagrícola, Sf).

Productos y dosificación. Previcur® Energy (50cm^3 / bomba).

Modo de uso. Agregar a una bomba de agua o a 20L 50cm^3 de Previcur, mezclar hasta que quede uniforme y aplicar en la raíz o suelo de las bolsas de las plántulas. Preferiblemente realizar este proceso a primeras horas de la mañana.

Control biológico o natural. Para el control biológico de problemas relacionados con pudrición de la raíz especialmente por hongos, se tienen las siguientes indicaciones.

Bioplaguicida de Higuerilla (*Ricinus Communis L)*. Hierva 2 libras de hojas por 30 minutos en 10 litros de agua. Deje enfriar y cuele. Ponga 5 litros de la solución en 11 litros de agua, agregue 20 gramos de jabón neutro y aplique al suelo. Tiene propiedades fungicidas sobre hongos que atacan las raíces (SENA, 2012).

Control de gusanos minadores

Control químico

Solución. Los minadores pueden sen combatidos utilizando productos agricolas comerciales a base de Ciromazina que es un insecticida de acción sistémica, eficaz para el control de mosca minadora en varios cultivos hortícolas (EcuRed, Sf).

Productos y dosificación. Trigard ® 75 WP (6g (1 sobre) / bomba).

Modo de uso. Aplicar un sobre o 6g de Trigard a una bomba o 20L de agua, revolver hasta que el polvo quede bien disuelto y aplicar sobre las plantas afectadas por minadores. Se recomienda la aplicación de este producto a primeras horas de la mañana.

Control biológico o natural. Para el tratamiento de los minadores se pueden utilizar las siguientes recomendaciones naturales.

Bioplaguicidas de chile o ají picante. Recolecte 4 onzas de chile, muela o machaque bien los chiles, mezcle en 1 litro de agua. Revuelva la mezcla y diluya en 5 litros de agua. Pase por un colador y deje reposar una noche. Aplique 1 litro de la mezcla por 20 litros de agua. Al chile también se le puede agregar agua jabonosa. Además de funcionar para gusanos minadores, es efectiva también para pulgones, ácaros y otros tipos de gusanos (SENA, 2012).

Así mismo, resulta muy efectivo para el control de los minadores, bioplaguicidas como el purín de ajo con ají y el eucalipto, cuya descripción del proceso de fabricación fue descrito anteriormente.

Control de herbáceas

Solución. Para el control de las hierbas a los alrededores del vivero se puede utilizar un insumo agrícola sintético a base de glufosinato de amonio que es un inhibidor de la enzima glutamina sintetasa (GS), es uno de los herbicidas más importantes para el cultivo de algodón y se utiliza para el control de malezas en aplicaciones de rociado dirigido (Silva, y otros, 2016).

Productos y dosificación. Finale® SL (100cm^3 / bomba).

Modo de uso. Añadir a una bomba de agua (20L) 100cm^3 de Finale, mezclar muy bien antes de usar y comenzar a esparcir el producto sobre las hierbas teniendo cuidado de que el producto no tenga contacto con las plantas del vivero porque genera daños en las mismas. Este producto se debe utilizar cuando las herbáceas no superen los 30cm de altura.

Así mismo, es necesario la implementación de técnicas mecánica o manuales para el deshierbe de las bolsas ubicadas en las camas de crecimiento, ya que en esta etapa es casi imposible utilizar herbicidas sintéticos sin tener afectaciones sobre las plantas en crecimiento.

Para el caso de las bolsas y del germinador, es necesario realizar deshierbes manuales como mínimo una vez al mes, esto con el fin de garantizar que las malezas no generen competencia con las plantas y éstas no vayan a tener repercusiones negativas relacionadas a su adecuado desarrollo.

Deficiencia de nutrientes. No se realizó recomendaciones para la deficiencia de nutrientes en las plantas producidas en el vivero porque al ser especies forestales que van a ser plantadas en campo sin ningún cuidado nutricional posterior, es mejor que se desarrollen sin nutrientes para éstas rustifiquen y tengan la capacidad de sobrevivir en el medio. La única fuente de nutrientes que se le deben garantizar a las plantas es un buen sustrato para el llenado de bolsas y el abonado de los hoyos cuando sean trasplantadas a campo, siguiendo las recomendaciones expuestas en el apartado 3.1.9, del presente trabajo.

3.1.11 Actividad 11. Efectuar la socialización del manual para el manejo adecuado de las especies vegetales con el personal involucrado en el vivero**.** Para llevar a cabo la ejecución de esta actividad, se necesitó de la participación tanto de los involucrados en el vivero el Edén como del personal administrativo de la Unidad Técnica Ambiental y la comunidad en general aledaña a las instalaciones de dicho vivero.

En primera instancia se socializó temas concernientes a la importancia de la conservación del recurso hídrico, el cambio climático y el calentamiento global, una vez se concientizó a la comunidad sobre estos temas y se aclararon dudas, se procedió a la socialización del manual como tal.

La socialización del manual comenzó con una introducción referente a temas de conservación de áreas estratégicas para la disponibilidad de los bienes y servicios que nos ofrece los ecosistemas, siguiendo con las metodologías de reproducción de material vegetal nativo de la región, resaltando las formas de cómo asegurar la supervivencia de estas especies vegetales.

Se les brindó la información necesaria de como reproducir y/o conservar material vegetal tanto en vivero forestales establecidos (caso de la Unidad Técnica Ambiental), como en casa de una forma artesanal, esto con la finalidad que no solo en el vivero se realice la propagación de las especies con fines de reforestación, sino que cualquier persona que esté interesada en reproducir material forestal nativo de la región para reforestar sus parcelas y demás, tengan los conocimientos básicos para realizar este proceso.

Finalmente, como se expone en la fotografía 39, se le hizo entrega a la Unidad Técnica Ambiental, UTA, de un manual para el manejo adecuado del vivero el Edén de dicha entidad, el cual incluye información sobre manejo cultural del vivero, manejo fitosanitario del vivero y una ficha informativa para cada una de las 19 especies forestales nativas de la región propuestas en este trabajo de pasantía.

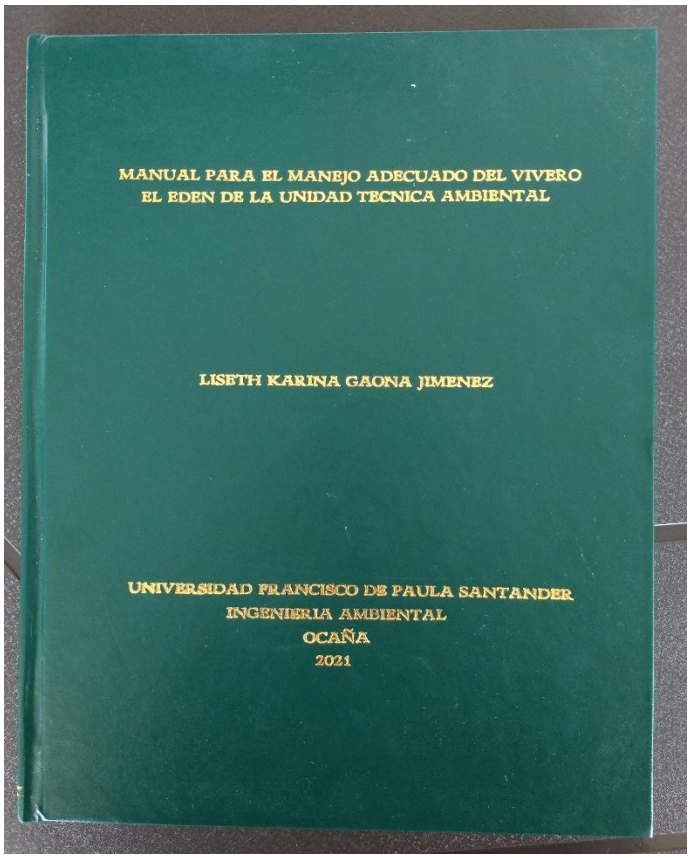


Figura 89. Portada del Manual para el manejo adecuado del vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental, como presentación física del trabajo realizado en la pasantía.
Fuente. Pasante del proyecto

Establecer los lineamientos necesarios para que el vivero sea certificado ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, como un vivero permanente forestal.

Requisitos para el registro del vivero el edén ante el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Para llevar a cabo el registro del vivero ante el Instituto Colombiano Agropecuario, es necesario seguir los lineamientos establecidos en la Resolución No. 0780006 del 25 de noviembre del 2020.

Dicha resolución establece los requisitos para el registro de viveros y huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación y/o plantas vivas para la siembra u ornato en el país con el fin de garantizar su calidad.

En su artículo 4, habla sobre los requisitos para dicha certificación o registro, en donde señalan puntualmente que "Toda persona natural o jurídica que se dedique a la producción, comercialización o ambas actividades, de material vegetal de propagación y/o plantas vivas a través de viveros y/o huertos básicos, debe registrar el vivero productor y/o comercializador o el huerto básico ante la Gerencia Seccional del ICA de la jurisdicción donde se encuentre ubicado".

Para el caso del Municipio de Ocaña, dicho trámite debe llevarse a cabo ante la gerencia del ICA seccional Ocaña, ubicada en la Calle 12 No. 11 – 55, en la oficina local de Gustavo Alonso Jácome Álvarez; sus datos de contacto son:

Correo. gustavo.jacome@ica.gov.co, Teléfono. 5610089

Es necesario realizar una solicitud ante la entidad mencionada anteriormente, cumpliendo los requisitos establecidos en el artículo 4 de la presente resolución. La gerencia Seccional del

ICA tiene un plazo máximo de 15 días hábiles contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud de registro, para revisar la información y documentos adjuntados para el trámite, e informar al solicitante si hay lugar a aclaraciones de la información, caso en el cual se concederá al interesado un plazo máximo de hasta quince (15) días hábiles contados a partir de la fecha de recibo de la comunicación para dar respuesta a la solicitud y allegar la información o requisitos faltantes.

Si pasados estos quince días hábiles no se ha aclarado la información o los requisitos faltantes, el ICA procederá a la devolución de la solicitud sin perjuicio de que el interesado pueda presentar una nueva solicitud.

Una vez el ICA de cumplimiento al requisito del registro del trámite, la gerencia del ICA seccional Ocaña tendrá 20 días hábiles para realizar una visita técnica al vivero, con el fin de verificar los requisitos establecidos en el Artículo 4 de esta resolución; además verificará las condiciones fitosanitarias y físicas del material vegetal de propagación y la infraestructura del vivero establecidas en el artículo 6 de esta misma resolución.

Una vez es realizada la visita técnica, se da un concepto técnico como resultado de la visita por parte del ICA, se elaborará un acta que deberá ser suscrita por ambas partes en la cual constará el correspondiente concepto técnico que podrá ser aprobado, aplazado o rechazado y formará parte integral del soporte para la expedición del registro.

Una vez el concepto técnico es aprobado, La Gerencia Seccional del ICA Ocaña, tendrá 15 días hábiles luego del concepto de aprobado en la visita técnica, para expedir a través de acto

administrativo debidamente motivado el registro del vivero, el cual tendrá una vigencia indefinida.

Como información complementaria, es importante resaltar que cuando el titular del vivero tenga el registro, éste deberá cumplir con unas obligaciones descritas en el artículo 11 de dicha resolución.

Para la movilización de material vegetal de propagación, la presente resolución en su artículo 12 señala que "la movilización de material vegetal de propagación en el territorio nacional, debe estar amparada por la Licencia Fitosanitaria de Movilización de Material Vegetal expedida por la Gerencia Seccional del ICA, oficina local de Ocaña o quien el ICA delegue para las especies que el Instituto tenga establecido. En caso de existir restricciones, la licencia fitosanitaria debe ser solicitada acompañada por la constancia del asistente técnico que indique la condición fitosanitaria del material vegetal de propagación.

Finalmente, esta resolución en su artículo 14, señala que, para la comercialización, todo empaque de semilla asexual debe tener un rótulo amarillo, fácil de leer, bien adherido y debe contener información relacionada con el nombre de la empresa productora y comercializadora, número del registro ICA, nombre científico y común(es) de la especie, nombre comercial del cultivar, indicar si es una planta injertada o proviene de semilla sexual y el municipio y teléfono de contacto. Para resumir la información dada anteriormente, a continuación, se expone un mapa de proceso en donde se indica el paso a paso a seguir para lograr el registro del vivero ente el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

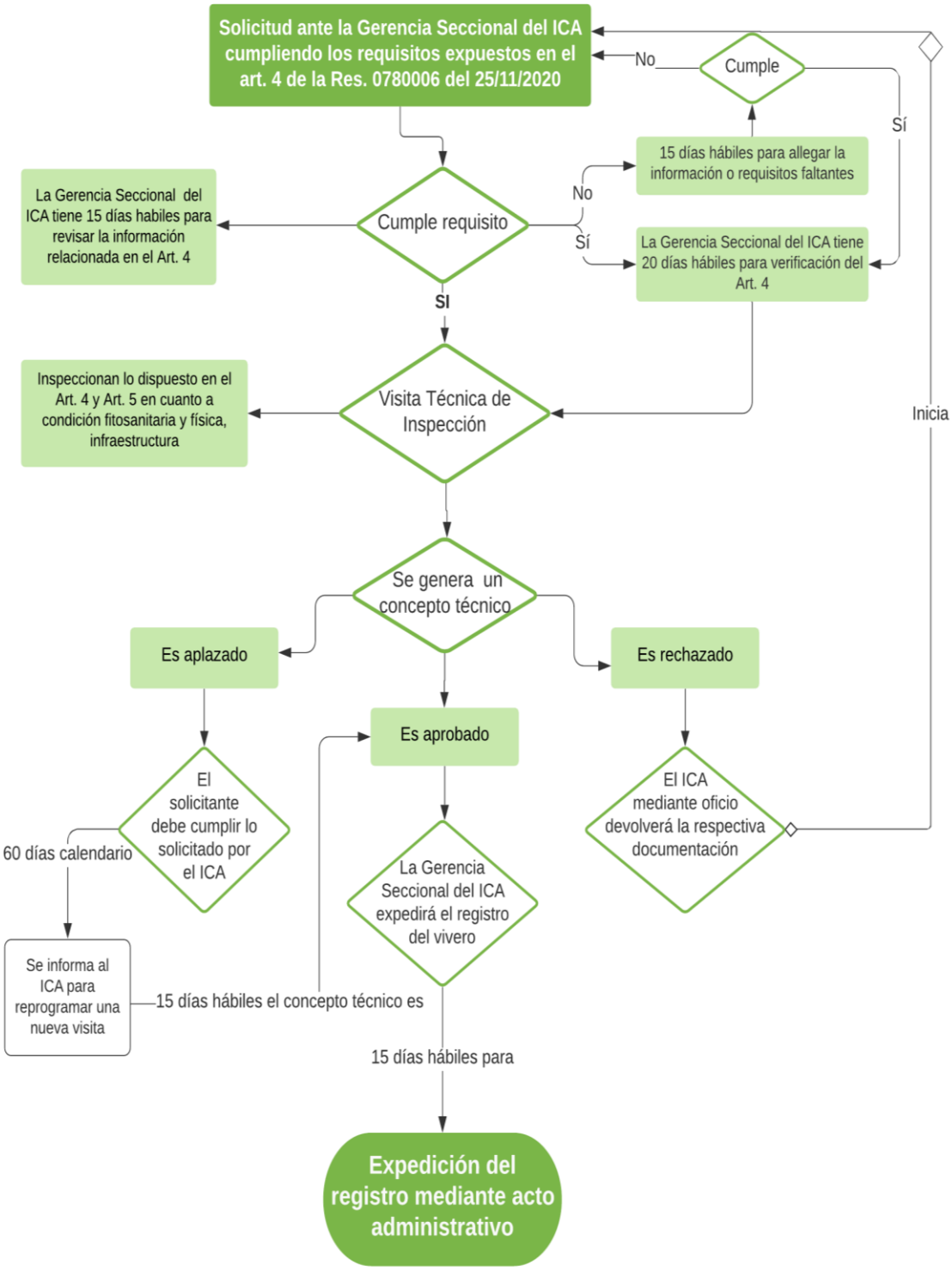


Figura 90. Mapa de proceso para obtener el registro del vivero ante el Instituto Colombiano Agropecuario.
Fuente. Pasante del proyecto

Capítulo 4. Diagnóstico final

Por medio de revisión bibliográfica se hizo la investigación de las 19 especies establecidas para su estudio en esta pasantía, resaltando información para cada especie como taxonomía, origen y distribución, requerimientos climáticos, fenología, métodos de almacenamiento de semillas, métodos de reproducción en vivero, entre otros; así mismo se realizó una evaluación fitosanitaria con el fin de establecer los lineamientos a seguir para el control de las plagas y enfermedades.

A partir de esta investigación, se generó un manual para el manejo adecuado del vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental, como método de conservación de áreas estratégicas del municipio. Este manual fue dejado a disposición de la Unidad Técnica Ambiental, para ser utilizado a la hora de propagar especies vegetales en su vivero.

Capítulo 5. Conclusiones

Los procesos de producción llevados a cabo en el vivero el Edén de la Unidad Técnica Ambiental son algo ineficientes hasta el momento, esto es consecuencia de que apenas se están ensayando metodologías de producción, pues el vivero solo tiene unos meses de estar funcionando como tal. Así mismo se hizo el estudio bibliográfico de las 19 especies vegetales propuestas en la pasantía, siendo algo difícil de completar la información para unas especies pues no había suficiente información electrónica sobre ellas.

Además, al vivero se le realizó una evaluación fitosanitaria con el fin de identificar las afectaciones por plagas y enfermedades en su material vegetal producido, y a partir de los resultados de la misma, generar unas medidas preventivas y curativas para estas afectaciones.

Finalmente se estableció dentro de un manual, los lineamientos a seguir en cuanto al manejo cultural del vivero, control de plagas y enfermedades, métodos de almacenamiento de semillas y métodos de germinación. Este documento fue entregado a la Unidad Técnica Ambiental luego de ser socializado ante los directivos de la entidad y la comunidad en general.

Capítulo 6. Recomendaciones

Es muy importante seguir con procesos de investigación referente a especies nativas de la región y los mecanismos de propagación de las mismas. En este sentido se recomienda para futuras pasantías generar proyectos de investigación sobre mecanismos de propagación y almacenamiento de semillas para la especie de guayabo arrayán (*Calycolpus moritzianus)*, pues no hay investigaciones sobre estos temas para la especie en mención.

Así mismo, es indispensable comenzar con un control fitosanitario de las afectaciones por plagas y enfermedades que presenta el vivero, pues las plantas necesitan producirse de calidad si se quiere obtener el registro del vivero ante el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Finalmente es recomendable realizar más campañas de educación ambiental, donde se priorice la protección de las especies vegetales nativas de la región y se concientice sobre la importancia de éstas en los ecosistemas y la protección de los bienes y servicios que ofrece el ambiente.

Referencias

Almodóvar, W. I. (2005). *Manejo Integrado de Enfermedades en Viveros de Árboles en Puerto Rico.* Obtenido de Servicio de Extensión Agrícola ,Colegio de Ciencias Agrícolas ,Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez: https://academic.uprm.edu/walmodovar/HTMLobj-252/MIP_en_viveros_de__rboles.pdf

ADAMA. (Sf). *PROGRO®.* Obtenido de Carboxin: http://www.ghcia.com.co/plm/source/productos/9972_101_326.htm

Agudelo Guinand , M. I. (2009). *BIOMASA AÉREA Y CONTENIDO DE CARBONO EN BOSQUES DE Quercus humboldtii y Colombobalanus excelsa: CORREDOR DE CONSERVACIÓN DE ROBLES GUANTIVA – LA RUSIA – IGUAQUE (SANTANDER – BOYACA).* Obtenido de UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE: https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/8101/T06103.pdf;jsessionid=8F5DB536307417685E7E1FBEA6243224?sequence=1

Aguilera, M. R. (2001). *Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.* Obtenido de SIRE-Paquetes Tecnológicos: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/920Enterolobium%20cyclocarpum.pdf

Aguirre, G. F. (2016). *EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE CAESALPINIA SPINOSA, SAPINDUS SAPONARIA Y TECOMA STANS EN DIFERENTES SUSTRATOS DURANTE SU PROPAGACIÓN EN VIVERO - LIMA* . Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA : http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2641/K10-M6553-T.pdf;jsessionid=DF537F5AF7E5D16AF1872F226D1293DE?sequence=1

Alcaldía Municipal de Ocaña. (s.f.). *Nuestro municipio*. Obtenido de http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio

Aldana, B. R., & Aguilera, R. M. (Marzo de 2003). *"PROCEDIMIENTOS Y CALCULOS BASICOS, UTILES EN LA OPERACION DE VIVEROS QUE PRODUCEN EN CONTENEDOR".* Obtenido de COMISION NACIONAL FORESTAL. COORDINACION GENERAL DE CONSERVACION Y RESTAURACION. GERENCIA DEL PROGRAMA NACIONAL DE REFORESTACION. SUBGERENCIA DE PRODUCCION: https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/17398/25107.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Alzate, F. G., Gómez, M. S., & Rodríguez, S. M. (Enero de 2008). *ESPECIES VEGETALES DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE ANTIOQUENO EN PELIGRO DE EXTINCION*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare, CORNARE : http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%20240%2003/pd240-03-2%20rev1(F)%20s.pdf

Alzate, F., Idárraga, Á., Díaz, O., & Rodrígez , W. (2013). *Flora de los bosques montanos de Medellín* . Obtenido de Universidad de Antioquía, Alcaldía de Medellín : http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/7e2366b5-36c0-48cb-b86c-c9a389964a12/Flora+de+los+bosques+montanos+de+Medellin_compressed_reduce-comprimido.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mMKuMTF

Andrade, T. A., & Solís, R. L. (2004). *Las bondades del cedro rojo.* Obtenido de Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana: https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol17num3/articulos/cedro/index.htm

ANLA. (11 de Diciembre de 2017). *AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA –*. Obtenido de RESOLUCIÓN N° 01595: http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/res_1595_11122017_ct_5971.pdf

Arboleda, N. C., López, D. C., & Rodríguez, E. O. (2007). *Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables.* Obtenido de Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, CORPOAMAZONIA: https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/ecologiaweb.pdf

Arévalo, E., Quintero, O. X., & Correa, G. (2003). *Reconocimiento de trips (Insecta: Thysanoptera) en floricultivos de tres corregimientos del municipio de Medellín, Antioquia (Colombia).* Obtenido de Revista Colombiana de Entomología 29 (2): 169-175: http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v29n2/v29n2a09.pdf

Arguedas, M. (2006). *Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Primera parte.* Obtenido de Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 3(8): https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/518

ATSDR. (Septiembre de 1997). *CLORPIRIFOS (CHLORPYRIFOS) CAS # 2921-88-2.* Obtenido de AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY: http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/49)CLORPIRIFOS.pdf

Base de datos de plantas tropicales. (23 de 03 de 2021). *Ken Fern.* Obtenido de tropical.theferns.info: http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Myrsine+guianensis

Bernal, R., Gradstein, S. R., & Celis, M. (2015). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia.* Obtenido de Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá: http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Myrsine%20guia

Blanco, V. P., & Ayala, A. B. (13 de Diciembre de 2016). *GERMINACIÓN Y RECLUTAMIENTO DE Clusia Spp. (Linneo) EN UN BOSQUE MUY HÚMEDO TROPICAL COLOMBIANO FRAGMENTADO.* Obtenido de M+A. Revista Electrónic@ de Medio Ambiente: https://revistas.ucm.es/index.php/MARE/article/download/54801/49988

Bonilla, C. C., Kadaffi, L. A., Sánchez, M. O., & Escobar, R. (28 de Agosto de 2007). *Morfoanatomía y respuesta fisiológica de las semillas de chambimbe a condiciones de crioconservación.* Obtenido de ACTA AGRON (COLOMBIA) VOL 56 : https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/download/1036/1520

Borel , R. (1998). Agroforestería en el CATIE: actualidad y futuro. *(Agroforestería No. 1) Costa Rica*, (p. 4).

Botina, P. J., & García, S. L. (2005). *Arboles y arbustos del Ecoparque Río Pance*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/80502/6/botina_arboles_arbustos_2005.pdf

Buitrago, J. S., & Herrera, L. S. (01 de Septiembre de 2008). *ESTUDIO SILVICULTURAL DE LA ESPECIE SAPINDUS SAPONARIA L. (JABONCILLO) COMO BASE PARA SU APROVECHAMIENTO SILVOINDUSTRIAL.* Obtenido de Revista Colombia Forestal Vol. 11:71-81: http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v11n1/v11n1a05.pdf

Camacho. (2016). *Aspectos ecológicos y silviculturales para el manejo de especies forestales nativas.* Obtenido de Revisión de información disponible para Colombia. Fundación Natura: http://www.natura.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Cartilla_Pqts_Tecnologicos_Nativas-Baja.pdf

Camacho. (2016). *Aspectos ecológicos y silviculturales para el manejo de especies nativas.* Obtenido de Revisión de información disponible para Colombia. Fundación Natura.: http://www.natura.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Cartilla_Pqts_Tecnologicos_Nativas-Baja.pdf

Cárdenas López, D., Castaño Arboleda, N., Sua Tunjano, S. M., Montero Gonzalez, M. I., & Ruiz Bohórquez, L. K. (2011). *EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL ACTUAL EN COLOMBIA DEL CEDRO (Cedrela odorata) Y EL COCOBOLO (Dalbergia retusa), ESPECIES INCLUIDAS EN APÉNDICES CITES Y RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO IN SITU DE SUS POBLACIONES* . Obtenido de Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI: https://cites.org/sites/default/files/common/com/pc/19/S19i-03.pdf

Cardona, N. F., Gómez, H., David, & Roldán, P. (2011). *Flora de Embalses, Centrales Hidroeléctricas de ISAGEN en el Oriente Antioqueño San Carlos, Jaguas y Calderas.* Obtenido de Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia: https://issuu.com/herbariohua/docs/flora_de_embalses._gu__a_ilustrada

Carmona, K. (27 de Noviembre de 2014). *FICHA DENDROLOGICA CLUSIA MULTIFLORA.* Obtenido de https://prezi.com/6p9ckyf7-ije/ficha-dendrologica-clusia-multiflora/

Carrascal, A. Y. (2016). *Implementar el plan de medios para la unidad tecnica ambiental (UTA).* Obtenido de http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/669/1/28613.pdf

Castillo, G. V., García, C. R., Anzures, F. C., & Torres, O. M. (Enero de 2008). *El cedro rojo (Cedrela odorata L.) como alternativa de reconversión de terrenos agrícolas en el sur de Tamaulipas*.* Obtenido de Agricultura técnica en México: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172008000200011

Catálogo Virtual de Flora del Valle de Aburrá . (s.f.). *Anacardium excelsum.* Obtenido de Universidad EIA: https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/1

Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá. (s.f.). *Vismia baccifera*. Obtenido de Universidad EIA: https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/233

CATIE. (Julio de 2000). *Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Volumen 1*. Obtenido de Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza : http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A4588E/A4588E.PDF

CATIE. (Sf). *Tecoma stans (L.) C. Juss. ex Kunth.* . Obtenido de Nota Técnica No. 118: http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0009s/a0009s118.pdf

CCO. (2015). *Ecosistemas Estratégicos.* Obtenido de COMOSIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO: http://www.cco.gov.co/ecosistemas-estrategicos.html

Cenicafé. (Febrero de 2016). *Erythrina sp. para sistemas para sistemas agroforestales con café.* Obtenido de Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica Fondo Nacional del Café : https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/702/1/avt0464.pdf

Cogollo, A. K., Barraza, P. V., & Gary, C. M. (2008). *BONDADES DEL FRUTO DEL JABONCILLO (Sapindus saponaria) COMO UN DETERGENTE BIODEGRADABLE.* Obtenido de Instituto Alexander Von Humboldt: https://cienciaybiologia.com/wp-content/uploads/2014/03/bondades-fruto-jaboncillo.pdf

CONAFOR. (Diciembre de 2008). *Manual Identifiación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales* . Obtenido de Comisión Nacional Forestal; ProÁrbol: http://www.conafor.gob.mx:8080/biblioteca/ver.aspx?articulo=243

CONIF. (Mayo de 2002). *MANUAL DE VIVEROS FORESTALES.* Obtenido de Proyecto "Transferencia de Tecnologías Silvícolas como Apoyo al Desarrollo de Núcleos Forestales Productivos" : http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6701/1/012.pdf

Connor, K. F. (Sf). *Bauhinia variegata L.* Obtenido de Manual de Semillas de Árboles Tropicales: https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-b/at_download/file

Corantioquia. (Diciembre de 2007). *Manejo de las semillas y la propagación de diez especies forestales del Bosque Andino.* Obtenido de Boletín Técnico Biodiversidad No. 1: https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/boletin_semillas_bosque_andino.pdf

Cornare, & Avans. (Octubre de 2006). *Productos forestales no maderables etnobotánica.* Obtenido de Manejo integrado,protección y conservación de los recursos naturales existentes en el área de manejo especial reserva san sebastián la castellana el retiro, antioquía: http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2521/Technical/pd240-03-1%20rev1(F)%20s.pdf

Corrales, P. C. (2016). *"Balsa" Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. (Bombacaceae) Etnobotánica, anatomía, ensayos fitoquímicos y actividades biológicas*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56011/Documento_completo__.pdf-PDFA.pdf?sequence=3

CVC. (2011). *Planes de manejo para la conservación de 22 especies focales de plantas en el departamento del Valle del Cauca.* Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca: https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/pm_sp_focales_plantas_2010.pdf

Díez, M. C., Sepúlveda, Y. L., & Moreno, F. (22 de Mayo de 2017). *DESARROLLO INICIAL DEL ROBLE ANDINO EN RESPUESTA AL MANEJO EN VIVERO Y DURANTE LA PLANTACIÓN.* Obtenido de UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS - ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN: http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v20n2/v20n2a02.pdf

EcuRed. (Sf). *Ciromazina.* Obtenido de ECURED: https://www.ecured.cu/Ciromazina

El semillero . (Sf). *Gaque. Clusia multiflora* . Obtenido de ADAPTACIÓN, USOS, MADERA, VIVERO, RENDIMIENTOS Y SILVICULTURA DE 95 ESPECIES : http://elsemillero.net/nuevo/semillas/gaque.html

El semillero . (Sf). *Guayacán de Manizales - Lafoensia speciosa* . Obtenido de ADAPTACIÓN, USOS, MADERA, VIVERO, RENDIMIENTOS Y SILVICULTURA DE 95 ESPECIES : http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=59

El semillero. (Sf). *ADAPTACIÓN, USOS, MADERA, VIVERO, RENDIMIENTOS Y SILVICULTURA DE 95 ESPECIES.* Obtenido de Caracolí. Anacardium excelsum: http://elsemillero.net/nuevo/semillas/caracoli.html

El semillero. (Sf). *Chicalá, Chirlobirlo, Frenso - Tecoma stans.* Obtenido de ADAPTACION, USOS, MADERA, VIVERO, RENDIMIENTOS Y SILVICULTURA DE 95 ESPECIES : http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=34

El semillero. (Sf). *Nacedero, Cajeto - Trichantera gigantea* . Obtenido de ADAPTACION, USOS, MADERA, VIVERO, RENDIMIENTOS Y SILVICULTURA DE 95 ESPECIES : http://elsemillero.net/nuevo/semillas/nacedero.html

El semillero. (Sf). *PRODUCCIÓN EN VIVERO.* Obtenido de PRODUCCIÓN TRADICIONAL : http://elsemillero.net/nuevo/semillas/produccion_tradicional2.html#:~:text=%E2%80%A2%20Transplante%20a%20bolsas%20u,la%20mayor%C3%ADa%20de%20las%20especies.

EPA. (2016). *"Guía para la producción de material vegetal en el Distrito de Cartagena".* Obtenido de EPA Cartagena : http://epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/08/Guia-Produccion-vivero-EPA-CARTAGENA.pdf

EPA. (2016). *"Guía para la producción de material vegetal en el Distrito de Cartagena".* Obtenido de EPA Cartagena: http://epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/08/Guia-Produccion-vivero-EPA-CARTAGENA.pdf

Fernández, J. L., Sánchez, L. R., & Galindo, R. (s.f.). *BOMBACACEAE NEOTROPICAE NOVAE VEL MINUS COGNITAE VII. REDESCUBRIMIENTO DE PACHIRA PULCHRA PLANCH. & LIND. EX TRIANA & PLANCH Bombacaceae neotropicae novae vel minus cognitae VII. Rediscovery of Pachira pulchra Planch. & Lind. ex Triana & Planch.* Obtenido de Caldasia 25(1) 2003: 65-71: http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/ficheros/documentos/pdf/pubinv/JLF/BOMPachPul-CALD2003.pdf

Flórez. (4 de Junio de 1972). *TÉCNICAS DE PLANTACIONES FORESTALES.* Obtenido de MINISTERIO DE AGRICULTURA, INTITUTO DE DESARROLLO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES INDERENA: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/F-IND-0378/TECNICAS_PLANTACIONES_FORESTALES.pdf

Flórez Salcedo, M. M., Delgado Ortega, C. Y., & Floréz Salcedo, G. A. (2011). *PROPAGACIÓN Y MANEJO EN VIVERO DE LAS ESPECIES DE CUCHARO (Myrsine guianensis), GUAYACAN AMARILLO (Tabebuia chrysantha) Y AGUACATILLO (Clethra sp) EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN (CAUCA).* Obtenido de Universidad del Cauca : http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/366/PROPAGACI%C3%93N%20Y%20MANEJO%20EN%20VIVERO%20DE%20LAS%20ESPECIES%20CUCHARO-.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Flórez, E. M. (Sf). *Samanea saman Samanea saman (Jacq.) Merr. (Jacq.) Merr.* Obtenido de Manual de Semillas de Árboles Tropicales: https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-s/at_download/file

Forero, K. D., & Cárdenas, D. T. (2015). *ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN Y DE COSTOS UNITARIOS DEL VIVERO DE LA FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS.* Obtenido de UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6588/DiazForeroKarenCarolina2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Francis, J. K. (Sf). *Ochroma pyramidale Cav. Balsa.* Obtenido de Bombacaceae Familia de las bombaxes: https://rngr.net/publications/arboles-de-puerto-rico/ochroma-pyramidale/at_download/file

Franco, P. A. (2005). *ANÁLISIS Y ENSAYOS DE ALMACENAMIENTO PARA SEMILLAS DE Hymenaea courbaril & Enterolobium cyclocarpum DEL QUINDÍO* . Obtenido de UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO : https://bdigital.uniquindio.edu.co/bitstream/handle/001/5918/trabajo%20de%20Grado%20Paola%20Andrea%20Acero%20Franco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Garavito Guerrero, B. A., & Bossa Cárdenas, R. F. (Marzo de 2016). *Plan de conservación del Quercus humboldtii en la jurisdicción CORPOGUAVIO.* Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Guavio, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3762/GaravitoGuerreroBeatrizAmalia2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García. (2008). *Propuesta metodológica para evaluaciones fitosanitarias de árboles.* Obtenido de AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL CUCBA: http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/publicaciones1/avances/avances2008/Biologia/CienciasAmbientales(pp231-390)/ClaudioGarciaLuzElena(pp245-266)/259-266.pdf

García, C. A. (Febrero de 2018). *ESTRATEGIAS DE PROPAGACIÓN DEL ÁRBOL TROPICAL Licania arborea Seem (CHRYSOBALANACEAE).* Obtenido de UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS: https://repositorio.unicach.mx/bitstream/handle/20.500.12753/492/1555.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García, J. P., & Islas, C. G.-R. (2018). *Recursos arbóreos y arbustivos tropicales para una ganadería bovina sustentable.* Obtenido de UNIVERSIDAD DE COLIMA : https://www.researchgate.net/publication/333117874_Samanea_saman_Jacq_Merr/link/5cdc519492851c4eaba35d51/download

Gómez, & Toro. (2008). *Manejo de las semillas y la propagación de diez especies forestales del bosque seco tropical.* Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia: https://issuu.com/corantioquia/docs/boletin_semillas_bosque_secotropical__1_

Gómez, R. M., & Toro, M. J. (2009). *Manejo de las semillas y la propagación de doce especies arbóreas nativas de importancia económica y ecológica.* Obtenido de Boletín técnico biodiversidad No. 4, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquía CORANTIOQUIA: https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/boletin_semilas_especies_forestales.pdf

González, K. A. (2016). *Germinación, crecimiento y densidad de la madera en dos variedades de Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. de la Selva Lacandona, Chiapas.* Obtenido de El Colegio de la Frontera Sur: https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1576/1/100000023626_documento.pdf

González, K. A. (2016). *Germinación, crecimiento y densidad de la madera en dos variedades de Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. de la Selva Lacandona, Chiapas* . Obtenido de El Colegio de la Frontera Sur :

https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1576/1/100000023626_documento.pdf

Holdridge, L. R. (1940). A rapid method of extracting balsa seed. *Caribbean Forester*, 1(2): 25.

INAB. (2017). *Cedro, Cedrela odorata. Paquete tecnológico forestal.* Obtenido de Instituto Nacional de Bosques de Guatemala : http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2802/Technical/CEDROD.pdf

Ingeniería Agropecuaria. (31 de Julio de 2017). *YODO EN LA AGRICULTURA.* Obtenido de YODO AGRÍCOLA: https://proteccionagropecuario.blogspot.com/2017/07/yodo-en-la-agricultura.html

INSEFOR. (Junio de 1999). *INVESTIGACIÓN EN SEMILLAS FORESTALES.* Obtenido de Serie Técnica /No. 43: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005027/SEMILLASforestales.pdf

Jimenez, T. Y., & Restrepo, S. C. (1999). *Funcionamiento ruminal de animales alimentados con forrajes de baja calidad y suplementados con frutos de saman (pithecellobium saman).* Obtenido de Universidad de la Salle: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3844/1/064.pdf

La opinión. (7 de Mayo de 2019). *A salvar árbol único en el mundo que está en Pamplonita y Ocaña*. Obtenido de La opinión : https://www.pressreader.com/similar/281496457717875

Laguna, R. R. (2010). *MANUAL DE PRÁCTICAS DE VIVEROS FORESTALES.* Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI_IntGenAmb/Rodri_Laguna/2.pdf

Landis, T. D. (1989). *Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor*. Obtenido de Volumen Cinco: El Componente Biológico: Plagas, Enfermedades y Micorrizas en el Vivero : https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/15374/mod_resource/content/0/Enfermedades_2013/Lectura_obligatoria_yo_complementaria/Vol_5_cap_1.pd

López, E. J., & Duarte, V. Z. (Marzo de 2016). *Efectos de Fertilización Orgánica y Sintética en el Desarrollo de Forraje Nacedero (Trichanthera gigantea) en la Finca Buena Vista, San Ramón Matagalpa, Primer gantea) en la Finca Buena Vista, San Ramón Matagalpa, Primer Semestre, 2015.* Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua: https://repositorio.unan.edu.ni/3094/1/5626.pdf

Lorenzo, J. M. (2011). *TECOMA STANS (L). Juss. ex Kunth*. Obtenido de Árboles ornámentales. Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 144 (1819): https://www.arbolesornamentales.es/Tecoma%20stans.pdf

Lorenzo, J. M. (2014). *Bauhinia variegata L*. Obtenido de Árboles ornamentales : https://www.arbolesornamentales.es/Bauhinia%20variegata.pdf

Lozano, F. A. (2020). *Alternativas de Mejora para los Procesos de Restauración Vegetal en la Cuenca Alta de la Quebrada Honda, Sibaté – Cundinamarca.* Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36664/falozano.pdf?sequence=4&isAllowed=y

MAE, & FAO. (2014). *Propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de 93 especies forestales. .* Obtenido de Ministerio del Ambiente del Ecuador Y Organización de las Naciones Unidas para la alimentacion y la agricultura : http://www.fao.org/3/a-i4407s.pdf

Magnitskiy, S. V., & Plaza, G. A. (06 de Junio de 2007). *Fisiología de semillas recalcitrantes de árboles tropicales.* Obtenido de Agronomía Colombiana: http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v25n1/v25n1a11.pdf

Marchant, I. Q., Rivas, E. G., Ortega, M. G., Ghin-pro, P. C., & Guevara, H. S. (Octubre de 2009). *VIVERO FORESTAL: PRODUCCIÓN DE PLANTAS NATIVAS A RAÍZ CUBIERTA.* Obtenido de CENTRO TECNOLÓGICO DE LA PLANTA FORESTAL: https://rngr.net/publications/vivero-forestal-produccion-de-plantas-nativas-a-raiz-cubierta/vivero-forestal-produccion-de-plantas-nativas-a-raiz-cubierta-completo/at_download/file

Marroquín. (2018). *Caracterización de ecosistemas de referencia y propagación de especies nativas de interés para restauración ecológica en la jurisdicción de corpochivor*. Obtenido de universidad distrital francisco josé de caldas: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14012/MenesesMarroqu%C3%ADnLauraMelissa2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Marroquín. (2018). *Caracterización de ecosistemas de referencia y propagación de especies nativas de interés para restauración ecológica en la jurisdicción de corpochivor.* Obtenido de Universidad Distrital Francisco José De Caldas: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14012/MenesesMarroqu%C3%ADnLauraMelissa2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, A. (Sf). *Piretroides* . Obtenido de Conicet: https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Piretroides.htm

Montaño, C. R. (Agosto de 2002). *"ESTRATEGIAS REGENERATIVAS DE Clusia multiflora, Drimys granadensis y Weinmannia tomentosa EN EL BOSQUE ALTOANDINO". .*

Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA : https://www.academia.edu/3142356/Estrategias_regenerativas_de_Clusia_multiflora_Drimys_granadensis_y_Weinmannia_tomentosa_en_el_Bosque_altoandino

Mora, G. A. (2016). *"PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL CARACOLÍ (Anacardium excelsum) EN LA JURISDICCIÓN CAR."* . Obtenido de Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR : http://orarbo.gov.co/apc-aa-files/57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a/plan-de-manejo-para-el-uso-y-conservacion-del-caracoli.pdf

Morales, C. O. (Febrero de 2016). *REPOSO Y GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ENTEROLOBIUM CYCLOCARPUM (FABACEAE): RESULTADOS DE UN ESTUDIO INÉDITO Y UN EXPERIMENTO FALLIDO.* Obtenido de Universidad de Costa Rica : https://www.researchgate.net/publication/293014480_Reposo_y_germinacion_de_semillas_de_Enterolobium_cyclocarpum_Fabaceae_resultados_de_un_estudio_inedito_y_un_experimento_fallido

Morales, J. F., & Méndez, M. (2005). Estudios en las Apocynaceae Neotropicales XXII: nuevos realineamientos taxonómicos en el género Stemmadenia (Apocynaceae, Rauvolioideae, Tabernaemontaneae). *Candollea*, 60(2), 345-371.

Moreno, F., & Guerrero, A. (Enero de 2005). *Evaluación de cuatro métodos de propagación en campo de Trichanthera gigantea.* Obtenido de Revista de la Facultad de Agronomía: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182005000100002

Muñoz, J. C. (2018). *Plantas de Canoas: Catálogo de 100 especies nativas de sus bosques y jardines*. Obtenido de Bosques de Canoas SCA. Soacha, Cundinamarca, Colombia.: https://www.ciemco.com/images/pdfs/catalogo100plantasbosquesdecanoas.pdf

Murillo, J. L. (2010). *Árboles de Antioquia* . Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA: https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/ArbolesWeb.pdf

Murillo, J. L. (2010). *Árboles de la montaña de Antioquia* . Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA : https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/ArbolesWeb.pdf

Naturgeschichte, A. (sf). *Cordia alliodora.* Obtenido de Publicado en: Allgemeine Naturgeschichte 2(2): 1098. 1841.: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf

Nieto, V. M., & Rodríguez, J. (Sf). *Lafoensia speciosa (Kunth) DC. (Kunth) DC.* Obtenido de Manual de Semillas de Árboles Tropicales: https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-l/at_download/file

Ocaña, D., & Añazco, M. (2000). *Pautas para saber cuando realizar las actividades forestales en la región andina.* Obtenido de HERRAMIENTA DE GESTIÓN: EL CALENDARIO FORESTAL: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/004583/info/pdf/Cal_fores.pdf

Ochoa, R. D. (2017). *DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ESPECIES NATIVAS ARBÓREAS BASADA EN LOS REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS EN EL CANTÓN ZAPOTILLO, PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA:

https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20131/1/Rub%C3%A9n%20Dar%C3%ADo%20Largo%20Ochoa.pdf

Ortiz, J. M. (2017). *BENEFICIOS DE LA INTEGRACIÓN DE ÁRBOLES MADERABLES EN SISTEMAS GANADEROS CONVENCIONALES.* Obtenido de Caso de estudio - Finca Nápoles, Montenegro Quindío. UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA: https://core.ac.uk/download/pdf/84108815.pdf

Osorio. (2019). *Comparación bromatológica, fitoquímica y morfológica de semillas de especies forestales nativas y especies forestales invasoras en los humedales de bogotá.* Obtenido de Universidad Distrital Francisco José De Caldas: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/23128/InfanteOsorioCarolina2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Osorio. (2019). *Semillas de especies forestales nativas y especies forestales invasoras en los humedales de bogotá*. Obtenido de UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/23128/InfanteOsorioCarolina2019.pdf?sequence=1

Ospina Penagos, C. M., Hernández Restrepo, R. J., Aristizabal Valencia, F. A., Patiño Castaño, J. N., & Salazar Castaño, J. W. (Julio de 2003). *El cedro negro: una especie promisoria de la zona cafetera* . Obtenido de Gerencia técnica, programa de investigación científica, Centro Nacional de Investigaciones de Café "Pedro Uribe Mejía" CENICAFÉ: https://www.cenicafe.org/es/publications/bot025.pdf

Ospina, F. J. (Mayo de 2010). *Etnobotánica de La Cuenca Baja del Rio Palomino Enero 2005-2010.* Obtenido de Simposio Internacional de Agroecología:

http://www.udla.edu.co/documentos/docs/Programas%20Academicos/Ingenieria%20Agroecologica/Memorias/I%20Simposio%20Internacional%20de%20Agroecologia/Palomino%20%20A-Z.pdf

Pacheco. (2016). *La estructura organizacional de la Unidad Técnica Ambiental* . Obtenido de http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/directorio-institucional/unidad-tecnica-ambiental-uta

Penagos, C. O., Restrepo, R. H., Valencia, F. A., Castaño, J. P., & Salazar, J. C. (Julio de 2003). *El cedro negro: una especie promisora de la zona cafetera* . Obtenido de CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ: https://www.cenicafe.org/es/publications/bot025.pdf

Pennington, Terrence, D., & Sarukhán, J. (2005). *Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 3a. Edición.* Obtenido de RED DE VIVEROS DE BIODIVERSIDAD : https://revivemx.org/Recursos/Fichas_propagacion/FichaPropagacion_F2_Handroanthus_chrysanthus.pdf

Pérez Lobato, C. A. (2011). *OBSERVACIONES FENOLÓGICAS Y BROMATOLOGÍA DEL ROBLE Quercus humboldtii Bonpland, EN LA VEREDA CLARETE ALTO, MUNICIPIO DE POPAYÁN.* Obtenido de Universidad del Cauca: http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/355/observaciones%20fenologicas%20y%20bromatologia%20del%20roble.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez, W. V. (Noviembre de 2012). *“PROYECTO DE FACTIBILIDAD AGROFORESTAL PARA SIEMBRA DE BALSA (Ochroma pyramidale) PARA LA PENINSULA DE SANTA ELENA EN LA COMUNIDAD DE LIMONCITO”.* Obtenido de UNIVERSIDAD DE

GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7532/1/Proyecto%20tesis%20Balsa.pdf

Peris, F. J. (1994). *VIVEROS FORESTALES PARA PRODUCCION DE PLANTA A PIE DE REPOBLACION*. Obtenido de MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_06.pdf

Poel, P. v. (Diciembre de 1988). *ordia alliodora (Ruiz & Pavon) Oken; EXPERIENCIAS EN COLOMBIA* . Obtenido de Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal : http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3975/1/025.pdf

Quijano, L. P., & Velasco, L. P. (2012). *GERMINACIÓN Y DESEMPEÑO DE LAS ESPECIES FORESTALES NATIVAS ROBLE (Quercus humboldtii Bonpl.) Y LAUREL DE CERA (Morella pubescens) EN EL VIVERO FORESTAL "LOS ROBLES" DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.* Obtenido de UNIVERSIDAD DEL CAUCA: http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/415/GERMINACI%C3%93N%20Y%20DESEMPE%C3%91O%20DE%20LAS%20ESPECIES%20FORESTALES%20NATIVAS%20Quercus%20humboldtii%20Bonpl%20y%20Morella%20pub.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Red de Viveros de Biodiversidad. (2021). *CATÁLOGO 2021 ÁBOLES DE LA RED DE VIVEROS DE BIODIVERSIDAD* . Obtenido de Coatepec, Veracruz, México.: https://revivemx.org/Recursos/Catalogos/Catalogo_arboles_redviverosbio.pdf

Restrepo, & Murillo. (2009). *Manejo de las semillas y la propagación de doce especies arbóreas nativas de importancia económica y ecológica.* Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA (Boletín Técnico Biodiversidad;

No. 4): https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/boletin_semilas_especies_forestales.pdf

Restrepo, M. G., & Murillo, J. T. (2007). *Manejo de las Semillas y la Propagación de Diez Especies Forestales del Bosque Andino.* Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA. (Boletín Técnico Biodiversidad; No.1): https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/boletin_semillas_bosque_andino.pdf

Restrepo, M. L. (2010). *Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA.* Obtenido de CORANTIOQUIA: https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/fenologia.pdf

Rivero, M. G., Pacheco, R. D., Sánchez, U. A., Quirós, d. G., & Sthormes, M. G. (2017). *Contribuciones al estudio sistemático de especies de psidium (myrtaceae) de venezuela.* Obtenido de Acta Botánica Venezuelica, Universidad Central de Venezuela: https://www.redalyc.org/pdf/862/86254887003.pdf

Rocas, A. N. (Sf). *Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb. (Jacq.) Griseb.* Obtenido de Manual de Semillas de Árboles Tropicales: https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-e/at_download/file

Rodas, C. A. (Octubre de 2005). *TAMIZAJE FITOQUÍMICO DEL FRUTO DEL ÁRBOL DE LA SAPINDUS SAPONARIA (JABONCILLO), IDENTIFICANDO LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE METABOLITOS SECUNDARIOS, EN MUESTRAS PROVENIENTES DE*

CUNÉN, DEPARTAMENTO DEL QUICHÉ, GUATEMALA. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0976_Q.pdf

Rodríguez , R., Benito, J. L., & Estrada, S. R. (2009). *Manual Cómo plantar un árbol.* Obtenido de COLECCIÓN: EL MONTE ASTURIANO: http://www.fao.org/forestry/42699-03d582e9a4cf155861b78cb5365260c16.pdf

Rodríguez. (27 de Agosto de 2014). *Insecticida de ajo y ají, solución contra plagas que atacan cultivos.* Obtenido de CONtexto Ganadero: https://www.contextoganadero.com/agricultura/insecticida-de-ajo-y-aji-solucion-contra-plagas-que-atacan-cultivos

Rodríguez, F. R., & Córdoba, G. T. (2009). *Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción.* Obtenido de Kurú: Revista Forestal (Costa Rica: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123236.pdf

Rodríguez, F. R., & Córdoba, G. T. (06 de Septiembre de 2011). *Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción Casco de venado.* Obtenido de REVISTA FORESTAL MESOAMERICANA KURÚ: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123282.pdf

Rodríguez, F. R., & Córdoba, G. T. (16 de Julio de 2012). *Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción Candelillo (Tecoma stans (L.) Kunth).* Obtenido de Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica) Volumen.9, n°23: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123322.pdf

Rodríguez, F. R., & Córdoba, G. T. (02 de Abril de 2014). *Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción: Cenízaro (Samanea saman (Jacq) Merril.).* Obtenido de Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica) Volumen 11: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123379.pdf

Rodríguez, O. (Octubre de 2020). *Manual de Plagas y Enfermedades en Viveros y Bosques de Nicaragua* . Obtenido de Universidad Nacional Agraria: https://www.researchgate.net/publication/344955885_Manual_de_Plagas_y_Enfermedades_en_Viveros_y_Bosques_de_Nicaragua/link/5f9b12ac299bf1b53e51261f/download

Rodríguez, S. G. (2015). *Plantas de uso ornamental en Tabasco.* Obtenido de UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO: https://pcientificas.ujat.mx/index.php/pcientificas/catalog/download/95/84/333-1?inline=1

Rodríguez; Córdoba. (23 de Julio de 2012). *Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción Candelillo (Tecoma stans (L.) Kunth)*. Obtenido de Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica) Volumen.9: https://www.researchgate.net/publication/316000675_Biomasa_aerea_almacenada_en_Ficus_soatensis_y_Tecoma_stans_en_la_localidad_de_Puente_Aranda_Bogota_Colombia/fulltext/5e6bfc31458515e555794157/Biomasa-aerea-almacenada-en-Ficus-soatensis-y-Tecoma-stans-en-

Román, F., De Liones, R., Sautu, A., Deago, J., & Hall, J. S. (2012). *GUIA PARA LA PROPAGACIÓN DE 120 ESPECIES DE ÁRBOLES NATIVOS DE PANAMÁ Y NEOTRÓPICO* . Obtenido de Yale SCHOOL OF FORESTRY & ENVIRONMENTAL STUDIES : http://ctfs.si.edu/Public/pdfs/guia_propagacion_120_sps.pdf

Romero, D. L. (2015). *EVALUACIÓN A LA EFECTIVIDAD DE SUSTRATOS EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DE CINCO ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS DE LA INSPECCIÓN DE SAN FRANCISCO.* Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD :

https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/6171/1121396366.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ruíz, J. A. (Septiembre de 2012). *Módulo sobre las propiedades y aprovechamiento del árbol Timboque (Tecoma Stans) que conforma la flora de la zona de la Finca El Chilar. Comunidad Indígena Palín, departamento de Escuintla.* Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_2595.pdf

Salcedo, M. F., Ortega, C. D., & Salcedo, G. F. (2011). *PROPAGACIÓN Y MANEJO EN VIVERO DE LA ESPECIE CUCHARO (Myrsine guianensis), GUAYACAN AMARILLO (Tabebuia chrysantha) Y AGUACATILLO (Clethra sp) EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN CAUCA* . Obtenido de UNIVERSIDAD DEL CAUCA : http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/366/PROPAGACI%c3%93N%20Y%20MANEJO%20EN%20VIVERO%20DE%20LAS%20ESPECIES%20CUCHARO-.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, B. J., & Silva, H. L. (Diciembre de 2008). *Estudio silvicultural de la especie sapindus saponaria l. (jaboncillo) como base para su aprovechamiento silvoindustrial*. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Revista Colombia Forestal Vol. 11:71-81: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-07392008000100005

Sánchez, J. V., & Álvarez, J. E. (03 de Noviembre de 2010). *Evaluación de la producción y la calidad nutricional de cinco especies forrajeras (arbustivas y arbóreas) para corte en condiciones de bosque seco tropical.* Obtenido de ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN. Universidad de Caldas.: http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v5n2a05.pdf

Sandí, C., & Flores, E. M. (sf). *Ochroma pyramidale Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. (Cav. ex Lam.) Urb.* Obtenido de Manual de Semillas de Árboles Tropicales : https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-o/at_download/file

Sandoval, J. C. (Agosto de 2020). *Memorias del Taller en restauración ecológica de bosques andinos y técnicas de viveros de especies nativas.* Obtenido de Convenio de UE N°. 18-13-331-107CE Entre el Instituto Humboldt y Cortolima: http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/35578/Memorias%20Taller%20de%20restauracion%20ecologica%20Cortolima.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sanguino, K. Y. (Febrero de 2021). *ESTABLECIMIENTO DE PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE PLANTAS NATIVAS EN VIVEROS TEMPORALES EN EL BATALLON DE INFANTERIA Nº 15 SANTANDER, COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACION DE BOSQUE SECO TROPICAL* . Obtenido de UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA: http://repositorio.ufpso.edu.co/simple-search?location=%2F&query=ESTABLECIMIENTO+DE+PROTOCOLO+PARA+EL+MANEJO+DE+PLANTAS+NATIVAS+EN+VIVEROS+tempor+EN+EL+BATALL%C3%93N+DE+INFANTER%C3%8DA+N%C2%BA+15+SANTANDER%2C+COMO+ESTRATEGIA+DE+CONSERVACI%C3%93N+DE+BOSQUE

Santa, J. C. (Septiembre de 2019). *IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y MANEJO AMBIENTAL EN ARREGLOS AGROFORESTALES DE CAFETALES DE RISARALDA-COLOMBIA* . Obtenido de UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA : http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/10975/T581.73%20M268.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Seminis. (01 de Agosto de 2016). *Guía De Plántulas 1: El semillero.* Obtenido de seminis: https://www.seminis.mx/blog-guia-de-plantulas-1-el-semillero/

SENA. (Spetiembre de 2012). *Bioplaguicidas: Una alternativa para el manejo de plagas y enfermedades.* Obtenido de Gobierno de reconciliación y unidad nacional : www.inta.gob.ni

SENA. (2019). *Manejo Agroecológico de plagas y enfemedades* . Obtenido de Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - ECOSISTEMA de Recursos Educativos: https://ww.repositorio.sena.edu.co/

Silva, I. d., Carbonari, C. A., Velini, E. D., Silva , J. F., Tropaldi, L., & Gomes, G. G. (Marzo de 2016). *Velocidad de absorción del glufosinato y sus efectos en malezas y algodón.* Obtenido de Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho": http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000200239

Solórzano, N., & Licata, A. (2012). Flora apícola de los sectores Monte Claro y Palo Alzado, municipio Sucre, estado Portuguesa. *Unellez de Ciencia y Tecnología*, 30, 81-90.

TECNOAGRÍCOLA. (2021). *AZOXYSTROBIN Fungicidas* . Obtenido de AGROQUIMICOS Carlos de Liñan Mexico. VADEMECUN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y NUTRICIONALES : https://www.buscador.portaltecnoagricola.com/vademecum/mex/producto-tecnico/8393/AZOXYSTROBIN

Toro, V. E., & Roldán, R. I. (2018). *Estado del arte, propagación y conservación de Junglans neotropica Diels., en zonas andinas.* Obtenido de Fundación Universitaria Católica del

Norte. Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Antioquia, Colombia: http://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v24n1/1405-0471-mb-24-01-e2411560.pdf

Torres. (2018). *Determinación de los patrones de tinción y efecto de la giberelina sobre la germinación de las semillas de caoba (swietenia macrophylla) y guayacán amarillo (handroanthus chrysanthus)*. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7725/CespedesTorresKaterineAndrea2018.pdf?sequence=1

Torres. (2018). *Determinación de los patrones de tinción y efecto de la giberelina sobre la germinación de las semillas de caoba (swietenia macrophylla) y guayacán amarillo (handroanthus chrysanthus).* Obtenido de Universidad Distrital Francisco José De Caldas: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7725/CespedesTorresKaterineAndrea2018.pdf?sequence=1

Torres, C. R., Duno, d. S., & Can, L. L. (Agosto de 2009). *El género Bauhinia (Fabaceae, Caesalpinioideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala)*. Obtenido de Revista Mexicana de Biodiversidad: https://www.researchgate.net/publication/262439990_El_genero_Bauhinia_Fabaceae_Caesalpinioideae_Cercideae_en_la_peninsula_de_Yucatan_Mexico_Belice_y_Guatemala

Vallejo, A., & Zapata, F. (04 de Octubre de 2018). *Ochroma pyramidale (Cav. ex Lamb) Urban.* Obtenido de Forestal Maderedo, desde la semilla hasta el usuario final : https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/balso.html

Vargas, V. T. (2014). *Pérdida de la cobertura vegetal y sus repercusiones ambientales y legales.* Obtenido de

http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/42301/articulo_4c.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Villalobos, D. H. (Noviembre de 2016). *FORMULACIÓN DE ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARA EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LA VÍA PALOMAS – MAMBITA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA*. Obtenido de UNIVERSIDAD LIBRE : https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10411/Formulaci%C3%B3n%20de%20actividades%20de%20restauraci%C3%B3n%20ecol%C3%B3gica.%20Documento.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vozzo, J. A. (2010). *Manual de semillas de árboles tropicales.* Obtenido de Departamento de agricultura de los Estados Unidos, servicio forestal : https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-s/at_download/file

Yáñez Rueda, X., Parada Parada, D. Y., & Lugo Mancilla, L. L. (2011). *Variabilidad del rendimiento del aceite esencial de Calycolpus moritzianus nativo de Norte de Santander (Colombia) de acuerdo con el tratamiento de la hoja.* Obtenido de Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona : https://core.ac.uk/download/pdf/230758256.pdf

Apéndices

Apéndice A. Formato de evaluación fitosanitaria del almacenamiento de semillas en el vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
UNIDAD TÉCNICA AMBIENTAL UTA
VIVERO EL EDÉN

FORMATO EVALUACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

VIVERISTA:	JORGE HELÍ BARBOSA	**EVALUADOR**	**FECHA DE EVALUACIÓN**
TIPO DE VIVERO:	VIVERO FERESTAL	LISETH KARINA GAONA JIMÉNEZ	20-may-21

N°	ESPECIE	TIPO DE SEMILLA	TIPO DE ALMACENAMIENTO	FECHA DE RECOLECCIÓN	TIEMPO ALMACENADA	SEPARADA DEL FRUTO?	AFECTACIÓN				ESTADO FITOSANITARIO			OBSERVACIONES
							A	B	C	D	SA	HO	PI	
1	Caimito	Baya	Ninguno	31-mar-21	51 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
2	Pardillo	Indehiscente	Ninguno	9-feb-21	101 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
3	Cedro rojo	Dehiscente	Ninguno	22-feb-21	88 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
4	Barbatusco	Dehiscente	Ninguno	26-mar-21	56 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
5	Granadillo	Dehiscente	Ninguno	4-mar-21	78 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
6	Pata de vaca	Dehiscente	Ninguno	2-mar-21	80 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
7	Mantequillo	Indehiscente	Ninguno	27-abr-21	24 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
8	Samán	Indehiscente	Bolsa plástica	15-mar-21	67 días	NO	X				X	X		Semillas en buenas condiciones, muy poco con contenido de frutos con hongos
9	Guayacán amarillo	Dehiscente	Ninguno	8-mar-21	74 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
10	Jaboncillo 1	Indehiscente	Bolsa plástica negra	15-mar-21	67 días	Sí	X				X	X		Semillas en buenas condiciones, muy poco con contenido de semillas con hongos
11	Jaboncillo 2	Indehiscente	Bolsa plástica blanca	15-mar-21	67 días	Sí			X			X		Casi todas las semillas presentan hongos aderhidos a su estructura exterior
12	Jaboncillo 3	Indehiscente	Bolsa plástica roja	15-mar-21	67 días	NO		X				X		Alrededor de la mitad de los frutos tienen presencia de hongos
11	Orejero	Indehiscente	Bolsa de papel	12-abr-21	39 días	Sí	X				X	X		Las semillas almacenadas presentan una leve capa de moho blanco
12	Tecoma	Dehiscente	Ninguno	18-mar-21	64 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
13	Balso	Dehiscente	Ninguno	18-mar-21	64 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
14	Roble 1	Dehiscente	Ninguno	26-mar-21	56 días									Las semillas recolectadas ya fueron utilizadas
15	Roble 2	Dehiscente	Bolsa plástica	14-may-21	7 días	Sí	X				X			Las semillas están en buenas condiciones

AFECTACIÓN	ESTADO FITOSANITARIO
A→Afectación menor al 25%	SA→Sano
B→Afectación entre el 26% al 50%	HO→ Presencia de hongos
C→Afectación entre el 51% al 75%	PI→ Presencia de insectos
D→Afectación entre el 76% al 100%	

Apéndice B. Formato evaluación fitosanitaria del proceso de germinación en el vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

U AMBIENTAL UTA — ERO EL

EDÉN

FORMATO EVALUACIÓN PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL GERMINADOR

VIVERISTA:	JORGE HELÍ BARBOSA	**EVALUADOR**	LISETH KARINA GAONA JIMÉNEZ
TIPO DE VIVERO:	VIVERO FERESTAL	**FECHA DE EVALUACIÓN**	18-may-21

N°	ESPECIE	FECHA DE SIEMBRA	CANTIDAD SEMBRADA	TIEMPO EN EL GERMINADOR	ESTADO DE GERMINACIÓN		AFECTACIÓN				ESTADO FITOSANITARIO								OBSERVACIONES
					GERMINADA	NO GERMINADA	A	B	C	D	PROBLEMA DE LA SEMILLA			PROBLEMA DE LA PLÁNTULA					
											PS	DA	HO	DO	DOP	DG	DR	MA	HO	CL	
1	Pardillo 1	25-mar-21	250g aprox.	55 días	X			X			X									X	Siembra superficial, se ven las semillas
2	Caimito	25-mar-21	500g aprox.	55 días		X			X		X			X							Nacieron muy pocos individuos, unas semillas están dañadas
3	Balso	25-mar-21	50g aprox.	55 días	X		X											X		X	Plátulas en buenas condiciones
4	Cedro rojo	11-mar-21	200g aprox.	7 días		X	X				X										Siembra superficial, se ven las semillas
5	Pardillo 2	25-mar-21	250g aprox.	55 días	X		X				X									X	Pocas semillas germinadas en comparación al germinador del pardillo 1
6	Orejero	22-abr-21	500g aprox.	27 días	X		X														Las semillas van germinando de buena calidad
7	Roble	21-abr-21	100g aprox.	28 días	X		X													X	Presencia de clorosis mínima en ciertos indivuos germinados
8	Granadillo	25-mar-21	255g aprox.	55 días	X			X			X									X	Las plántulas más grandes fueron trasplantadas a bolsas. Está mezclado con plantulas de barbatusco
9	Mantequillo	27-abr-21	500g aprox.	22 días		X															Semillas sobre la superficie
10	Guayacán amarillo	25-mar-21	400 a 500 semillas	55 días	X				X					X		X					Pocas semillas germinadas, las más grades trasplantadas a bolsa y cortes por insectos en el follaje
11	Tecoma	25-mar-21	100g aprox.	55 días	X				X												Mayor parte trasplantada a bolsa. Plántulas que están, en buen estado

AFECTACIÓN	ESTADO FITOSANITARIO	
	Problema de la semilla	Problemas de la plátula
A→Afectación menor al 25%	PS→Problemas de siembra	DOP→Damping-off post-emergente
B→Afectación entre el 26% al 50%	DA→Daño por aves o por roedores	DG→Daño por gusanos o insectos
C→Afectación entre el 51% al 75%	HO→ Hongo en la semilla	DR→Daño en la raíz
D→Afectación entre el 76% al 100%	DO→ Damping-off pre-emergente	MA→Manchas en la parte aérea
		HO→ Presencia de hongos
		CL→Clorosis

Apéndice C. Formato evaluación fitosanitaria del proceso de crecimiento de las plántulas en el vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTADNER OCAÑA
UNIDAD TÉCNICA AMBIENTAL UTA
VIVERO EL EDÉN

FORMATO EVALUACIÓN PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS EN DESARROLLO

VIVERISTA:	JORGE HELÍ BARBOSA	**EVALUADOR**	**FECHA DE EVALUACIÓN**
TIPO DE VIVERO:	VIVERO FERESTAL	LISETH KARINA GAONA JIMÉNEZ	18-may-21

Nº	ESPECIE	FECHA DE TRANSPLANTE	TIEMPO EN BOLSA	TOTAL DE BOLSAS	# PLANTAS AFECTADAS APROX.	# DE PLANTAS MUERTAS	CALIDAD DEL TALLO		AFECTACIÓN				ESTADO FITOSANITARIO												OBSERVACIONES
							RECTO	ARQUEADO	A	B	C	D	PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL SISTEMA RADICAL						PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA PARTE AÉREA						
													RS	PA	NR	RC	PI	PH	FS	CL	PI	ML	HO	PT	
1	Pata de vaca 1	21-abr-21	28 días	152	61	7	X			X					X	X				X	X	X			Gran cantidad de plantas dispuestas en esta cama presentan manchas localizadas producto de posible quemaduras con herbicidas sintéticos utilizados alrededor de ella para control de malezas
2	Pata de vaca 2	27-abr-21	22 días	34	7	5	X		X												X	X			Presencia de manchas por posibles quemaduras con herbicidas, daño por insectos
3	Cedro rojo 1	22-abr-21	27 días	470	52	21		X	X						X						X	X		X	La mayor parte están en buenas condiciones, de las plántulas muertas ; la mayoría presentan pudrición del tallo. Hay unas con tallo arqueado
4	Cedro rojo 2	27-abr-21	22 días	50	7	8		X	X												X	X			Casi todas en buen estado, unas presentan afectaciones por insectos, manchas localizadas y tallo arqueado
5	Barbatusco 1	21-abr-21	28 días	372	167	2	X		X											X	X	X			gran cantidad de plantas presentan pequeñas manchas localizadas hojas enrolladas y necrosis, pero en terminos generales se encuentran en buenas condiciones
6	Barbatusco 2	27-abr-21	22 días	220	80	5	X		X											X	X	X			Se encuentra mucha plantas con pequeñas manchas localizadas, daños por insectos y unas con clorosis, pero en general, se encuentran en buenas condiciones
7	Barbatusco 3	4-may-21	15 días	45	8	0	X		X											X		X			Muy pocos individuos presentan manchas localizadas y clorosis. Plantas en buenas condiciones
8	Tecoma 1	22-abr-21	27 días	100	12	11		X	X					X								X		X	Plántulas en buenas condiciones, muy pocas afectadas por manchas localizadas o pudrición del tallo
9	Tecoma 2	27-abr-21	22 días	83	9	27	X		X					X						X		X		X	Plántulas en buenas condiciones, muy pocas afectadas por manchas localizadas, clorosis o pudrición del tallo
10	Tecoma 3	4-may-21	15 días	170	13	4	X		X													X			Plántulas en buen estado, muy pocas presentan manchan localizadas y las que presentan, son afectaciones muy pequeñas
11	Granadillo	4-may-21	15 días	157	105	2	X			X												X			Casi todas las plántulas presentan manchas localizadas en casi todas sus hojas
12	Roble	17-may-21	3 días	132	10	0	X		X												X	X			Muy pocas plantas presentan pequeñas afectaciones por insectos, hojas arrugadas o necrosis en las terminaciones de las hojas

AFECTACIÓN
A→Afectación menor al 25%
B→Afectación entre el 26% al 50%
C→Afectación entre el 51% al 75%
D→Afectación entre el 76% al 100%

ESTADO FITOSANITARIO	
Plagas y enfermedades del sistema radical	**Plagas y enfermedades de la parte aérea**
RS→Raíz sana	FS→Follaje sano
AR→Anillo bien definido alrededor del tallo principal	CL→Clorosis
NR→Ausencia de raíces secundarias	PI→Presencia de insectos
RC→Sistema radical de color café oscuro o negro	ML→Manchas localizadas en las hojas
PI→Presencia de insectos en la raíz	HO→ Presencia de hongos
PH→Presencia de hongos en la raíz	PT→ Pudrición del tallo

Apéndice D. Formato evaluación fitosanitaria del manejo cultural del vivero el Edén. Obtenido de elaboración propia.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
UNIDAD TÉCNICA AMBIENTAL UTA
VIVERO EL EDÉN

Universidad Francisco de Paula Santander

FORMATO EVALUACIÓN MANEJO CULTURAL DEL VIVERO

VIVERISTA:	JORGE HELÍ BARBOSA													**EVALUADOR**						**FECHA DE EVALUACIÓN**		
TIPO DE VIVERO:	FORESTAL PERMANENTE													LISETH KARINA GAONA JIMÉNEZ						20-may-21		
N°	**ESPECIE**	**ETAPA**	**HERBÁCEAS**				**SIEMBRA**							**PH**		**HUMEDAD SUELO**			**OBSERVACIONES**				
			A	**B**	**C**	**D**	**PROFUNDIDAD**			**DENSIDAD**				**SUELO**	**AGUA RIEGO**	**BAJA**	**MEDIA**	**ALTA**					
							1	**2**	**3**	**4**	**5**												
1	Tecoma 1	Crecimiento	X					X			X			6	7-8		X		Siembra de un individuo por bolsa, poca presencia de herbáceas. Unos individuos presentan tallo partido por mal manejo				
2	Tecoma 2	Crecimiento		X				X			X			6	7-8		X		Presencia de herbáceas en las bolsas, unas bolsas con herbáceas de mayor tamaño que la plántula				
3	Tecoma 3	Crecimiento				X		X			X			6	7-8		X		Mucha presencia de herbáceas en las bolsas, superando el tamaño de la plántula				
4	Pata de vaca 1	Crecimiento			X			X			X			6	7-8		X		Presencia de herbáceas, donde hay unas bolsas que la maleza supera en tamaño y densidad a la plántula				
5	Pata de vaca 2	Crecimiento				X		X			X			6	7-8		X		Mucha presencia de herbáceas en las bolsas, superando el tamaño de la plántula en la mayoria				
6	Cedro rojo 1	Crecimiento		X				X			X			6	7-8		X		Mediana presencia de herbáceas en las bolsas, en unas las malezas están del mismo tamaño que la plántula				
7	Cedro rojo 2	Crecimiento		X				X			X			6	7-8		X		Mediana presencia de herbáceas en las bolsas, en unas las malezas están del mismo tamaño que la plántula				
8	Barbatusco 1	Crecimiento	X					X			X			6	7-8		X		Poca presencia de herbáceas, apenas estan comenzando a nacer y crecer				
9	Barbatusco 2	Crecimiento			X			X			X			6	7-8		X		Bastante contenido de malezas en las bolsas; en unas, las hierbas superan la estatura de las plántulas				
10	Barbatusco 3	Crecimiento		X				X			X			6	7-8		X		Prensencia de herbáceas de pequeño tamaño en las bolsas				
11	Granadillo	Crecimiento		X				X			X			6	7-8		X		Poca presencia de herbáceas, apenas estan comenzando a nacer y crecer				
12	Roble	Crecimiento	X					X			X			6	7-8		X		Sin presencia de herbáceas				