



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

Proyecto de Investigación previo a
la obtención del título de
Ingeniero Forestal

Proyecto de Investigación:

Propuesta de un plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, cantón Quevedo, provincia de los Ríos, año 2019.

Autor:

Vera Barragán Denis Gabriel.

Director del proyecto de investigación:

Ing. For. Víctor Eduardo Gutiérrez Lara M.Sc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Vera Barragán Denis Gabriel**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el cual no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Vera Barragán Denis Gabriel

Autor

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing. For. Gutiérrez Lara Víctor Eduardo M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Vera Barragán Denis Gabriel**, realizó el proyecto de investigación titulado **“Propuesta de un plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”, propiedad de la UTEQ, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, año 2019”**, previo a la obtención del título de Ingeniero Forestal, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. For. Gutiérrez Lara Víctor Eduardo M.Sc.

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Propuesta de un plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, año 2019.”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Forestal

Aprobado por:

Dr. Jaime Morante Carriel

Presidente del tribunal

Dr. Nicolás Cruz Rosero

Miembro del tribunal

Ing. For. Oscar Prieto Benavides M.Sc.

Miembro del tribunal

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2019

DEDICATORIA

Este trabajo que realicé con mucho esfuerzo va dedicado con todo el cariño y el amor del mundo a mis padres Elías Vera y Jenny Barragán, quienes supieron formarme como una persona de bien, inculcándome los buenos valores del hogar, les agradezco por estar conmigo en los buenos y malos momentos brindándome todo su apoyo y transmitiéndome ese ánimo y esa fortaleza a lo largo de mi formación profesional, sin ustedes no hubiera sido posible cumplir esta meta en mi vida, de corazón les agradezco infinitamente.

También quiero dedicarle este trabajo de forma muy especial a toda mi familia, quienes son parte fundamental de mi vida y son testigos principales de mis logros, gracias por enseñarme el significado de la palabra honradez y humildad y por aconsejarme a nunca dejar de ser perseverante en lo que me proponga.

AGRADECIMIENTO

- Primero doy gracias a Dios por haberme dado la vida, por la salud y la fortaleza para impulsarme a cumplir mis sueños, a pesar de las dificultades y los problemas que se me presentaron a lo largo de mi formación profesional, no me dejó caer y supo guiarme por el camino del triunfo.
- A mis queridos padres por brindarme su amor y su apoyo incondicional, por transmitirme positivismo y ganas de superación.
- A mi compañera de vida, Ariana Paz, por estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos, por brindarme su tiempo, su apoyo, su inmenso cariño y por su gran contribución en esta investigación.
- A mis compañeros de aula Antonio P., Elvis S., Mario M., Miguel G., Joffre T., Daniel R., Adrián O., Luis I, Jennifer Z., Mishell M y Delia R., con quienes he compartido momentos muy gratos y de igual manera me brindaron su apoyo y colaboración de una u otra forma, les agradezco mucho por la amistad que me supieron brindar.
- A mis amigos Ángel y Luis Vera, un especial agradecimiento por su contribución en la realización de mi investigación.
- A mi director de proyecto de investigación Ing. Víctor Gutiérrez, por su cooperación y contribución en el transcurso de mi trabajo investigativo y por la confianza brindada.
- Al personal laboral del vivero agroforestal “La Represa”, por su amable cooperación y su aporte de información en el transcurso de mi trabajo investigativo.
- A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales, Ingeniería Forestal y a todo su personal administrativo les extiendo mi agradecimiento.

¡Gracias a Ustedes!

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en el vivero agroforestal "La Represa" del recinto Fayta, de la parroquia San Carlos perteneciente al cantón Quevedo de la provincia de Los Ríos, los objetivos de la investigación fueron realizar un diagnóstico situacional del vivero a través de una entrevista realizada al personal encargado de la producción, mediante un muestreo lograr reconocer síntomas que presentaban las plántulas y sus partes posteriormente tomar muestras representativas para facilitar la identificación de las plagas y enfermedades que comprenden insectos, hongos y agentes abióticos que causan el mal desarrollo y funcionamiento de las plántulas que se producen en el lugar, esta recolección de muestras comprendieron partes vegetales de las plántulas de cada especie in situ y de insectos que se capturaron. Esta actividad se realizó en los meses de febrero y marzo y se realizó 2 veces a la semana por un mes y medio. Estas muestras fueron sometidas a análisis de laboratorio, donde se lograron identificar 11 especies de insectos pertenecientes a las órdenes Hymenoptera, Hemíptera, Díptera, Orthoptera, Coleóptera, Lepidóptera y se reportaron 3 géneros de hongos fitopatógenos, los que son *Fusarium spp.*, *Lasiodiplodia spp.* y *Capnodium spp.*, además las muestras que no presentaban ataque de agentes biótico se determinaron como enfermedades no infecciosas. Luego de haber sido identificados estos agentes se elaboró un plan de manejo integral titulado "Propuesta de un plan de manejo como guía técnica para el manejo de plagas y enfermedades en viveros agroforestales" en donde se detallan los procesos adecuados que se llevan un cabo en la instalación de un vivero, y los métodos para evitar el desarrollo de las plagas y enfermedades, aplicando metodologías y recomendaciones basadas en la experiencia de varios autores, que han elaborado los manuales técnicos para viveros de todo tipo de plantas, de manera que se logre mediante estos procedimiento contrarrestar el daño que estos agentes, ya sean de origen biótico o abiótico, no logren afectar a la productividad del vivero, y evitar que causen pérdidas económicas.

Palabras claves: bióticos, abióticos, plaga, enfermedades

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the agroforestry nursery "La Represa" of the Fayta enclosure, of the San Carlos parish belonging to the Quevedo canton of the province of Los Ríos, the objectives of the investigation were to make a situational diagnosis of the nursery through an interview carried out to the personnel in charge of the production, by means of a sampling to recognize the symptoms that the seedlings and their parts presented later to take representative samples to facilitate the identification of the pests and diseases that include insects, fungi and abiotic agents that cause the poor development and functioning of the seedlings that are produced in the place, this collection of samples included plant parts of the seedlings of each species in situ and of insects that were captured. This activity was carried out in the months of February and March and was carried out twice a week for a month and a half. These samples were subjected to laboratory analysis, where they were able to identify 11 species of insects belonging to the orders Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera and 3 genera of phytopathogenic fungi were reported, which are *Fusarium* spp., *Lasioidiplodia* spp. . and *Capnodium* spp., in addition the samples that did not present attack of biotic agents were determined as non-infectious diseases. After having identified these agents, a comprehensive management plan was developed entitled "Proposal of a management plan as a technical guide for the management of pests and diseases in agroforestry nurseries" where the appropriate processes that are carried out in the installation of a nursery, and methods to prevent the development of pests and diseases, applying methodologies and recommendations based on the experience of several authors, who have developed technical manuals for nurseries of all types of plants, so that it is achieved through These procedures counteract the damage that these agents, whether of biotic or abiotic origin, fail to affect the productivity of the nursery, and prevent them from causing economic losses.

Keywords: biotic, abiotic, plague, diseases

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN EJECUTIVO	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
Código Dublín	xx
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema	5
1.2. Objetivos	5
1.2.1. General	5
1.2.2. Específicos.....	5
1.3. Justificación.....	6

CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco conceptual.....	8
2.1.1. Vivero agroforestal.....	8
2.1.2. Fitosanidad.....	8
2.1.3. Sintomatología	8
2.1.4. Diagnóstico de problemas de plaga y enfermedades	8
2.1.5. Plagas.....	10
2.1.6. Enfermedad.....	19
2.1.7. Incidencia.....	25
2.1.8. Manejo integrado de plagas y enfermedades	25
2.1.9. Principios del Manejo integrado de plagas y enfermedades	26
2.1.10.Métodos y estrategias para el control del manejo integrado de plagas y enfermedades.....	27
2.2. Marco referencial	29
2.2.1. Descripción del área de estudio	29
2.2.2. Descripción de las especies vegetales que se producen en el vivero agroforestal “La Represa”.	30
2.3. Marco legal.....	33
2.3.1. Antecedentes y fundamentación legal del área de estudio	33
2.3.2. Orden institucional de la empresa pública PRODEUTEQ-EP	34
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. Localización del área de estudio	36
3.2. Características edafoclimáticas de la zona de estudio.....	37
3.3. Recursos y materiales.....	37
3.3.1. Materiales.....	37

3.4. Tipo de investigación	38
3.4.1. Descriptiva.....	38
3.5. Métodos de investigación.....	39
3.5.1. Hipotético-Deductivo	39
3.6. Diseño de la investigación	39
3.7. Metodología	39
3.7.1. Diagnóstico de las condiciones actuales de manejo del vivero agroforestal “La Represa”	39
3.7.2. Observación y descripción de los síntomas.....	39
3.7.3. Instalación de trampas cromáticas	40
3.7.4. Recolección de insectos y extracción de muestras vegetales.....	40
3.8. Trabajo de laboratorio	40
3.8.1. Identificación de plagas y enfermedades recolectados en el vivero.	40
3.8.2. Determinación de la incidencia de la enfermedad.....	43
3.9. Elaboración del plan de manejo integral de plagas y enfermedades identificadas	44

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados	47
4.1.1. Desarrollo y gestión de las actividades de producción de plántulas realizadas en las instalaciones del vivero agroforestal “La Represa”	47
4.1.2. Descripción sintomatológica e identificación del agente causal.	50
4.1.7. Incidencia de las enfermedades causadas por organismos patógenos y de enfermedades no infecciosa en especies forestales, ornamentales y agrícolas producidas en el vivero	89
4.1.8. Elaboración del plan de manejo integral para plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La represa”	92
4.2. Discusión.....	110

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	113
5.2. Recomendaciones.....	114

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada	117
------------------------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1. Orden institucional de PRODEUTEQ-EP	34
Figura 2. Localización del vivero agroforestal "La Represa" en el recinto Fayta, parroquia San Carlos, del cantón Quevedo	36
Figura 3. Información detallada de los síntomas que presenta la especie vegetal	42
Figura 4. Información detallada del hongo causante de la enfermedad en las plántulas del vivero	42
Figura 5. Información detallada del agente causal causante de la enfermedad no infecciosa en las plántulas.	43
Figura 6. Información detallada del insecto plaga recolectado en las trampas.	43
Figura 7. Desarrollo de las labores culturales que realiza el personal del vivero agroforestal "La Represa"	47
Figura 8. Manchas foliares necróticas en <i>Maclura tinctoria</i>	51
Figura 9. Daños a la altura del tallo, corte de aproximadamente 9 cm de largo por 3 mm de ancho.....	51
Figura 10. Perforación en el foliolo de <i>Tectona grandis</i>	52
Figura 11. Manchas foliares en diferentes partes de la hoja.....	52
Figura 12. Manchas necróticas en el foliolo de <i>Tabebuia rosea</i>	53
Figura 13. Perforación en el foliolo de <i>Tabebuia rosea</i>	53
Figura 14. Manchas foliares sobre el foliolo en <i>Tabebuia donnel-smithii</i>	54
Figura 15. Zonas necróticas extendidas sobre la hoja.	54
Figura 16. Vista general de <i>Triplaris cumingiana</i> , donde se puede observar presencia de daños y manchas necróticas en sus hojas.	55
Figura 17. Manchas necróticas de color café distribuidas en la periferia del limbo	55
Figura 18. Amarillamiento en las hojas de <i>Colubrina arborescens</i>	56
Figura 19. Enrizamiento en algunas hojas de <i>Colubrina arborescens</i>	56
Figura 20. Manchas necróticas redondas y de color café claro en <i>Zygia longifolia</i>	57
Figura 21. Diferentes síntomas como manchas foliares y daño presentado en <i>Vitex gigantea</i>	58
Figura 22. Vista general de la plántula de pechiche.....	58
Figura 23. Manchas necróticas en las pinnas de la plántula.....	59
Figura 24. Vista general de síntomas que presenta <i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	59

Figura 25. Vista general de la ubicación de las zonas cloróticas de pequeño tamaño en <i>Cycas revoluta</i>	60
Figura 26. Manchas cloróticas presentes en las pinnas de la palma.....	60
Figura 27. Áreas necróticas con tejido foliar expuesto en <i>Washingtonia robusta</i>	61
Figura 28. Manchas necróticas pequeñas de diferentes formas de color café con presencia de halo clorótico	61
Figura 29. Marchitamiento foliar y amarillamiento en hojas de <i>Anthurium andreanum</i>	62
Figura 30. Brácteas y espádice con decoloración.....	62
Figura 31. Áreas cloróticas alrededor distribuidas entre las nerviaciones del foliolo en <i>Euphorbia pulcherrima</i>	63
Figura 32. Daño en la parte periférica del limbo. Brácteas con presencia de manchas de color blanco	63
Figura 33. Manchas necróticas irregulares de café oscuro a negro en <i>Duranta erecta</i> . 64	
Figura 34. Vista general de la plántula de <i>Duranta</i> donde se aprecia que el síntoma se encuentra distribuido por algunas de sus hojas	64
Figura 35. Perforaciones a nivel foliar de varios tamaños y formas en <i>Acalypha wilkesiana</i>	65
Figura 36. Presencia de manchas necróticas alrededor del daño.....	65
Figura 37. Manchas necróticas severas de color rojo a café oscuro distribuidas de manera difusa por el foliolo en <i>Hydrangea macrophylla</i>	66
Figura 38. Presencia de daño en la parte extrema del foliolo con área necrosada y decoloración foliar.....	66
Figura 39. Vista general de la plántula de <i>Ixora coccinea</i> con presencia de síntomas en sus hojas.....	67
Figura 40. Manchas foliares de color café claro extendidas sobre el foliolo	67
Figura 41. Follaje de <i>Codiaeum variegatum</i> aparentemente sano	68
Figura 42. Vista con acercamiento en las áreas afectadas de la plántula, presentan síntomas como manchas y daños en la hoja	68
Figura 43. Vista general de una plántula de <i>Cordyline fruticosa</i>	69
Figura 44. Múltiples manchas necróticas extendidas sobre el foliolo. Daño en el ápice de la hoja	69
Figura 45. Hoja de <i>Theobroma cacao</i> con presencia de manchas necróticas entre sus nerviaciones	70

Figura 46. Área periférica del limbo y nerviación central con presencia de manchas extendidas y puntuaciones necróticas de color café	70
Figura 47. Manchas de aspecto carbonoso de color negro presente en las hojas de <i>Citrus latifolia</i>	71
Figura 48. Estructuras de forma algodonosa, situadas en el envés de la hoja, agrupadas en grandes cantidades.	71
Figura 49. <i>Fusarium spp.</i> presente en Caoba de montaña.....	73
Figura 50. Se observan estructuras de reproducción (conidias), adheridas a micelio principal de <i>Fusarium spp.</i> presente en Guayacán blanco	73
Figura 51. Microconidas de <i>Fusarium spp.</i> presente en Cordyline	73
Figura 52. Micelio tabicado con macro conidias adheridas de <i>Fusarium spp.</i> presente en Guayacán rosado.....	73
Figura 53. Micro conidias de <i>Fusarium spp.</i> presente en Palma cica	74
Figura 54. Microconidias de <i>Fusarium spp.</i> vistas en cámara Neubauer presente en Fernán Sánchez	74
Figura 55. Ascosporas de <i>Lasiodiplodia spp</i> vistas en cámara Neubauer presente en Moral Fino.....	75
Figura 56. Micelio con hifas septadas de <i>Lasiodiplodia spp</i> presente en Hortensia.....	75
Figura 57. Conjunto de hifas tomadas con microscopio compuesto, correspondientes a <i>Lasiodiplodia spp</i> presente en Guayacán rosado.....	75
Figura 58. Mancha de Negrilla o Fumagina adherida a la superficie de la hoja de limón tahití.....	76
Figura 59. <i>Atta cephalotes</i>	78
Figura 60. <i>Planococcus citri</i>	79
Figura 61. <i>Ceratitis capitata</i>	80
Figura 62. <i>Dichromorpha viridis</i>	81
Figura 63. Aphididae	82
Figura 64. <i>Stenus sp</i>	83
Figura 65. Coccinellidae.....	84
Figura 66. Noctuidae	85
Figura 67. Formicidae	86
Figura 68. Parte posterior de Chrysomelidae	87
Figura 69. Parte interior de Chrysomelidae.....	87
Figura 70. Cicadidae.....	88

Figura 71. Ovoposiciones de Cicadidae en superficie foliar de Fernán sánchez	88
Figura 72. Incidencia de las enfermedades presentes en especies forestales expresada en porcentaje.....	90
Figura 73. Incidencia de la enfermedad en especies ornamentales expresada en porcentaje.....	91
Figura 74. Incidencia de la enfermedad en especies agrícolas expresada en porcentaje	92

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1. Plagas y enfermedades presentes en cada especie producida en el vivero.....	30
Tabla 2. Características edafoclimáticas del vivero agroforestal "La Represa"	37
Tabla 3. Índice de incidencia de la enfermedad en Moral Fino.....	51
Tabla 4. Índice de incidencia de la enfermedad en Teca.....	52
Tabla 5. Índice de incidencia de la enfermedad en Guayacán rosado	53
Tabla 6. Índice de incidencia de la enfermedad en Guayacán blanco	54
Tabla 7. Índice de incidencia de la enfermedad en Fernán sánchez.....	55
Tabla 8. Índice de incidencia de la enfermedad en Caoba de montaña.....	56
Tabla 9. Índice de incidencia de la enfermedad en Chísparo	57
Tabla 10. Índice de incidencia de la enfermedad en Pechiche	58
Tabla 11. Índice de incidencia de la enfermedad en Palma de botella	59
Tabla 12. Índice de incidencia de la enfermedad en Palma cica	60
Tabla 13. Índice de incidencia de la enfermedad en Palma washington	61
Tabla 14. Índice de incidencia de la enfermedad en Anturio	62
Tabla 15. Índice de incidencia de la enfermedad en Nochebuena o Flor de pascua	63
Tabla 16. Índice de incidencia de la enfermedad en Duranta.....	64
Tabla 17. Índice de incidencia de la enfermedad en Acalifa.....	65
Tabla 18. Índice de incidencia de la enfermedad en Hortensia	66
Tabla 19. Índice de incidencia de la enfermedad en Ixora	67
Tabla 20. Índice de incidencia de la enfermedad en Croton monalisa	68
Tabla 21. Índice de incidencia de la enfermedad en Cordyline.....	69
Tabla 22. Índice de incidencia de la enfermedad en Cacao clonal CCN-51	70
Tabla 23. Índice de incidencia de la enfermedad en Limón tahití.....	71
Tabla 24. Clasificación de especies vegetales afectadas por Fusarium spp.	72
Tabla 25. Clasificación de especies afectadas por lasiodiplodia spp.	74
Tabla 26. Clasificación de especies afectadas por Capnodium spp.	76
Tabla 27. Clasificación de especies vegetales afectadas por enfermedades no infecciosas de origen abiótico.....	77
Tabla 28. Presencia de Atta cephalotes en las especies vegetales del vivero.....	78
Tabla 29. Presencia de Planococcus citri. en las especies vegetales del vivero.	79
Tabla 30. Presencia de Ceratitis capitata. en las especies vegetales del vivero.....	80
Tabla 31. Presencia de Dichromorpha viridis. en las especies vegetales del vivero....	81

Tabla 32. Presencia de Aphididae en las especies vegetales del vivero.....	82
Tabla 33. Presencia de Stenus sp. en las especies vegetales del vivero.	83
Tabla 34. Presencia de Coccinellidae. <i>en las especies vegetales del vivero</i>	84
Tabla 35. Presencia de Noctuidae en las especies vegetales del vivero.	85
Tabla 36. Presencia de Formicidae en las especies vegetales del vivero.	86
Tabla 37. Presencia de Chrysomelidae en las especies vegetales del vivero	87
Tabla 38. Presencia de Cicadidae sp. en las especies vegetales del vivero.....	88

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Trabajo de campo: Entrevista y observación de labores culturales en el vivero	125
Anexo 2. Observación de síntomas en las plántulas afectadas y extracción de muestras vegetales	127
Anexo 3. Colocación de trampas y recolección de insectos.....	129
Anexo 4. Trabajo de laboratorio	130
Anexo 5. Plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”: Situación, manejo, organización y gestión actual del vivero.....	132

Código Dublín

Título:	Propuesta de un plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, cantón Quevedo, provincia de los Ríos, año 2019.			
Autor:	Vera Barragán Denis Gabriel			
Palabras clave:	Biótico	Abiótico	Plagas	Enfermedades
Fecha de publicación:				
Editorial:				
Resumen:	<p>La presente investigación se realizó en el vivero agroforestal "La Represa" del recinto Fayta, de la parroquia San Carlos perteneciente al cantón Quevedo de la provincia de Los Ríos, los objetivos de la investigación fueron realizar un diagnóstico situacional del vivero a través de una entrevista realizada al personal encargado de la producción, mediante un muestreo lograr reconocer síntomas que presentaban las plántulas y sus partes posteriormente tomar muestras representativas para facilitar la identificación de las plagas y enfermedades que comprenden insectos, hongos y agentes abióticos que causan el mal desarrollo y funcionamiento de las plántulas que se producen en el lugar, esta recolección de muestras comprendieron partes vegetales de las plántulas de cada especie in situ y de insectos que se capturaron. Esta actividad se realizó en los meses de febrero y marzo y se realizó 2 veces a la semana por un mes y medio. Estas muestras fueron sometidas a análisis de laboratorio, donde se lograron identificar 11 especies de insectos pertenecientes a las órdenes Hymenoptera, Hemíptera, Díptera, Orthoptera, Coleóptera, Lepidóptera y se reportaron 3 géneros de hongos fitopatógenos, los que son <i>Fusarium spp.</i>, <i>Lasiodiplodia spp.</i> y <i>Capnodium spp.</i>, además las muestras que no presentaban ataque de agentes biótico se determinaron como enfermedades no infecciosas. Luego de haber sido identificados estos agentes se elaboró un plan de manejo integral titulado “Propuesta de un plan de manejo como guía técnica para el manejo de plagas y enfermedades en viveros agroforestales” en donde se detallan los procesos adecuados que se llevan un cabo en la instalación de un vivero, y los métodos para evitar el desarrollo de las plagas y enfermedades, aplicando metodologías y recomendaciones basadas en la experiencia de varios autores, que han elaborado los manuales técnicos para viveros de todo tipo de plantas, de manera que se logre mediante estos procedimiento contrarrestar el daño que estos agentes, ya sean de origen biótico o abiótico, no logren afectar a la productividad del vivero, y evitar que causen pérdidas económicas.</p>			
Descripción				
Url:				

INTRODUCCIÓN

Los viveros constituyen el primer y más importante paso en cualquier programa de repoblación o en el establecimiento de una plantación, se definen como sitios destinados a la producción de plántulas de todo tipo desde forestales hasta agrícolas, en donde se les proporciona el cuidado necesario hasta que sean trasladadas al terreno definitivo de plantación (Jiménez, 2002).

El cultivo continuo en los viveros provee un ambiente adecuado para la extensión de plagas y enfermedades que pasan desapercibidas en el ambiente natural de las especies afectadas. Este conjunto de enfermedades conocidas como caída o muerte de plántulas damping-off, es un problema específico que afecta a la germinación de la semilla y al posterior desarrollo de la plántula (Sánchez y Trapero, 2001).

La distinción entre plaga y enfermedad, se encuentra en que esta última son causadas por patógenos microscópicos, tales como los hongos, bacterias, virus y nematodos, además de factores abióticos como temperatura, deficiencia de nutrientes, toxicidad por agroquímicos, lesiones y contaminación, mientras que las plagas son provocadas por organismos macroscópicos que incluyen insectos y roedores. Una enfermedad o plaga llega a ser un problema cuando esta provoca pérdidas económicas considerables y cuando el costo de su tratamiento excede el beneficio económico en su control (Landis *et al.*, 1989).

En los últimos años la preocupación por la incidencia de estos agentes perjudiciales en los viveros han motivado la realización de diferentes acciones encaminadas a su identificación y manejo oportuno, dichas acciones van desde la realización de un diagnóstico tanto a nivel local como a nivel nacional sobre la situación sanitaria de los viveros, hasta la elaboración de manuales de identificación de plagas y enfermedades (Cibrián, 2016).

Como resultado de esta investigación se generó información de utilidad para poder realizar la prevención y control oportuno de plagas y enfermedades que afectan la producción de plántulas en el vivero agroforestal “La Represa” propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), cantón Quevedo, provincia de Los

Ríos. Dichos datos recabados permitieron la elaboración de protocolos de manejo de los principales problemas fitosanitarios presentes en el lugar de estudio.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problemática de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

Los viveros agroforestales son una de las alternativas más viables y rentables de producción de todo tipo de plántulas aptas para proyectos de reforestación a gran escala. Actualmente enfrentan una severa situación debido a problemas, técnicos, económicos y de organización, que resultan en una deficiente producción en cuanto a calidad y cantidad, dada la ausencia de un estricto control fitosanitario permanente por parte de los viveristas, lo que optimiza las condiciones para la presencia de plagas y enfermedades principalmente causadas por hongos, insectos y por enfermedades no infecciosas causadas por agentes abióticos, los cuales causan daño a las plántulas in situ, esto es motivo por lo muestran síntomas generalmente a nivel foliar como la marchitez vascular lo que deja en evidencia la existencia de problemas fitosanitarios. Con este antecedente se ha planteado la siguiente investigación que consiste en establecer técnicas de prevención y control de plagas y enfermedades para las distintas etapas de producción en vivero a través la elaboración de un plan de manejo integral.

- **Diagnóstico**

El número de enfermedades en plántulas ha incrementado en los últimos años debido al ataque de hongos, algunos asociados a insectos los cuales son utilizados como vectores o medio de transmisión de enfermedades, dado las condiciones ambientales propicias y la cantidad de material vegetal susceptible que les otorga el vivero.

- **Pronóstico**

Se aplicó el plan de manejo integral de plagas y enfermedades para mejorar la producción de plántulas de calidad en el vivero agroforestal “La Represa”

1.1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las plagas y enfermedades que afectan la producción de plántulas de calidad en el vivero agroforestal “La Represa” y que clases de métodos de control se puede aplicar al respecto?

1.1.3. Sistematización del problema

De acuerdo a la problematización que se estableció anteriormente se plantearon las siguientes directrices.

- ¿Qué especies de plántulas produce el vivero agroforestal “La Represa”?
- ¿Cuál es el estado actual del vivero y como son sus condiciones de manejo?
- ¿Qué tipo de plagas o enfermedades está afectando su productividad?
- ¿De acuerdo al tipo de plaga o enfermedad, Cuál sería el método preventivo y de control correcto que se debería aplicar?

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Proponer un plan de manejo integral de plagas y enfermedades en plántulas en producción del vivero agroforestal “La Represa”, propiedad de la UTEQ, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos.

1.2.2. Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual del vivero agroforestal “La Represa”.
- Identificar plagas y enfermedades que afectan en la producción de las distintas especies vegetales del vivero agroforestal “La Represa”.
- Elaborar un plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”.

1.3. Justificación

Encaminada a las necesidades del mercado, en el Ecuador la producción de plántulas en viveros forestales y agroforestales, ha ido en constante incremento puesto que constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre, además de ser una importante fuente de ingreso económico. Se utilizan instalaciones especiales en las que se manejan las condiciones ambientales y se proporcionan las condiciones de crecimiento favorables para que las nuevas plantas continúen su desarrollo y adquieran la fortaleza necesaria para trasplantarlas al lugar en el cual pasarán el resto de su vida. Dichas condiciones también se vuelven favorables para la propagación de organismos como insectos y hongos, que pasan desapercibidos en el ambiente natural de las especies vegetales afectadas.

La presente investigación se la realizó con el objetivo de elaborar un plan de manejo para el vivero agroforestal “La Represa”, que sirva como un instructivo práctico para el control de plagas y enfermedades que están afectado a los cultivos y ayude a mejorar las deficiencias y problemas técnicos al momento de ejercer la producción de plántulas presentes en dicho lugar.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA

INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Vivero agroforestal

Los viveros agroforestales son sitios adecuados y dedicados exclusivamente para la germinación, crecimiento y cuidado las plántulas, forestales, frutales, ornamentales, medicinales y agrícolas, en dicho lugar se les proporcionan los cuidados necesarios durante el cultivo y manejo hasta que puedan ser trasplantadas a su ubicación definitiva (Piñuela *et al.*, 2013).

2.1.2. Fitosanidad

Fitosanidad o sanidad vegetal se refiere a las practicas usadas en la agricultura para el manejo de plagas y enfermedades de los cultivos, optimizando la productividad, calidad e inocuidad (Lastres y Soza, 2009).

2.1.3. Sintomatología

(Cifuentes, 1990) señala que la sintomatología es el estudio de los síntomas y signos en el diagnóstico de una enfermedad.

2.1.3.1. Síntomas

Se presentan como la manifestación externa de un desarrollo, fisiología o comportamiento anormal de una planta en respuesta a una enfermedad, comprenden cambio de color, forma, textura, olor e integridad estructural (Cifuentes, 1990).

2.1.3.2. Signos

Los signos son las expresiones que el agente causal ha provocado las cuales en ocasiones pueden observarse a simple vista, los más comunes de verificar son las estructuras vegetativas o reproductivas del patógeno como por ejemplo micelios o esporas para el caso de hongos (Cifuentes, 1990).

2.1.4. Diagnóstico de problemas de plaga y enfermedades

Consiste de una búsqueda sistemática de las causas de la enfermedad o problemas de plagas, reconociendo síntomas, señales y patrones de ocurrencia (Landis *et al.*, 1989).

El diagnostico de enfermedades en un vivero consiste en tres etapas, la primer etapa es la identificacion de la enfermedad, como segunda se encuentra el diagnostico de la causa

real, y por ultimo la determinacion del impacto de la enfermedad sobre la produccion (Landis *et al.*, 1989).

2.1.4.1. Etapas en el diagnóstico de plagas y enfermedades

(Landis *et al.*, 1989) expresan que el diagnóstico de plagas y enfermedades es una acción muy efectiva, por lo que proporcionan un procedimiento detallado. (Streets, 1972) establece que, para realizar el diagnóstico de enfermedades, el atributo más importante es la habilidad para observar cuidadosamente”. Si es posible, realice el diagnóstico conjuntamente con otros trabajadores del mismo vivero, especialmente con los involucrados en las labores culturales diarias, dado que ellos pueden ser capaces de relacionar los síntomas de la enfermedad con algunos incidentes climáticos o culturales recientes.

A. Verificar todas las partes de las plantas para la detección de síntomas y determinar que partes están siendo afectadas

Los síntomas foliares son frecuentemente un indicador de enfermedad en la raíz, así que es necesario extraer la plántula del envase o funda y verificar cuidadosamente su sistema radicular (Landis *et al.*, 1989).

B. Determinar si los lotes de las plantas de todas las especies están afectadas de la misma forma

Las enfermedades abióticas usualmente afectan a diferentes tipos de especies o plantas, mientras que las enfermedades bióticas con frecuencia se restringen a una especie. Cuando la afectación se presenta en una sola planta, de manera ocasional, el problema usualmente es genético (Landis *et al.*, 1989).

C. Observar el patrón de los síntomas de la enfermedad dentro del área de crecimiento

Determinar si el patrón de la enfermedad se presenta de manera aleatoria o regular. Los problemas abióticos comúnmente son expresados en un patrón regular, que puede ser correlacionado con algunos factores culturales. Las enfermedades bióticas con frecuencia inician mostrando una distribución aleatoria, debido a que se desarrollan de inóculos introducidos aleatoriamente por el aire o las semillas (Landis *et al.*, 1989).

D. Verificar los diferentes síntomas de las plantas con la ayuda de una lupa para encontrar señales de enfermedades bióticas.

El micelio del hongo o los cuerpos reproductores algunas veces son visibles sobre el tejido afectado. Sin embargo, los insectos comúnmente se ocultan en el área de crecimiento, particularmente en el sustrato. Recolecte especímenes de cualquier plaga potencial para una identificación posterior (Landis *et al.*, 1989).

E. Considerar la posibilidad de una enfermedad abiótica.

Es importante verificar los antecedentes culturales y climáticos, los trabajadores del vivero pueden proporcionar información acerca de cualquier incidente fuera de lo común. Se debe recurrir a examinar el sustrato para posibles evidencias de condiciones adversas tales como excesos de humedad, olores ácidos o excesivo crecimiento de algas y presencia de costras de sal (Landis *et al.*, 1989).

F. Establecer un historial de enfermedades.

Las enfermedades abióticas con frecuencia están relacionadas con un incidente de daño en particular, y sus síntomas comúnmente se desarrollan con rapidez, mientras que las enfermedades bióticas se desarrollan más lentamente, y pueden dispersarse con el tiempo si las condiciones ambientales son favorables. Se debe correlacionar estos hechos con antecedentes climáticos o culturales (Landis *et al.*, 1989).

G. Documentar el análisis de los problemas por cada plaga y enfermedad con observaciones por escrito y con fotografías.

Muchas veces los síntomas o señales pueden cambiar con el tiempo, u otros organismos saprófitos pueden colonizar el tejido afectado y ocultar la verdadera causa del problema. Es necesario recolectar muestras de plántulas enfermas y enviarlas con un especialista en enfermedades para su confirmación (Landis *et al.*, 1989).

2.1.5. Plagas

(Jímenez, 2009) describe el termino plaga como toda aquella población de insectos que ataca a los cultivos establecidos por los seres humanos y cuyo nivel poblacional sube hasta producir una reducción o anulación del rendimiento del cultivo y pérdidas económicas. Las plagas incluyen insectos, ácaros, nematodos, fitopatógenos, malezas y

vertebrados que adversamente afectan la calidad y el rendimiento de los cultivos (Ávila, 2003).

Los daños por plagas y enfermedades en los viveros se pueden dividir en tres grupos, dependiendo de la fase en la que se presenten (Cibrián J., 2016):

- La colecta y almacenamiento de semilla
- En la germinación de la plántula
- En la plántula en desarrollo.

Entre las principales plagas que se presentan en los viveros se pueden mencionar los siguientes: (Cibrián J., 2016)

- Chupadores de sabia
- Defoliadores
- Minadores
- Barrenadores de yemas
- Y los que causan daño en la raíz.

2.1.5.1. Insectos

Son animales pequeños con simetría bilateral. Poseen un par de antenas, tres pares de patas, alas, cuerpo generalmente duro y dividido en tres partes que son cabeza, tórax y el abdomen (Lastres y Soza, 2009).

El desarrollo o crecimiento de los insectos depende directamente de la temperatura. Mientras más caliente sea la temperatura ambiental, menos tardaran en alcanzar su etapa adulta. A eso se debe que, en zonas bajas, donde hace mucho calor, se encuentren con mayor presencia e incidencia de ataque de insectos, mientras que en zonas altas donde hace frío, los problemas de insectos son menos importantes (Lastres y Soza, 2009).

Existe dos grandes grupos de insectos de acuerdo al número de etapas por las que pasan durante su ciclo de vida: los insectos de tres y los de cuatro etapas. Los insectos de tres etapas pasan por las etapas de huevo, joven o ninfa y adulto, mientras que los insectos de cuatro etapas pasan por la de huevo, gusano o larva, capullo o pupa y por ultimo adulto. Este grupo es más difícil de controlar que los de tres etapas debido a Los adultos generalmente no se encuentran en el mismo lugar ni se alimentan de lo mismo que sus

respectivas larvas, además no se parecen en nada por lo que es difícil que una medida de control afecte a estas dos etapas al mismo tiempo (Lastres y Soza, 2009).

A. Principales órdenes de insectos y arácnidos de tres etapas

a) Orden Orthoptera

Este orden se ubican insectos como los saltamontes y grillos. Estos insectos poseen 4 alas, generalmente de color y con textura tipo cuerina con venas o nerviaciones. Todos tienen mandíbulas prominentes, antenas largas como pelos y un par de patas modificadas (Lastres y Soza, 2009).

Son insectos comedores de follaje, en su cabeza poseen fuertes mandíbulas que les permite cortar las hojas que comen. Las ninfas son similares a los adultos, pero carecen de alas (Cibrián *et al.*, 2008).

- *Dichromorpha viridis*

Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica es la siguiente: (ITIS, 2019)

Reino: Animalia

Orden: Orthoptera

Familia: Acrididae

Género: *Dichromorpha*

Especie: *Dichromorpha viridis*

Características generales

La mayoría de los chapulines que afectan al vivero son de vida libre, algunos, como los grillos, pueden pasar parte de su vida enterrados en el suelo. El ciclo de vida es variable, principalmente en condiciones tropicales, es posible que tengan varias generaciones por año. La emergencia de las nuevas ninfas ocurre al inicio de la temporada de lluvias, cuando hay nuevo follaje. La población de insectos de esta orden varía año con año, tanto así que en ocasiones se pueden llegar a registrar infestaciones en grandes cantidades en los viveros (Cibrián *et al.*, 2008).

b) Orden Dermáptera

Poseen 4 alas, el primer par de consistencia dura y de tamaño corto, las cuales no alcanzan a cubrir el abdomen, su segundo par es como papelillo y este si alcanza a cubrir su abdomen. Poseen un par de tijeras al final del abdomen, antenas largas y segmentadas y mandíbulas prominentes. Son depredadores importantes en sistemas de producción de maíz, donde se alimentan de huevos y gusanos pequeños de cogollero, áfidos y de polen (Lastres y Soza, 2009).

c) Orden Isóptera

Insectos como las termitas y comejenes se ubican en este orden. Tienen organización social con castas y obligaciones bien definidas. Son de color cremoso, con cabeza oscura y antenas. Sólo las castas reproductoras tienen alas. Pueden ser plagas agrícolas en agroecosistemas degradados y con poca materia orgánica (Lastres y Soza, 2009). Viven en nidos de barro o en extensos laberintos subterráneos con enormes chimeneas de ventilación. La mayoría se alimenta de madera en descomposición (McGavin, 2000).

d) Orden Hemíptera

Tienen antenas notorias, generalmente como picos para chupar, un triángulo en el lomo y el primer par de alas es mitad duro y mitad de consistencia de papelillo. Dentro de este grupo existen especies plagas, pero también benéficos utilizados exitosamente en programa de control biológico de plagas en invernaderos como los chinches. Es necesario observar su comportamiento y alimentación para llegar a conclusiones sobre su efecto en un cultivo determinado (Lastres y Soza, 2009).

- *Planococcus citri*

Clasificación taxonómica

(Martínez M., 2003) clasifica de manera taxonómica *Planococcus citri* de la siguiente manera:

Reino: Animalia

Orden: Hemíptera

Familia: Pseudococcidae

Género: *Planococcus Ferris*

Especie: *Planococcus citri*

- **Aphididae**

Clasificación taxonómica

(Rosales *et al.*, 2018) clasifican taxonómicamente este insecto de la siguiente manera:

Reino: Animalia

Orden: Hemiptera

Familia: Aphididae

(Rosales *et al.*, 2018) mencionan que entre las características principales de los áfidos son insectos fitófagos, succionadores de savia y usualmente viven en colonias, miden de 1 a 5 mm de longitud, de cuerpo globoso, blando, desnudos o cubiertos de excreciones cerosas, de movimientos relativamente lentos.

Provocan, por un lado, daños directos los cuales son ocasionados por la picadura y la succión de la savia, con los consiguientes daños a las plantas, y originan también daños indirectos los cuales están relacionados con las deyecciones azucaradas líquidas, la llamada melaza, las cuales son excretadas por el ano, cubriendo partes de la planta así mismo reducen la superficie fotosintetizadora y con ello favorecen la proliferación de hongos y sobre todo, por su papel como vector de virus (Rosales *et al.*, 2018).

- **Cicadidae**

Su clasificación taxonómica según (De Santis *et al.*, 2007) es la siguiente:

Reino: Animalia

Orden: Hemiptera

Familia: Cicadidae

e) Orden Thysanoptera

A este orden pertenecen los trips. Tienen forma alargada, abdomen puntiagudo, dos pares de alas de tipo plumosas, aparato bucal raspador y chupador, miden entre 1 a 5 mm. Presentan etapa de pupa o capullo, no presentan larvas o gusanos distintos en apariencia a los adultos, y los adultos jóvenes se encuentran en el mismo lugar y se alimentan de lo mismo (Lastres y Soza, 2009).

Las hembras de algunas especies tienen un ovopositor en forma de sierra y ponen sus huevos dentro de tejidos vegetales, las que carecen de ovopositor lo hacen sobre grieta o sobre la superficie de la planta huésped (McGavin, 2000).

B. Principales órdenes de insectos de cuatro etapas

a) Orden Lepidóptera

Insectos como las mariposas y polillas se incluyen en este orden. En su etapa adulta poseen dos pares de alas cubiertas por escamas, antenas grandes y visibles, y aparato bucal tipo pajilla enrollable. Las mariposas son de colores vistosos, de hábito diurno, a diferencia de las polillas que son de colores pálidos u oscuros y de hábito nocturno (Lastres y Soza, 2009).

En su etapa larval, poseen una cabeza bien formada, patas verdaderas con articulaciones y contiguas a la cabeza y patas falsas que parecen ventosas (Lastres y Soza, 2009).

- **Noctuidae**

(Yela & Kitching, 1999) clasifica taxonómicamente esta especie de la siguiente manera:

Reino: Animalia

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

b) Orden Coleóptera

Escarabajos, mariquitas y picudos se ubican en este orden. El adulto posee como característica, 2 pares de alas, el primer par es de una consistencia dura y sirve como una capa de protección, es de colores y no posee nerviaciones. Todos tienen mandíbulas y antenas visibles de forma variada (Lastres y Soza, 2009). Su tamaño varía desde apenas 1 mm hasta los 18 cm de longitud que miden los gigantes tropicales (McGavin, 2000).

- ***Stenus sp.***

(Pedraza, 2008) clasifican a *stenus sp.* de la siguiente manera:

Reino: Animalia

Orden: Coleóptera

Familia: Staphylinidae

Tribu: Xantholinini

Género: *Stenus sp.*

Características generales

Durante el apareamiento, el macho suelo montar sobre el dorso de la hembra. La mayoría de especies de escarabajos son herbívoras, pero hay muchas detritívoras, carroñeras y depredadoras, así como unas pocas formas especializadas parasitas (McGavin, 2000).

En su etapa larval, pueden ser de formas variadas, muy delgados como un alambre, de forma alargada como una mariquita, en forma de letra C, en caso de la gallina ciega y en forma de clavo, es decir que poseen una cabeza más gruesa que el cuerpo. Tienen mandíbulas y la mayoría de larvas poseen patas verdaderas (Lastres y Soza, 2009).

- **Coccinellidae**

Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica es la siguiente: (González G. , 2014)

Reino: Animalia

Suborden: Polyphaga

Orden: Coleóptera

Familia: Coccinellidae

Características generales

Son principalmente depredadores tanto en estado adulto como en larva, aunque algunas especies son micófagas y otras fitófagas (Castro, 2017).

- **Chrysomelidae**

Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica es la siguiente: (Zumbado & Azofeifa, 2018)

Reino: Animalia

Orden: Coleóptera

Infraorden: Cucujiformia

Superfamilia: Chysomeloidea

Familia: Chrysomelidae

c) Orden Hymenoptera

Las avispas, abejas, abejorros y hormigas se ubican en este orden. En la etapa adulta, poseen dos pares de alas membranosas, antenas, y tienen cintura notoria entre el tórax y el abdomen (Lastres y Soza, 2009). Son insectos sociales, que presentan castas de reproductores y obreros. Los obreros adultos son de tamaño variable de 3 a 14 mm de longitud, mientras que los reproductores alados miden de 13 a 17 mm de longitud. La clase obrera se diferencian en tres castas que son las obreras soldados, las obreras forrajeras, y las obreras más pequeñas que son las encargadas de cuidar las crías, de cultivar los jardines de hongos y de limpiar el nido (Cibrián *et al.*, 2008).

La gran mayoría de miembros de este grupo son benéficos por servir como polinizadores y reguladores de plagas con depredadores como las hormigas y avispas de panal (Lastres y Soza, 2009).

- *Atta cephalotes*

Clasificación taxonómica

(Aliaga, 2005) clasifica taxonómicamente a la hormiga *Atta chephalotes* de la siguiente manera:

Reino: Animalia

Orden: Hymenoptera

Familia: Formicidae

Tribu: Attini

Género: Atta

Especie: *Atta cephalotes*

Características generales

Está ampliamente distribuida en toda Latinoamérica, siendo responsable de graves defoliaciones en países como, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú y Venezuela (Aliaga, 2005).

Las reinas tienen un periodo de vida de 15 a 25 años poniendo huevos a una tasa aproximadamente de 1.500.000 por año. Si esta reina llega a morir, también se muere todo el hormiguero (USAID, 2006).

Tienen metamorfosis completa como indica (USAID, 2006):

Huevo: 25 días

Larva: 25 a 52 días

Ninfa: 14 días

Adulto: Varios meses

Antes del inicio de las lluvias, salen de un hormiguero maduro aproximadamente 5.000 hembras aladas y 10.000 machos. En las hembras de 2 a 4% se enterrarán, y se convertirán en reinas y formarán un nuevo hormiguero. La nueva reina lleva el hongo de su hormiguero madre en su aparato bucal, el cual es depositado en su nuevo nido para que empiece su desarrollo. Mientras el hongo crece, la reina va colocando varias clases de huevos unos que son utilizados para la alimentación de la pequeña colonia y otros que dará origen a las obreras (USAID, 2006).

d) Orden Díptera

Moscas comunes, mosquitos y moscas de la fruta pertenecen a este orden. Este grupo tienen diversidad de tipos de aparato bucal según su función. Muchas de las llamadas moscas tienen boca tipo esponja, cabeza redonda, antenas muy pequeñas y ojos grandes. Es un grupo sumamente diverso ya que incluyen plagas agrícolas como la mosca de la fruta y minadores de las hojas (Lastres y Soza, 2009).

Los adultos de apariencia frágil son de tamaño pequeño, entre 2 a 3 mm de longitud. Los huevos son ovalados, lisos, semitransparentes y pequeños, de 0.2 mm de largo por 0.15 mm de ancho y están sueltos dentro del sustrato. Las larvas son filiformes, delgadas, semitransparentes y miden menos de 0.5 milímetros de longitud, su cabeza está bien diferenciada, es esclerosada y de color negro brillante, con mandíbulas funcionales (Cibrián *et al.*, 2008).

Las hembras excavan en el suelo donde ponen series de huevos. Las larvas viven en el suelo, estiércol, y hojarascas. Estos insectos son parásitos, polinizadores, depredadores e importantes descomponedores presente en todo tipo de hábitats (McGavin, 2000).

- *Ceratitis capitata*

Clasificación taxonómica

(Capelo y Roche, 2016) clasifican taxonómicamente este insecto de la siguiente forma:

Reino: Animal

Orden: Díptera

Familia: Tephritidae

Género: *Ceratitis*

Especie: *Ceratitis capitata*

Características generales

Tephritidae afecta también a plantas silvestres, atacando cabezuelas florales o barrenando tallos y otras porciones suculentas de la planta, produciendo agallas o minando las hojas. (Capelo y Roche, 2016).

El ciclo de vida de las moscas de la fruta se inicia cuando las hembras adultas ovipositan bajo el pericarpio, el estado de huevo de las moscas de la fruta tiene una duración que está en función de las condiciones ambientales y varía de 3 a 8 días, al final de los cuales eclosionan y emergen las larvas, las mismas que comienzan a alimentarse del fruto (Capelo y Roche, 2016).

El período de pupa de *Ceratitis capitata*, es aproximadamente de 10 a 12 días; dependiendo de la temperatura. El adulto puede llegar a vivir hasta tres meses bajo condiciones favorables, aunque puede prolongar su vida hasta por 10 meses en zonas templadas y frías (Capelo y Roche, 2016).

Alimento proteínico lo encuentran en las hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañados por el ataque de otros animales, mielecillas secretadas por insectos como los pulgones y moscas blancas (Capelo y Roche, 2016).

2.1.6. Enfermedad

Es la condición de salud adversa que presentan las semillas o plántulas en desarrollo dentro del vivero, provocada por la acción de un agente causal, ya sea de origen biótico o abiótico, dicho agente es identificable y genera síntomas, los cuales son las manifestaciones de la plántula enferma. En el caso de enfermedades causadas por organismos se presentan signos, los cuales son evidencias del organismo causante de enfermedad (Cibrián *et al.*, 2008). Una enfermedad en vivero disminuirá la calidad y valor económico de su producción (Almódovar, 2005) y (Martínez A. , 2014).

Las enfermedades causadas por hongos, no son de aparición espontánea, sino que tiene una fuente de origen que pueden ser hospederos alternos, material infectado en descomposición, esporas latentes en el suelo. Debido a que las esporas del suelo son muy pequeñas y livianas, estas pueden ser fácilmente diseminadas a través del viento, el agua ya sea de lluvia, de riego por aspersión o por escorrentía, los organismos pequeños como insectos y ácaros son vectores de enfermedad, el movimiento causado por personas, maquinarias o animales también son causantes de transmisión de esporas (Lastres y Soza, 2009).

2.1.6.1. Factores bióticos y abióticos

Las enfermedades en los viveros, pueden ser provocadas tanto por factores bióticos como por factores abióticos. Entre los factores bióticos se encuentran los hongos, bacterias, virus, nematodos, roedores, pájaros, caracoles y plantas indeseables (Landis *et al.*, 1989).

Los factores abióticos pueden también producir enfermedades, se presentan como factores de estrés en las plántulas, estos factores son el calor, el frío, deficiencia nutricional, toxicidad por nutrientes, sequía, exceso de humedad, toxicidad por nutrientes, contaminación del aire, lesiones mecánicas, carencia y exceso de luminosidad (Landis *et al.*, 1989).

La diferencia entre las enfermedades de factor abiótico y biótico, es que las enfermedades bióticas provocan infecciones que pueden dispersarse fácilmente de una plántula a otra. Este efecto de multiplicación puede ocurrir rápidamente en un ambiente favorable como el de los viveros, y comúnmente llega a ser un problema serio. Muchos hongos patógenos inician como saprófitos, los cuales se alimentan del tejido muerto de las plantas y después invadir tejido vivo y causar la enfermedad. Los insectos pueden incrementar su población en las malezas y posteriormente invadir el cultivo (Landis *et al.*, 1989).

Las enfermedades bióticas son el resultado de la interacción de la plaga, la planta hospedante y el ambiente, el clásico ya conocido triángulo de la enfermedad. Las enfermedades abióticas son el resultado de los efectos adversos del estrés ambiental y la planta hospedante (Landis *et al.*, 1989).

2.1.6.2. Hongos

Los hongos son pequeños organismos productores de esporas, generalmente microscópicos, eucarióticos, ramificados y a menudo filamentosos que carecen de

clorofila y que tienen paredes celulares que contienen quitina, celulosa, o ambos componentes. La mayoría de los hongos tienen un soma vegetativo similar al de las plantas que consta de filamentos microscópicos continuos más o menos alargados y ramificados que tienen paredes celulares definidas. Al soma del hongo se le denomina micelio, y a las bifurcaciones individuales o filamentos del micelio se les denomina hifas. Cada hifa o micelio puede tener un grosor uniforme o pueden terminar en porciones más delgadas o más anchas. Más de las 8.000 especies de hongos producen enfermedades en las plantas (Agrios, 2005).

Todas las plantas son atacadas por algún tipo de hongo, y cada uno de los hongos parásitos ataca a uno o más tipos de plantas. Algunos hongos crecen y se reproducen sólo cuando establecen una cierta asociación con las plantas que les sirven de hospedante, durante todo su ciclo de vida estos hongos se conocen como parásitos obligados o biótrofos. Otros requieren de una planta hospedante durante una cierta etapa de su ciclo de vida, el cual lo pueden concluir desarrollándose en materia orgánica muerta o bien creciendo y reproduciéndose tanto en materia orgánica muerta como en plantas vivas como por ejemplo los parásitos no obligados (Agrios, 2005).

A. *Fusarium spp.*

a) Clasificación taxonómica

Fusarium spp. se clasifica de la siguiente manera: (Parada *et al.*, 2003)

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género: *Fusarium*

b) Características morfológicas

Son de las enfermedades más comunes de las plantas en todo el mundo, y es el problema patológico más importante de las plantas en vivero. Las especies de *Fusarium se* dispersan por medio de conidias multiseptadas con forma de huso, siendo la semilla una de las principales fuentes de inóculo, aunque el hongo también se ha asilado en el sustrato,

en malas hierbas, en materiales utilizados en el vivero como contenedores incluso en el agua de riego (Sánchez y Trapero, 2001).

Algunas especies producen también microconidias y clamidosporas. El micelio del hongo penetra en el tejido vascular de la plántula produciendo su colapso y subsiguiente marchitez. La especie más frecuente en viveros forestales es *Fusarium oxysporum* que puede llegar a ocasionar pérdidas graves cuando en los trasplantes, las plántulas se ven afectadas por condiciones adversas, como encharcamiento del suelo o sequías (Sánchez y Trapero, 2001).

B. *Lasiodiplodia* spp.

a) Clasificación taxonómica

Lasiodiplodia spp. se clasifica de la siguiente manera: (Picos *et al.*, 2014)

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Orden: Botryosphaerales

Familia: Botryosphaeriaceae

Género: *Lasiodiplodia*

b) Características morfológicas

Lasiodiplodia es uno de los géneros anamórficos asociados con *Botryosphaeria*. pertenece a la familia *Botryosphaeriaceae*, y es un fitopatógeno común en zonas tropicales y subtropicales, que causa la podredumbre en raíces, tallos y frutos, causando síntomas como manchas foliares, quema de plántulas, gomosis, muerte regresiva y manchado de fibras en especies forestales (Sánchez F. , 2012)

Es el agente causal de numerosas enfermedades de plantas en una gran variedad de hospederos. Los cultivos hortofrutícolas son particularmente sensibles a la infección por este hongo (Picos *et al.*, 2014).

Este hongo es cosmopolita tiene un amplio rango de hospederos, incluidos monocotiledóneas, dicotiledóneas y gimnospermas. Es un hongo pleomorfo y ubicuo, por lo cual ha tenido más de un sinónimo (Picos *et al.*, 2014).

Es la causa de enfermedades en aproximadamente 500 especies de plantas vasculares, entre las que se destacan aguacate, cacao, café, algodón, caña de azúcar, caucho, cítricos, mango, maní, palma africana, pino, tabaco, yuca, entre otras (Sánchez F. , 2012).

Este hongo, ataca en cualquier estadio de la plantula y todos los organos de esta como la raíz, tallo, hojas, frutos y ramas. El hongo esta en la atmosfera, en los tejidos vegetales fresco o muertos (Gamarra, 2009).

Se presenta al inicio como pequeñas rasgaduras en los foliolos y posteriormente desintegra el tejido intervenal en las puntas de los foliolos, dejando las venas como hebras o hilachas, tambien se le conoce como la enfermedad del mal de las hilachas, por lo que es necesario usar barreras vegetativas como rompevientos (Quezada, 2007).

La sintomatologia de la enfermedad se evidencia desde la formacion de la planta en el vivero, hasta la fase productiva. En los troncos la infeccion es por rajaduras de corteza, ocasionando lesiones oscuras afectando el floema luego abarca todo el tronco en forma de anullo ocasionando la muerte (Gamarra, 2009).

Se disemina atraves del viento, de los insectos, herramientas de poda y tambien por el agua, penetrando os tejidos vegetales por aberturas naturales como por heridas ocasionadas por actividades de podas. Las temperaturas arriba de 23 °C, humedad relativa y precipitaciones medias son apropiadas para el desarrollo del hongo (Gamarra, 2009).

Es agresivo cuando la plantación es sometida a estrés prolongado, exceso de humedad, plantas debiles por falta de abono, residuos de tejidos vegetales, pero la principal puerta de entrada para el avance del hongo en la infeccion de forma progresiva es la poda sin proteccion (Gamarra, 2009).

C. *Capnodium spp.*

a) Clasificación taxonómica

Capnodium spp. se clasifica de la siguiente manera: (Parada *et al.*, 2003)

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Orden: Dothideales

Familia: Capnodiaceae

Género: *Capnodium*

b) Características morfológicas

Bajo la denominación de fumagina o negrilla, se conoce a una costra o manchado relativamente fácil de remover, suele observarse sobre la superficie de las hojas, frutos, brotes y parte del tallo. Esta costra está formada por el micelio o cuerpo de un hongo saprofito que coloniza y desarrolla superficialmente. Si bien no parasita los tejidos de la planta, forma una cobertura de densidad variable que limita la llegada de luz a las hojas, impidiendo la actividad fotosintética (Garran *et al.*, 1996). Los tejidos verdes van reduciendo su rendimiento y normal desarrollo, ya que la lámina negra captura la luz solar por lo que el tejido se volverá clorótico (Parada *et al.*, 2003).

Las hormigas son un grupo importante de insectos que actúan como enemigos naturales de muchos insectos plagas, no obstante, para el caso de cítricos, su presencia es contraproducente ya que se relacionan con otros homópteros como pulgones y moscas blancas, los cuales proporcionan mielecillas que le sirven para su alimentación (Villado, 2009).

El hongo está asociado a diferentes insectos chupadores, por lo tanto, su diseminación depende del tamaño, movimiento de la población de áfidos o moscas blancas sobre el cultivo (Parada *et al.*, 2003).

D. Enfermedades no infecciosas causadas por factores abióticos

Cualquier factor de estrés ambiental puede provocar enfermedades cuando afecta en forma negativa el crecimiento de la plántula. Algunos de estos factores más comunes son calor, agua y nutrientes minerales, los mismos que son requeridos para el crecimiento normal de la planta, pero pueden inducir estrés fisiológico cuando alcanzan niveles extremos. Las enfermedades abióticas no son infecciosas, dado que no pueden dispersarse de una planta a otra. Sin embargo, la mayor influencia del estrés abiótico es que puede debilitar a la planta hospedante y predisponerla al ataque de patógenos bióticos. Las prácticas culturales aplicadas inapropiadamente como el riego o la fertilización, pueden terminar en enfermedades abióticas (Landis *et al.*, 1989).

Las plántulas sufren enfermedades cuando son atacadas por algún patógeno o son afectadas por un agente abiótico. En caso de que no se pueda localizar, cultivar o transmitir el patógeno de una plántula enferma podría suponerse entonces que la enfermedad es ocasionada por un factor abiótico del medio (Agrios, 2005).

2.1.6.3. Desarrollo y ciclo de la enfermedad

En cualquier enfermedad infecciosa, se lleva a cabo una serie de eventos sucesivos distintos que propician el desarrollo y la prevalencia de la enfermedad y del patógeno. A esta cadena de eventos se le denomina ciclo de la enfermedad (Agrios, 2005).

Los eventos principales del ciclo de una enfermedad incluyen la inoculación, penetración, establecimiento de la infección, colonización (invasión), crecimiento, reproducción, dispersión y supervivencia del patógeno en ausencia de su hospedante, es decir su sobrevivencia a la llegada del invierno o del verano (Agrios, 2005).

2.1.7. Incidencia

(Moreno, 2014), expresan que la incidencia es el porcentaje de unidades enfermas, estas unidades pueden ser plantas completas u órganos como tallos, raíces, frutos, etc. Es una medida cualitativa.

2.1.8. Manejo integrado de plagas y enfermedades

(Cibrián *et al.*, 2008) definen como manejo integrado plagas y enfermedades a la utilización de varias técnicas, las mismas que conforman una estrategia óptima que logre reducir las poblaciones de organismos plagas a niveles aceptables o tolerables, de acuerdo al daño económico, ecológico y social, este conjunto de métodos debe formar parte del manejo de la planta en el vivero y las acciones deben ser planeadas en programas de actividades anuales

Las técnicas que se utilizan son preventivas, culturales, mecánicas, físicas, químicas y biológicas. El uso coordinado de estas técnicas de prevención y manejo integrado evita que los organismos patógenos alcancen niveles que puedan no ser controlados existiendo pérdidas económicas (Almódovar, 2005).

Para realizar un manejo integrado de plagas y enfermedad, se requiere tener disponible la información sobre varios aspectos, entre ellos a los siguientes: (Cibrián *et al.*, 2008).

- Conocimiento de la identidad y ciclo biológico de las especies plaga.
- Conocimiento de los factores que regulan las poblaciones de plagas
- Conocimiento de los hospedantes, especialmente sobre cultivo, susceptibilidad, tolerancia y resistencia.
- Conocimiento sobre métodos de monitoreo y evaluación.

- Conocimiento sobre la importancia de las especies plaga.
- Análisis costo-beneficio de aplicación de tratamientos.
- Conocimiento de tácticas y estrategias de prevención y control.

2.1.9. Principios del Manejo integrado de plagas y enfermedades

2.1.9.1. Identificación, biología y ecología de las plagas.

Con el reconocimiento de la plaga, se pueden encontrar los momentos o puntos críticos que nos ayudaran a prevenir su reproducción y/o establecimiento. Se debe tener información sobre el ciclo de vida, capacidad y umbral de daño económico, hospederos alternos, reproducción y enemigos naturales (Lastres y Soza, 2009).

2.1.9.2. Mantener y aprovechar el control natural

En la naturaleza, la mayoría de los organismos están en equilibrio, debido al balance natural entre las plagas y sus enemigos naturales. El conocimiento, conservación y manipulación de enemigos naturales es muy importante en la agricultura (Lastres y Soza, 2009).

2.1.9.3. El cultivo como enfoque central

El cultivo debe ser el enfoque central del manejo de plagas. Las plagas no tienen importancia económica, excepto en el sentido que afectan la productividad de un cultivo. Debe quedar claro que al diseñar un programa MIPE, el interés primordial es que el cultivo sea rentable para el productor (Lastres y Soza, 2009).

2.1.9.4. Actividades de muestreo y niveles críticos

Se debe realizar muestreos periódicos de los campos, ya que estos nos ayudaran a revelar información con respecto a las especies de plagas y enfermedades presentes, su densidad poblaciones, las condiciones del cultivo, las variables ambientales y la actividad de los enemigos naturales. Estos datos ayudaran a tomar decisiones, con un alto grado de certeza, si se requiere alguna acción remedial, considerando el daño potencial que la densidad poblacional de la plaga presente en ese momento puede causar al cultivo (Lastres y Soza, 2009).

2.1.9.5. El uso de tácticas compatibles y la integración de disciplinas.

La combinación de varios procedimientos provee un mejor control, más rentables, menos perjudicial y más completo, que aplicar un solo procedimiento de combate en forma

aislada. Un enfoque de sistema es recomendado como una forma de asegurar la integración de disciplinas y fomentar la productividad agrícola (Lastres y Soza, 2009).

2.1.9.6. Efectos secundarios de fitoprotección

Requiere el desarrollo y aplicación de técnicas de manejo de plagas y enfermedades que promuevan inocuidad y eviten daño al ambiente, además de que aseguren el bienestar humano inmediato a largo plazo (Lastres y Soza, 2009).

2.1.10. Métodos y estrategias para el control del manejo integrado de plagas y enfermedades

2.1.10.1. Prevención

Es un elemento muy importante en el manejo integrado de plagas y enfermedades, ya que sirve para saber con anterioridad la aparición de estos agentes (Louise, 2001). Consiste principalmente en evitar su introducción y dispersión otras zonas de manera que no se conviertan en un problema (Jímenez, 2009). Las medidas preventivas más comunes son la fumigación del suelo para evitar la presencia de nematodos y el aseguramiento de una buena fertilidad en el suelo (Ávila, 2003).

2.1.10.2. Supresión

Consiste en la reducción del nivel de plaga o daño a un nivel aceptable, de manera que no ocurran pérdidas económicas para el productor, entre algunas medidas de supresión destacan la aplicación de sustancias microbiales, el uso de plaguicidas, entre otras (Jímenez, 2009).

2.1.10.3. Erradicación

La erradicación pretende la entera eliminación de una plaga determinada (Ávila, 2003).

2.1.10.4. Método de control cultural

Son las acciones que crean un medio desfavorable para el desarrollo de las plagas y enfermedades (Ávila, 2003). Se utilizan prácticas como la poda, fertilización adecuada, aplicación de fungicidas, modificación de la densidad de siembra y manejo del riego. También implica la corrección del pH en los sustratos de cultivo (Sánchez y Trapero, 2001). Estas técnicas previenen el aumento en las enfermedades en los viveros y previene la entrada de enfermedades nuevas (Almódovar, 2005).

2.1.10.5. Método de control mecánico

Este método de control implica la colecta manual y destrucción de la plaga o la enfermedad en la plántula u órgano afectado. Este método es posible donde existe abundante mano de obra a bajo costo (Jímenez, 2009).

2.1.10.6. Método de control físico

Este método se refiere al uso de factores, tales como el calor, frío, humedad y energía. La aplicación de estos métodos podría resultar costosos, por lo que su uso resulta imposible para pequeños agricultores. Sin embargo, el tratamiento con agua caliente y/o calor solar es común para tratar semillas y semilleros. También se puede instalar barreras físicas que impidan la acción del agente patógeno, como por ejemplo la adecuación de invernaderos y la instalación de mallas para insectos (González *et al.*, 2014).

2.1.10.7. Método de control químico

El control químico se refiere específicamente al uso de plaguicidas, ya sean insecticidas, fungicidas, bactericidas, nematicidas y herbicidas (Cibrián *et al.*, 2008). Es una de las medidas más efectivas y rápidas. Aunque el manejo de plagas y enfermedades tiene como objetivo reducir el uso de productos químicos, el control químico mantiene su posición como la medida de control más segura e inmediata. Lo recomendable para realizar este control es usar productos químicos de buena efectividad, pero con muy poca toxicidad (Louise, 2001).

2.1.10.8. Método de control biológico

El control biológico se refiere al uso de enemigos naturales, ya sean depredadores, parásitos o patógenos, este método es utilizado para mantener la densidad de población de otro organismo a un promedio más bajo al que existiría en su ausencia. Consiste en la aplicación de técnicas compatibles con la conservación del medio ambiente mediante el uso de los enemigos naturales de las plagas que, actuando de un modo natural, controlan el nivel poblacional de las especies plagas sin ocasionar problemas de contaminación (Cibrián *et al.*, 2008).

Dentro de los organismos que se utilizan actualmente para el control biológico de insectos y hongos se encuentran los insectos parasitoides y depredadores, nematodos entomopatógenos, hongos antagonistas y entomopatógenos y bacterias antagonistas y entomopatógenos (Cibrián *et al.*, 2008).

2.2. Marco referencial

2.2.1. Descripción del área de estudio

2.2.1.1. Vivero agroforestal “La Represa”

En sus inicios, el área que conformaba el vivero tenía una baja producción debido a que era un vivero pequeño. Para 1985 la producción se elevaría bajo el cargo de el Ing. Carlos Bustamante (+) docente de la Universidad quien estuvo encargado del vivero hasta el año 1990; luego se haría cargo el Ing. Fidel Troya Zambrano, en su cargo aumento aún más la producción para cumplir con ciertos pedidos de empresas, escuelas y colegios para la reforestación y con autogestiones en la venta de especies forestales el Ing. Fidel Troya estuvo a cargo de los viveros Forestales hasta el mes de julio del 2010.

En el año 2010 asume el cargo el Ing. Forestal Darwin Salvatierra especialista de balsa para poder cumplir con la producción de balsa para el convenio con Plantabal y el Gobierno Provincial. Para ese mismo año se pudo adecuar el Vivero Forestal con modernos sistemas de riegos artificiales para producir plantas con más alta tecnología.

En la actualidad el vivero ahora agroforestal, produce alrededor de 21 especies de plántulas entre las que se encuentran 8 especies forestales como Moral fino, Teca, Guayacán blanco, Guayacán rosado, Fernán sánchez, Caoba de montaña, Chísparo y Pechiche; 11 especies ornamentales como Acalifa, Crotones, Cordelyne, Duranta, Ixoras, Palma cica, Palma washington, Palma de botella, Hortensia, Anturio y Flor de pascua; 2 especies agrícolas como Limón Tahití y Cacao clonal CCN51.

El vivero está a cargo del ingeniero agrónomo Gabriel liu-bá, quien es el técnico responsable a cargo desde el año 2016. El predio cuenta con energía eléctrica, un pozo de agua con 80 metros de profundidad destinados para riego de las plantaciones, dos galpones invernaderos con sistema de riego además cuenta con guardias de seguridad las 24 horas del día los 7 días de la semana.

2.2.1.2. Producción y comercialización de bienes y servicios PROCOMBISE, programa responsable de las actividades del vivero agroforestal “La Represa”

La Producción de Bienes y Servicios “PROCOMBISE”, es un programa que nació con la idea de involucrar varias actividades como: Vivero Agroforestal, Proyectos Territoriales y demás proyectos que surgieran.

a) Objetivos

- ✓ Producción de plantas forestales, ornamentales, frutales y realización de adornos con plantas (parques, letras, entre otras).
- ✓ Prestación de bienes y servicios de consultaría, ejecución y fiscalización, necesarios para el cumplimiento de su objeto social.
- ✓ Controlar y fiscalizar la ejecución de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.
- ✓ Producción de abono orgánico tecnificado.
- ✓ Asesorar en el manejo de plantaciones forestales y agroforestales e incentivos forestales.
- ✓ Comercializar los productos resultantes de la finca experimental “La Represa” (naranja, limón, zapote, mandarina, entre otros).

2.2.2. Descripción de las especies vegetales que se producen en el vivero agroforestal “La Represa”.

Tabla 1. Plagas y enfermedades presentes en cada especie producida en el vivero

Especie Forestales	Forma de propagación	Plaga	Enfermedad	Usos	Cita
Moral fino	Semillas	No reportada	<i>Lasiodiplodia spp.</i>	Construcción	(Aguirre, 2012)
Teca	Semillas	<i>Atta cephalotes</i> y <i>Stenus sp.</i>	No infecciosa	Construcción y decoración	(Forestal Maderero , 2018)
Guayacán rosado	Semillas	<i>Atta cephalotes</i> y	<i>Fusarium spp. y</i>	Ebanistería y carpintería	(Cordero &

		<i>Noctuidae</i>	<i>Lasiodiplodia spp.</i>		Boshier, 2003)
Guayacán blanco	Semillas	No reportada	<i>Fusarium spp.</i>	Ebanistería y carpintería	(Cordero & Boshier, 2003)
Fernán sanchez	Semillas	<i>Aphididae, Noctuidae y Cicadidae</i>	<i>Fusarium spp.</i>	Construcción	(Vinueza, 2012)
Caoba de montaña	Semillas	No reportada	<i>Fusarium spp.</i>	Construcción y ebanistería	(UICN, 2015)
Chísparo	Semillas	<i>Atta cephalotes y Formicidae</i>	No infecciosa	Postes y leña	(Russo & Vargas, 2012)
Pechiche	Semillas	<i>Atta cephalotes y Formicidae</i>	<i>Fusarium spp.</i>	Construcción y alimento	(Aguirre, 2012)
Especies ornamentales	Forma de propagación	Plaga	Enfermedad	Usos	Cita
Palma de botella	Semillas	<i>Ceratitidis capitata</i>	<i>Fusarium spp.</i>	Ornamental	(Domínguez & Güemes, 2002)
Palma cyca	Bulbos	No reportada	<i>Fusarium spp.</i>	Ornamental	(Sánchez M. , 2016)
Palma Washington	Semillas	No reportada	No infecciosa	Ornamental	(Simon, 2014)
Anturio	Semillas y esquejes	No reportada	No infecciosa	Ornamental	(Melgar, 2015)
Flor de pascua	Semillas y esquejes	No reportada	No infecciosa	Ornamental	(Vibrans, 2010)

Duranta	Esquejes	<i>Ceratitis capitata</i>	No infecciosa	Ornamental	(Plantas& Jardín, 2010)
Acalifa	Esquejes	<i>Dichromorpha viridis</i> y <i>Coccinellidae</i>	No infecciosa	Ornamental	(Melgar, 2015)
Hortensia	Esquejes	No reportada	<i>Lasiodiplodia spp.</i>	Ornamental	(Orozco, 2012)
Ixora	Esquejes	<i>Ceratitis capitata</i> y <i>Coccinellidae</i>	No infecciosa	Ornamental	(Arredondo <i>et al.</i> , 2012)
Crotón monalisa	Esquejes	<i>Dichromorpha viridis</i> y <i>Chrysomelidae</i>	No infecciosa	Ornamental	(De Vecchi, 2012)
Cordyline	Esquejes	No reportada	<i>Fusarium spp.</i>	Ornamental	(Melgar, 2015)
Especies agrícolas	Forma de propagación	Plaga	Enfermedad	Usos	Cita
Cacao clonal CCN-51	Injerto	No reportada	No infecciosa	Materia prima para industria alimenticia	(Cedeño, 2011)
Limón tahití	Injerto	<i>Atta cephalotes</i> y <i>Planococcus citri</i> <i>Formicidae</i>	<i>Capnodium spp.</i>	Alimentación y beneficio medicinal	(Barrera, 2008)

2.3.Marco legal

2.3.1. Antecedentes y fundamentación legal del área de estudio

A. Finca experimental “La Represa”

A partir de que se fundó la Universidad Técnica Estatal de Quevedo mediante Ley de la República del 26 de enero de 1984, publicada en el Registro Oficial No. 674 del 1 de febrero de 1984, desde esa fecha por parte de la ex “Cooperativa de Producción Agropecuaria 20 de agosto” con el presidente de esa época el señor Héctor Eduardo Barzola Pinto, recibió en donación verbal un terreno de 48.5838 hectáreas. Posteriormente la UTEQ compró un lote de 18,10 hectáreas y luego otro de 24,50 hectáreas, todos los lotes están en un solo cuerpo y suman en total 91.28 hectáreas. Su nombre “La Represa” se debe a la presencia de los espejos de agua. Desde el inicio de posesión se ha utilizado para investigaciones; Agrícolas, forestales y pecuarias.

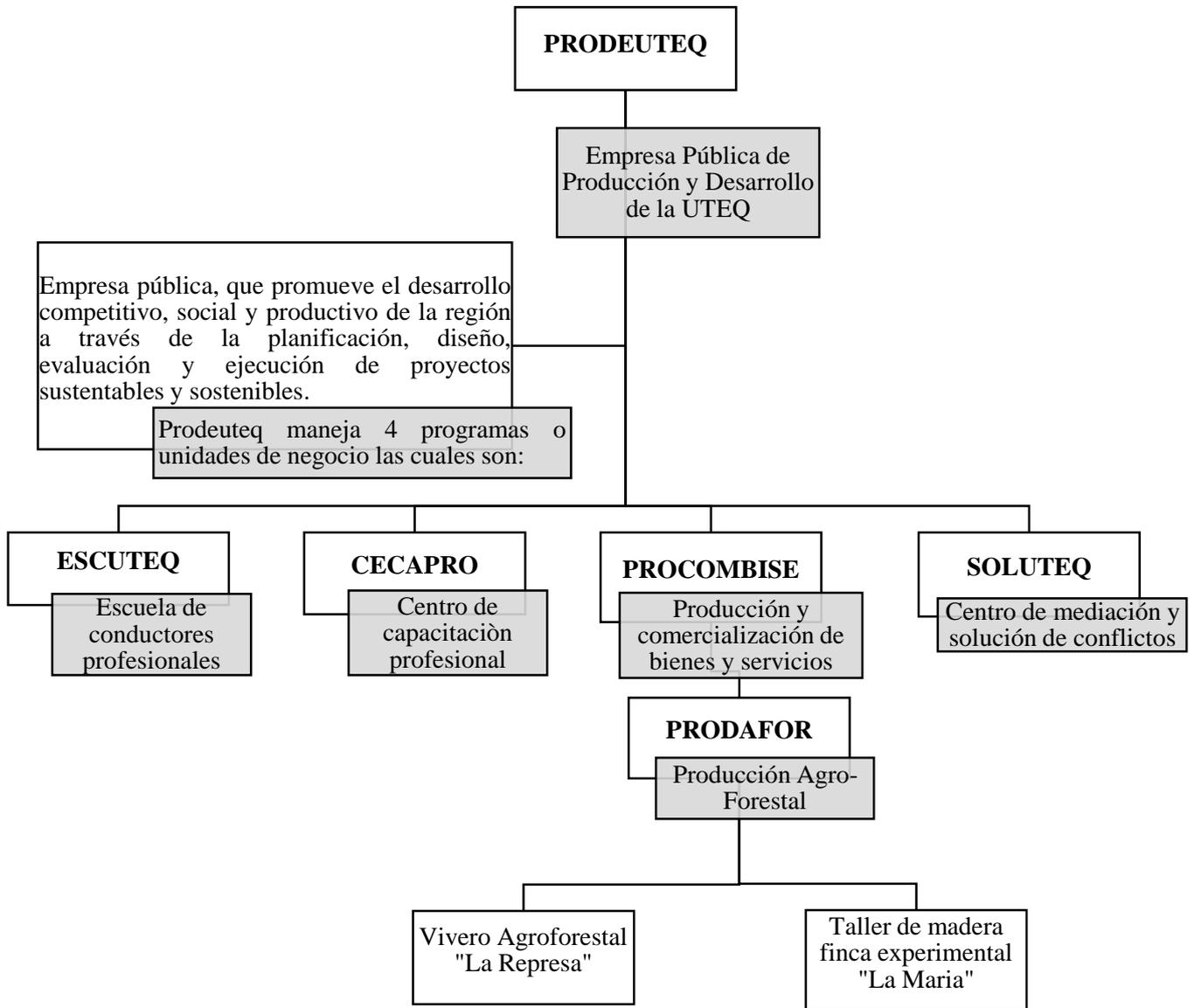
B. Empresa pública de producción y desarrollo de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo PRODEUTEQ–EP.

La Empresa Pública de Producción y Desarrollo Estratégico de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, PRODEUTEQ-EP, fue establecida por el honorable concejo universitario de la universidad técnica estatal de Quevedo, mediante resolución sexagésimo tercera de la sesión ordinaria celebrada el 28 de febrero del 2012 y nace como sociedad de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión; sujeta al ordenamiento jurídico legal de la república del Ecuador, en especial a la ley orgánica de empresas públicas, su reglamento, a la resolución de creación, a la normativa interna que expidan sus órganos y autoridades, y demás normas vigentes en el territorio del estado del Ecuador aplicables a su naturaleza y objeto.

Está ubicada en la ciudad de Quevedo específicamente en el campus universitario de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Manuel Haz Álvarez, lugar desde donde nacieron las iniciativas de los programas productivos que son parte de la empresa pública; escuela de conductores profesionales “ESCUTEQ”; centro de capacitación profesional “CECAPRO”; el centro de mediación y solución de conflictos “SOLUTEQ” y producción de bienes y servicios “PROCOMBISE” en el cual se involucran las actividades del vivero agroforestal “La Represa”.

2.3.2. Orden institucional de la empresa pública PRODEUTEQ-EP

Figura 1. Orden institucional de PRODEUTEQ-EP



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización del área de estudio

La investigación se realizó en el recinto Fayta, de la parroquia San Carlos perteneciente al cantón Quevedo de la provincia de Los Ríos, en el vivero agroforestal “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

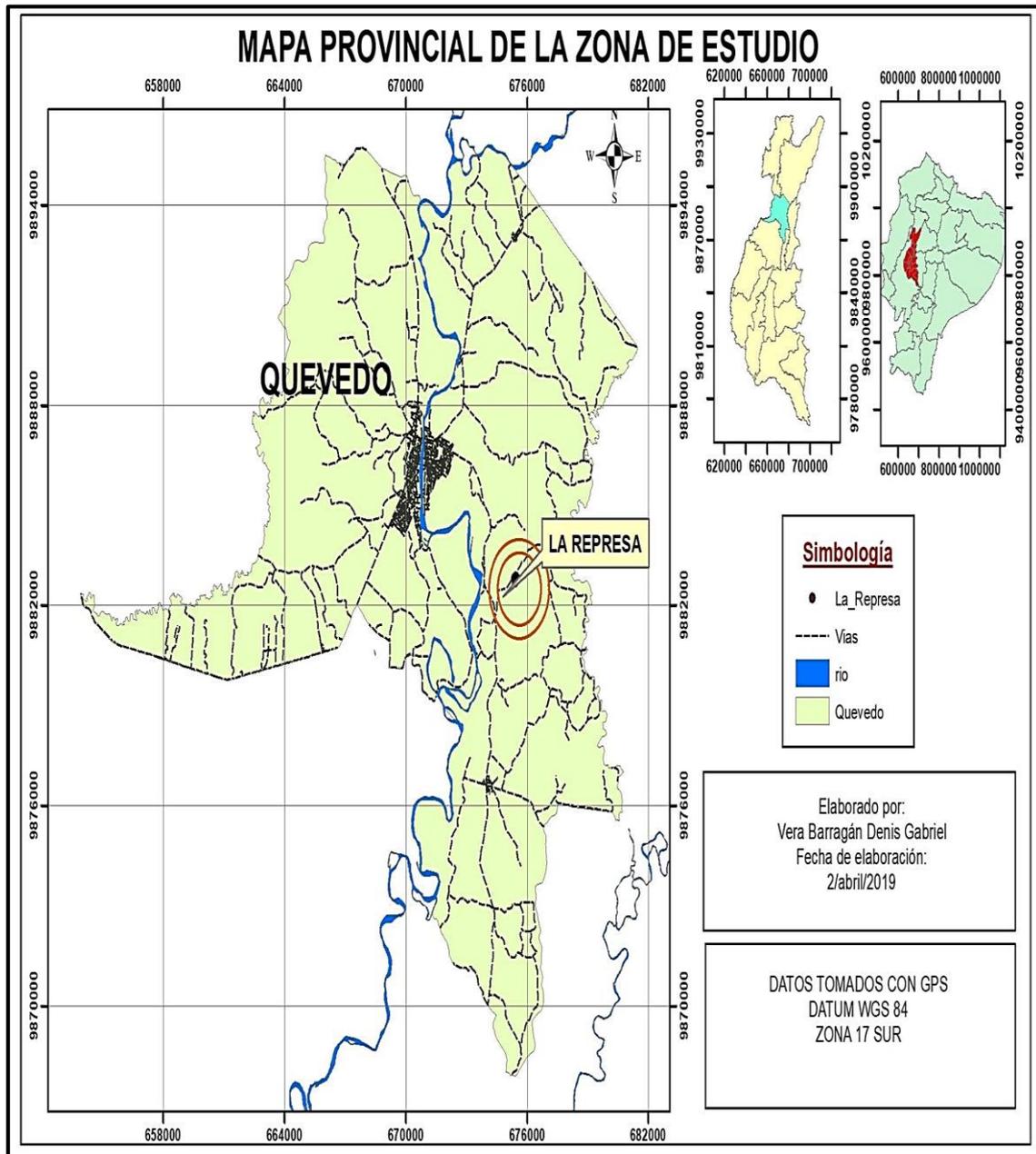


Figura 2. Localización del vivero agroforestal "La Represa" en el recinto Fayta, parroquia San Carlos, del cantón Quevedo

3.2. Características edafoclimáticas de la zona de estudio

Tabla 2. Características edafoclimáticas del vivero agroforestal "La Represa"

Parámetros	
Zona ecológica	bh-T
Altitud	75 msnm
Precipitación media anual	269,12 mm
Temperatura media anual	24.93 °C
Humedad relativa	85,5 %
Topografía	Regular
Heleofanía media anual	84,325 h/luz

Fuente: Datos tomados de los archivos de la estación meteorológica del INAMHI, ubicado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, Quevedo, 2012

3.3. Recursos y materiales

Para la realización del trabajo de campo de la investigación se emplearon los siguientes materiales, equipos de campo, oficina y laboratorio

3.3.1. Materiales

3.3.1.1. Materiales de campo

- Especies de plántulas Forestales, ornamentales y agrícolas
- Machete
- Tijera de podar
- Libreta de campo
- GPS (sistema de posicionamiento global)
- Cámara fotográfica
- Marcador
- Navaja
- Lupa
- Fundas de polietileno Zipper (ziplock)
- Frascos de plástico para muestras
- Cinta de papel

3.3.1.2. Materiales de oficina

- Libros
- Documentos electrónicos
- Artículos
- Lapiceros, cuadernos de apuntes
- Hojas de papel bond A4
- Impresora
- Dispositivo de almacenamiento USB
- Internet
- Paquete Office (Word, Excel, Power point)

3.3.1.3. Materiales de laboratorio

- Tubos plásticos
- Guantes de látex
- Algodón
- Estereoscopio
- Pinzas
- Alcohol al 70%
- Agua destilada

3.4. Tipo de investigación

3.4.1. Descriptiva

El presente estudio se enmarco dentro de los siguientes tipos de investigación: descriptiva, de campo y bibliográfica. Se utilizó la investigación de tipo descriptiva ya que se recolectaron datos mediante la recolección de información a través de una entrevista al personal del vivero, verificación sintomatológica y obtención de muestras de las plántulas y sus partes, junto con la identificación y descripción de los agentes causales que ocasionan enfermedades y daños en las plántulas, los resultados se expusieron de manera sistemática y se interpretaron de forma objetiva.

3.5. Métodos de investigación

Se utilizó el siguiente método de investigación

3.5.1. Hipotético-Deductivo

Este tipo de método permite recabar información y datos importantes del área de estudio que fueron obtenidos en el transcurso de la investigación, ayudando a deducir las interrogantes que se presentaban durante la misma.

3.6. Diseño de la investigación

La presente investigación se dividió en tres etapas, dos etapas que fueron realizadas en campo, y la etapa de laboratorio donde se procedió a identificar las plagas y enfermedades causantes de daño en las plántulas. Para estas fases se aplicaron procedimientos y técnicas para recolección de muestras representativas, observación e interpretación de síntomas en campo basado en lo descrito en el manual de campo y laboratorio que enfatiza los métodos prácticos para la identificación rápida de enfermedades de (Streets, 1972).

3.7. Metodología

3.7.1. Diagnóstico de las condiciones actuales de manejo del vivero agroforestal “La Represa”

Primera etapa de campo en la investigación en la que, mediante una entrevista realizada de manera individual al personal encargado de la producción de plántulas en el vivero, se lograron recabar datos importantes para saber de qué forma llevan a cabo los procedimientos y técnicas de manejo de producción de plántulas en cada una de sus etapas, las condiciones en las que estas se dan y el potencial productivo que tienen, , esta fase de campo se cumplió en la época lluviosa de los meses de febrero y marzo del 2019.

3.7.2. Observación y descripción de los síntomas.

Mediante un recorrido y empleando la técnica de muestreo en campo de tipo aleatorio como lo establece en el manual de campo de (Streets, 1972), se llevó a cabo la inspección y verificación de manera directa y mediante el uso de una lupa de aumento, se verificó la presencia de síntomas y daños presentes en cada una de las especies, individuos y parte vegetal de las plántulas que se producen en el vivero.

La caracterización sintomatológica se realizó tomando en cuenta los signos y los síntomas de las enfermedades presente en cada una de las plántulas por especie, de acuerdo a las clasificaciones de síntomas de enfermedades forestales primera y segunda parte de (Arguedas, 2008) y la clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales primera y segunda parte (Arguedas, 2006).

3.7.3. Instalación de trampas cromáticas

Se instalaron 10 trampas cromáticas de intercepción de vuelo de color amarillo, con dimensiones de 21x16 cm, las trampas se colocaron de forma estratégica a una distancia de 4 metros por cada especie, a 1 m de alto del suelo, tomando como soporte los tallos de dos plántulas.

3.7.4. Recolección de insectos y extracción de muestras vegetales

Empleando las técnicas de colectas y preservación de insectos establecido por (Marquéz, 2005) y los métodos para obtener una muestra vegetal optima de (Streets, 1972), se procedió a realizar la extracción de muestras vegetales en las especies con presencia de síntomas significativos como manchas foliares y daños en sus diferentes partes.

Utilizando una tijera de podar limpia y desinfectada, se extrajo de la plántula la parte afectada específicamente hojas, tallos y raíces, para luego ser almacenada y etiquetada en una funda de plástico con cierre para muestras.

Para la recolección de insectos capturados en cada una de 10 trampas antes instaladas, se utilizaron pinzas, estilete para luego ser extraídos con mucho cuidado, almacenados, etiquetados y conservados en frascos plásticos con alcohol al 70%. La recolección de insectos se efectuó 2 veces a la semana por un mes y medio. Todo este material fue llevado al laboratorio de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo con la finalidad de facilitar su identificación.

3.8. Trabajo de laboratorio

3.8.1. Identificación de plagas y enfermedades recolectados en el vivero.

3.8.1.1. Procedimiento para el aislamiento de los hongos patógeno presente en los órganos de la plántula.

Basado en la metodología de (Quilambaqui, 2005) para el aislamiento de hongos patógenos, se procedió a recolectar muestras de partes vegetales de diferentes especies en

las que se incluyeron forestales, ornamentales y agrícolas producidas en el vivero agroforestal “La Represa” ubicado en el recinto “Fayta”. Se seleccionaron trozos de tejido vegetal como hojas, raíces, parte basal del tallo de plantas con síntomas de marchitez, amarillamiento, necrosamientos y reducción de crecimiento las cuales fueron examinadas posteriormente en el estereoscopio.

Se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 1.5% durante 1 a 3 minutos, se lavaron con agua destilada y se transfirieron asépticamente a una cámara húmeda por 120 horas (caja petri con un papel filtro humedecido en agua esterilizada). Adicionalmente, trozos desinfectados de raíz se transfirieron a cajas petri, conteniendo PDA (papa dextrosa agar) y selladas con parafilm.

Con el propósito de conocer la sección que presentaba la mayor infección de *Fusarium spp.*, *Lasiodiplodia spp.*, y *Capnodium spp.*, las muestras se sembraron separando cada uno de los fragmentos como hojas, la parte basal del tallo y raíces carnosas. Estas se realizaron en un medio selectivo para *Fusarium*, consistente en: 39g de papa dextrosa agar (PDA) con 300 mg de sulfato de estreptomicina en un litro de agua destilada.

En todos los casos, las cajas petri sembradas se incubaron durante 5 días a 24°C y un fotoperiodo de 12:12. A los 7 días los aislamientos se transfirieron a otras cajas Petri para su purificación y la posterior observación de las estructuras en el microscopio. Esta fase se realizó en el laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

La identificación de los aislamientos de *Fusarium spp.*, *Lasidiploidea spp.* y *Capnodium spp.*, se realizó considerando las estructuras encontradas en los cultivos: macroconidios, microconidios, fiálides, conidióforo y clamidosporas. Para la determinación del agente causal, se emplearon claves taxonómicas situadas en el libro “the genera of fungi sporulation in pure culture” de (Von Arx, 1981).

Una vez recolectadas las muestras vegetales y de insectos en campo, estas fueron llevadas al laboratorio para su respectivo análisis de manera que se logre la identificación del organismo patógeno en este caso, hongos y la identificación de los insectos recolectados que afectan los órganos de la plántula.

3.8.1.2. Procedimiento para la identificación de insectos recolectados de las trampas, en el vivero agroforestal “La Represa”

Al igual que las muestras vegetales, este material fue llevado al laboratorio de la Universidad Técnica estatal de Quevedo, una vez que se culminó con éxito la recolección de insectos, se procedió con la ayuda de un estereoscopio a revisar, fotografiar y registrar los especímenes para luego ser identificados mediante el empleo de claves taxonómicas de (McGavin, 2000), páginas web y documentos electrónicos relacionados con insectos.

3.8.1.3. Sistematización de la información

Toda esta información se agrupó en formularios o fichas elaboradas donde se detalla de forma técnica los agentes causales identificados. Los formularios se agruparon por plagas (Insectos) y para enfermedades (Hongos y enfermedades no infecciosas causadas por factores abióticos), con el fin de facilitar su reconocimiento. Estas fichas contienen la siguiente información:

Figura 3. Información detallada de los síntomas que presenta la especie vegetal

ESPECIE AFECTADA
<ul style="list-style-type: none">• Clasificación taxonómica• Sintomatología• Fotografías• Incidencia (%)

A. Enfermedades

- **Hongos**

Figura 4. Información detallada del hongo causante de la enfermedad en las plántulas del vivero

AGENTE CAUSAL
<ul style="list-style-type: none">• Clasificación taxonómica• Nombre de especies afectadas• Fotografías y caracterización del agente causal

- **Enfermedades no Infecciosas**

Figura 5. Información detallada del agente causal causante de la enfermedad no infecciosa en las plántulas.

AGENTE CAUSAL
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción – Origen • Nombre de especies afectadas

B. Plagas

- **Insectos**

Figura 6. Información detallada del insecto plaga recolectado en las trampas.

PLAGA / INSECTO
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación taxonómica • Especies vegetales hospederas • Fotografía

3.8.2. Determinación de la incidencia de la enfermedad.

En cada una de las camas de germinación donde se encuentran las plántulas que se producen el vivero, se realizó un inventario por especie con la finalidad de determinar el número total de plántulas presentes, entre las que se tomó en cuenta las que estaban sanas y enfermas, para calcular la incidencia de la enfermedad se utilizó la siguiente ecuación (Martínez A. , 2014).

$$Incidencia (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de plántulas enfermas}}{N^{\circ} \text{ de plantas evaluadas}} * 100$$

3.9. Elaboración del plan de manejo integral de plagas y enfermedades identificadas

El plan de manejo fue elaborado a manera de guía técnica-didáctica que aplica la interdisciplinariedad, la cual se titula “Propuesta de un plan de manejo como guía técnica para el manejo de plagas y enfermedades en viveros agroforestales”, este documento clasifica varios aspectos para su fácil entendimiento y está conformado en 3 capítulos o bloques temáticos los cuales son:

- Capítulo I: Introducción a la gestión actual del vivero
- Capítulo II: Buenas prácticas culturales para la prevención de plagas y enfermedades
- Capítulo III: Manejo de plagas y enfermedades en condiciones de vivero

Este plan fue realizado en base a investigaciones, metodologías, experiencias y recomendaciones propias y de autores citados a continuación, las mismas que están basadas en el manejo y organización, y control de plagas y enfermedades en viveros, las siguientes investigaciones abarcan los 3 capítulos que constituyen el plan de manejo:

- a. PROYECTO PD 622/11 Rev.1 (F) “Comercialización de semillas, plantones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: caso piloto de la Comunidad Campesi (Oliva *et al.*, 2014).
- b. Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales (Piñuela *et al.*, 2013).
- c. Guía técnica manejo de viveros forestales (Bonilla *et al.*, 2014).
- d. Documento del Taller de Manejo de Viveros y Especies Nativas del Bosque Seco, desarrollado en la ciudad de Guayaquil, del 4 al 8 de julio del 2005. Proyecto DarwinNet (Solórzano *et al.*, 2005).
- e. Manual Identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales (Cibrián *et al.*, 2008).
- f. Manual de vivero (Mate *et al.*, 2010).

- g. Manual del protagonista. Viveros y semilleros (INATEC, 2016).
- h. Manual diseño y organización de viveros (Reyes, 2015).
- i. Viveros forestales para producción planta a pie de repoblación (Jiménez, 2002).
- j. Programa para la agricultura sostenible en ladera de América Central (Lastres y Soza, 2009).
- k. Manual Identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales (Cibrián *et al.*, 2008).

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Desarrollo y gestión de las actividades de producción de plántulas realizadas en las instalaciones del vivero agroforestal “La Represa”

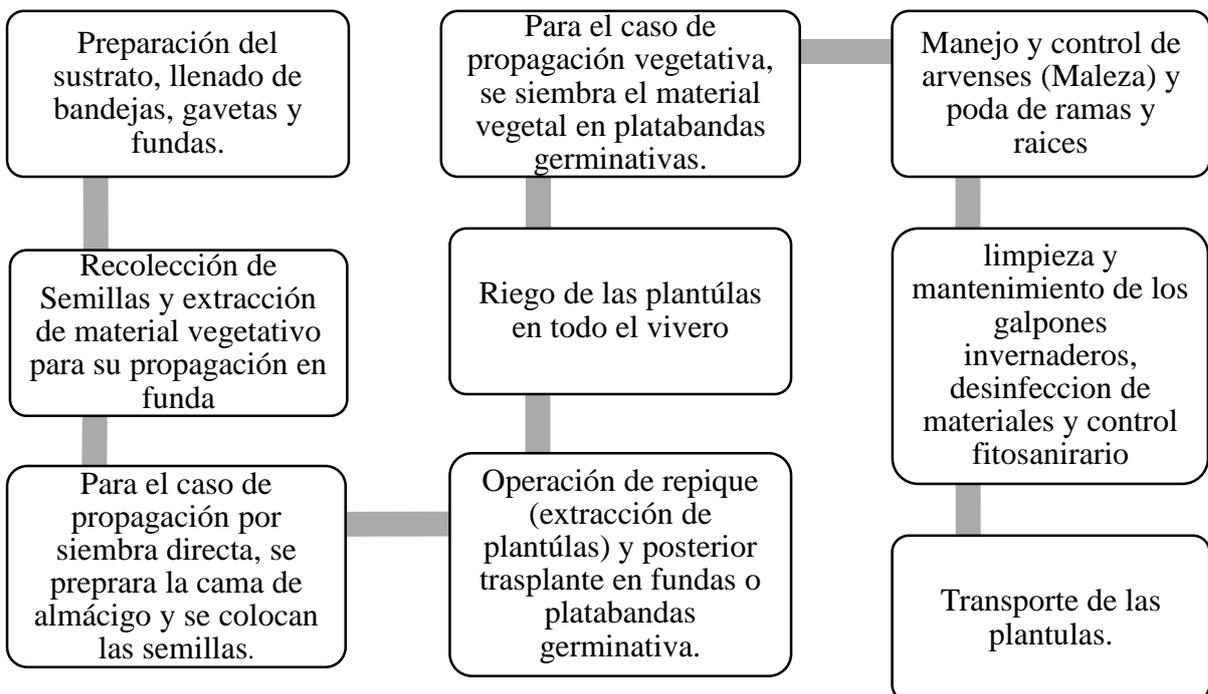
4.1.1.1. Condiciones generales del vivero agroforestal “La Represa”

Luego de realizar el diagnóstico en el vivero, se puede observar que este tiene la capacidad de producir alrededor de 80.000 a 90.000 plántulas mensualmente.

4.1.1.2. Flujo de trabajo

A través del siguiente gráfico se muestra el proceso de las actividades semanales realizadas, en la que se destacan la producción de plántulas y mantenimiento que se le otorga al vivero por parte del personal responsable.

Figura 7. Desarrollo de las labores culturales que realiza el personal del vivero agroforestal “La Represa”



4.1.1.3. Condiciones de los materiales y herramientas empleados en las actividades de producción.

El objetivo principal por el cual se realizó esta inspección, fue conocer las condiciones en el que estos se encontraban para de esta forma verificar si necesitaban ser reemplazados por materiales nuevos de manera que se obtuviera un trabajo eficiente, obteniendo como resultado que los materiales utilizados se encuentran en una cantidad y condición aceptable para su empleo en campo.

4.1.1.4. Composición y tratamiento del sustrato empleado para el llenado de fundas y envases.

El sustrato que se utiliza para el llenado de los envases y fundas está compuesto por 75% tierra negra provenientes de huertas de cacao, especies maderables y de guabos con gran porcentaje de biomasa descompuesta de vegetación y 25% de abono orgánico producido en el vivero a base de aserrín de balsa, tierra negra, cascarilla de arroz, estiércol de ganado y bacterias nitrificantes descomponedoras de nombre “PLUS 1”.

El tratamiento que se le propina al sustrato son el cribado o zarandeado, el cual se lo realiza para remover impurezas que se encuentre dentro del mismo, luego se procede con la aplicación de fungicida en este caso 10 ml de Vitavax mezclados en una regadera de 12 litros.

Otro método de desinfección que se utiliza en el vivero es el de la solarización, en donde los montículos de sustrato y abono orgánico son sometidos a la luz solar para su calentamiento con el objetivo de que este se esterilice y se seque para evitar la presencia de hongos, durante la investigación se pudo observar que dicho tratamiento no era realizado de forma uniforme.

4.1.1.5. Producción y propagación de plántulas

La propagación por lo general se realiza por método sexual mediante semillas y método asexual utilizando esquejes, varetas, secciones etc. Dicho material es obtenido de individuos seleccionados o adquiridos comercialmente.

4.1.1.6. Ejecución de actividades de riego y fertilización

Se cuenta con agua potable permanentemente, apta para el consumo humano, este importante recurso está destinado principalmente a actividades de riego las cuales se realizan en las mañanas por un lapso de 3 horas, 3 veces a la semana para las plántulas

que se encuentran dentro de los invernaderos y 2 veces a la semana para las que se encuentran fuera.

La fertilización en especies ornamentales se realiza después de 8 días después de haber colocado el esqueje en el sustrato, aplicando 15 ml de fertilizante mezclado con agua en una regadera de 12 litros cada 15 días.

Para especies forestales de igual forma, luego de 8 días se aplica el fertilizante, además de utilizar insecticida como el clorpilaq 48 y larvan en una medida de 50 ml mezclado con agua en una bomba de 20 litros.

En cacao al momento de realizar la injertación se agrega cytokin el cual es un bioestimulante de crecimiento, este producto es agregado en 25 ml en una bomba de 20 litros, también de la misma forma se agrega diazol el cual es un insecticida de contacto.

4.1.1.7. Costo de producción y precio de venta al público de las plántulas producidas.

a) Costo de producción y precio de venta al público en especies forestales:

El costo de producción para especies forestales es de 0.8 a 0.10 centavos y su precio de venta al público es de 25 centavos.

b) Costo de producción y precio de venta al público en especies ornamentales:

El costo de producción para especies ornamentales es de 10 a 11 centavos y el precio de venta al público es de 75 centavos a 1 dólar.

c) Costo de producción y precio de venta al público en especies agrícolas:

Para la especie agrícola cacao injerto CCN51 (*Theobroma cacao*) la cual es la especie en particular actualmente producida en el vivero, el costo de producción es de 36 centavos y el precio de venta al público es de 50 centavos a 80 centavos.

En limón Tahití (*citrus latifolia*) su costo de producción es de 30 a 40 centavos y su precio de venta al público es de 2 dólares.

4.1.1.8. Cantidad de plántulas que se producen mensualmente

a) Forestales

La cantidad total estimada de plántulas forestales que produce el vivero agroforestal “La Represa” es de 2.000 plántulas.

b) Ornamentales

La cantidad total estimada de plántulas ornamentales que produce el vivero agroforestal “La Represa” es de 5.000 plántulas.

c) Agrícolas

La cantidad estimada de plántulas agrícolas que produce el vivero agroforestal “La Represa” es de 80.000 plántulas para el caso del Cacao CCN51 y para la producción de limón Tahití no existe producción actualmente.

4.1.2. Descripción sintomatológica e identificación del agente causal.

Realizada la verificación e inspección detallada, se detectaron problemas fitosanitarios en las 21 especies vegetales que produce el vivero agroforestal “La Represa”.

La caracterización sintomatológica se realizó teniendo en cuenta los síntomas y signos presentados por las enfermedades y los daños observados en los órganos de cada una de las plántulas.

Mediante los procesos realizados en laboratorio, se identificaron 3 tipos de enfermedades en plantas de las cuales 2 son de origen infeccioso causada por hongos descritas a nivel de género, las cuales son *Fusarium* spp., *Lasiodiplodia* spp. *Capnodium* spp., y una enfermedad no infecciosa causadas por factores de estrés abiótico, los cuales causan síntomas y funcionamiento anormales en las plántulas.

Se presentan a continuación las fichas técnicas de los problemas fitosanitarios diagnosticados en el vivero agroforestal “La Represa”.

4.1.3. FICHA TÉCNICA DE ESPECIES VEGETALES AFECTADAS

Moral Fino (*Maclura tinctoria* L.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Moraceae

Nombre científico: *Maclura tinctoria* (L) D. Don ex Steud

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Amarillamiento parcial o completo distribuido en la extremidad del foliolo y en la periferia del limbo, presencia de manchas punteadas y extendidas sobre todo el foliolo de color café oscuros a vino tinto. Daño en el foliolo y parte del tallo, presencia de tejido necrótico alrededor de él en algunas plántulas.



Figura 8. Manchas foliares necróticas en *Maclura tinctoria*.



Figura 9. Daños a la altura del tallo, corte de aproximadamente 9 cm de largo por 3 mm de ancho.

c) Incidencia

Tabla 3. Índice de incidencia de la enfermedad en Moral Fino.

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Moral fino	75	3	71	1	95,67

Teca (*Tectona grandis* L.F)

a) Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Familia: Verbenaceae

Nombre científico: *Tectona grandis* L.

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Presencia de pequeñas y medianas perforaciones en la lámina foliar. Enrollamiento en la periferia del limbo de algunas hojas jóvenes. Manchas necróticas de color café oscuro con un halo clorótico amarillo claro de forma irregular distribuidas en las nerviaciones del área foliar de algunas hojas.



Figura 10. Perforación en el foliolo de *Tectona grandis*.



Figura 11. Manchas foliares en diferentes partes de la hoja.

c) Incidencia

Tabla 4. Índice de incidencia de la enfermedad en Teca.

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Teca	45	31	14	0	31,11

Guayacán rosado (*Tabebuia rosea* Bertol.)

a) Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Familia: Bignoniaceae

Nombre científico: *Tabebuia rosea* Bertol.

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Manchas necróticas sobre todo el foliolo y de forma difusa, de color café oscuro con aparente presencia de amarillamiento alrededor de dichas manchas. Pequeñas y medianas perforaciones que se extiende a lo largo de la zona foliar con presencia de nervaduras expuestas.



Figura 12. Manchas necróticas en el foliolo de *Tabebuia rosea*



Figura 13. Perforación en el foliolo de *Tabebuia rosea*.

c) Incidencia

Tabla 5. Índice de incidencia de la enfermedad en Guayacán rosado

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Guayacán rosado	46	0	46	0	100,00

Guayacán blanco (*Tabebuia donnel-smithii* Rose.)

a) Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Familia: Bignoniaceae

Nombre científico: *Tabebuia donnel-smithii* Rose

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Áreas necróticas difusas y extendidas de color morado oscuro sobre todo el foliolo de algunas plantas. Manchas angulares de color café oscuro dispersas sobre toda la lámina foliar. Perforaciones irregulares de pequeño tamaño en la zona periférica del limbo y sobre el foliolo con presencia de zonas necróticas con un halo clorótico en algunas hojas.



Figura 14. Manchas foliares sobre el foliolo en *Tabebuia donnel-smithii*



Figura 15. Zonas necróticas extendidas sobre la hoja.

c) Incidencia

Tabla 6. Índice de incidencia de la enfermedad en Guayacán blanco

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Guayacán blanco	87	0	87	0	100,00

Fernán sánchez (*Triplaris cumingiana* Fish. Mey.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Polygonaceae

Nombre científico: *Triplaris cumingiana* Fish. Mey

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Amarillamiento con presencia de manchas necróticas de forma redonda e irregulares de color rojizo a café claro con un halo clorótico, distribuidas en la periferia del limbo y de forma difusa sobre el foliolo. Daño por insectos masticadores en el margen foliar y sobre el foliolo de forma difusa en algunas plántulas.



Figura 16. Manchas necróticas de color café distribuidas en la periferia del limbo



Figura 17. Vista general de *Triplaris cumingiana*, donde se puede observar presencia de daños y manchas necróticas en sus hojas.

c) Incidencia

Tabla 7. Índice de incidencia de la enfermedad en Fernán sánchez

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Fernán sánchez	15	0	9	6	100,00

Caoba de montaña (*Colubrina arborescens* Mill. Sarg.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Rhamnaceae

Nombre científico: *Colubrina arborescens* Mill. Sarg

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Amarillamiento leve en algunas hojas en las plántulas, presencia de manchas irregulares de color café oscuro distribuidas en la extremidad del foliolo y entre las nerviaciones foliares. Enrizamiento de la parte periférica del limbo en algunas hojas.



Figura 18. Amarillamiento en las hojas de *Colubrina arborescens*.



Figura 19. Enrizamiento en algunas hojas de *Colubrina arborescens*.

c) Incidencia

Tabla 8. Índice de incidencia de la enfermedad en Caoba de montaña

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Caoba de montaña	30	19	11	0	36,67

Chísparo (*Zygia longifolia* Willd. Britton & Rose.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Fabaceae

Nombre científico: *Zygia longifolia* Willd. Britton & Rose

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Manchas necróticas redondas de color café claro, distribuidas entre las nerviaciones de la lámina foliar.



Figura 20. Manchas necróticas redondas y de color café claro en *Zygia longifolia*.

c) Incidencia

Tabla 9. Índice de incidencia de la enfermedad en Chísparo

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Chísparo	56	37	19	0	33,93

Pechiche (*Vitex gigantea* Kunth.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Verbenácea

Nombre científico: *Vitex gigantea* Kunth.

Categoría: Forestal

b) Sintomatología

Manchas necróticas redondas de color negro de diferentes tamaños distribuidas entre las nerviaciones foliares. Daños por perforaciones de distintos tamaños distribuidas en distintas partes de la lámina foliar.



Figura 21. Diferentes síntomas como manchas foliares y daño presentado en *Vitex gigantea*



Figura 22. Vista general de la plántula de pechiche

c) Incidencia

Tabla 10. Índice de incidencia de la enfermedad en Pechiche

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Pechiche	45	32	13	0	28,89

Palma de botella (*Hyophorbe lagenicaulis* L.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Arecaceae

Nombre científico: *Hyophorbe lagenicaulis* L.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Presencia de manchas necróticas redondas y pequeñas de color rojo a café muy oscuro con un halo clorótico extendido en el foliolo de la plántula. Daño por pérdida de tejido en los foliolos de la plántula.



Figura 23. Manchas necróticas en las pinnas de la plántula



Figura 24. Vista general de síntomas que presenta *Hyophorbe lagenicaulis*

c) Incidencia

Tabla 11. Índice de incidencia de la enfermedad en Palma de botella

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Palma de botella	3	1	2	0	66,67

Palma cica (*Cycas revoluta* Thunb.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Cycadaceae

Nombre científico: *Cycas revoluta* Thunb.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Pequeñas áreas cloróticas en varios de los foliolos de la plántula. Manchas redondas muy pequeñas de color blanco en el centro y color café claro en el borde con halo clorótico



Figura 25. Vista general de la ubicación de las zonas cloróticas de pequeño tamaño en *Cycas revoluta*

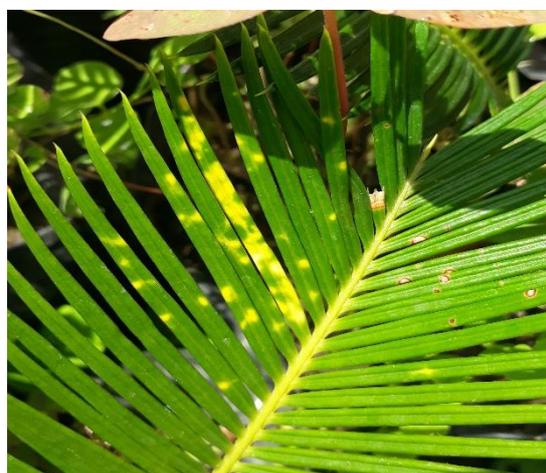


Figura 26. Manchas cloróticas presentes en las pinnas de la palma.

c) Incidencia

Tabla 12. Índice de incidencia de la enfermedad en Palma cica

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Palma cica	51	49	2	0	3,92

Palma washington (*Washingtonia robusta* H. Wendl.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Arecaceae

Nombre científico: *Washingtonia robusta* H. Wendl.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Áreas afectadas con pérdida de tejido foliar y nervaduras necrosadas expuestas, de color café claro a gris. Manchas de forma irregulares de café oscuro con presencia de halo clorótico.



Figura 27. Áreas necróticas con tejido foliar expuesto en *Washingtonia robusta*



Figura 28. Manchas necróticas pequeñas de diferentes formas de color café con presencia de halo clorótico

c) Incidencia

Tabla 13. Índice de incidencia de la enfermedad en Palma washington

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Palma washington	112	0	112	0	100,00

Anturio (*Anthurium andreanum* Linden ex André.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Araceae

Nombre científico: *Anthurium andreanum* Linden ex André.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Algunas hojas y brácteas de las plantas muestran marchitamiento y decoloración. Leve amarillamiento en la zona periférica del limbo. Tejido necrosado de color café claro en el ápice de la hoja.



Figura 29. Marchitamiento foliar y amarillamiento en hojas de *Anthurium andreanum*



Figura 30. Brácteas y espádice con decoloración

c) Incidencia

Tabla 14. Índice de incidencia de la enfermedad en Anturio

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Anturio	3	1	2	0	66,67

Flor de pascua o nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico: *Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Presencia de Manchas cloróticas en toda la lámina foliar y de manchas color naranja distribuidas entre las nerviaciones en gran cantidad en el limbo.



Figura 31. Áreas cloróticas alrededor distribuidas entre las nerviaciones del foliolo en *Euphorbia pulcherrima*



Figura 32. Daño en la parte periférica del limbo. Brácteas con presencia de manchas de color blanco

c) Incidencia

Tabla 15. Índice de incidencia de la enfermedad en Nochebuena o Flor de pascua

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Navideña o Flor de pascua	6	1	5	0	83,33

Duranta (*Duranta erecta* L.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Verbenácea

Nombre científico: *Duranta erecta* L.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Manchas necróticas de color café oscuro a negro de distintas formas y tamaños se presentan de manera difusa sobre toda la lámina foliar, además de tejido necrosado en el ápice de algunas hojas.



Figura 33. Vista general de la plántula de *Duranta* donde se aprecia que el síntoma se encuentra distribuido por algunas de sus hojas



Figura 34. Manchas necróticas irregulares de café oscuro a negro en *Duranta erecta*

c) Incidencia

Tabla 16. Índice de incidencia de la enfermedad en *Duranta*

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Duranta	544	0	544	0	100,00

Acalifa (*Acalypha wilkesiana* Müll. Arg.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico: *Acalypha wilkesiana* Müll. Arg.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Perforaciones de formas y tamaños diferentes, sobre toda la lámina foliar junto con manchas necróticas de color café claro a gris, alrededor de la lesión, en algunas plántulas



Figura 35. Perforaciones a nivel foliar de varios tamaños y formas en *Acalypha wilkesiana*



Figura 36. Presencia de manchas necróticas alrededor del daño

c) Incidencia

Tabla 17. Índice de incidencia de la enfermedad en Acalifa

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Acalifa	54	31	23	0	42,59

Hortensia (*Hydrangea macrophylla* Thunb.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Hydrangeaceae

Nombre científico: *Hydrangea macrophylla* Thunb.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Tejido necrótico de color rojizo a café oscuro en la extremidad del foliolo y en la nervadura central en varias plántulas, seguido de una mancha color crema seña de decoloración que va desde el ápice hacia la base de la hoja.



Figura 37. Manchas necróticas severas de color rojo a café oscuro distribuidas de manera difusa por el foliolo en *Hydrangea macrophylla*



Figura 38. Presencia de daño en la parte extrema del foliolo con área necrosada y decoloración foliar

c) Incidencia

Tabla 18. Índice de incidencia de la enfermedad en Hortensia

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Hortensia	27	8	19	0	70,37

Ixora (Ixora coccinea L.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Rubiaceae

Nombre científico: *Ixora coccinea* L.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Manchas foliares de forma irregular, muy pequeñas de color café claro a oscuro, distribuidas sobre todo el área foliar. Leve Amarillamiento en la periferia del limbo.



Figura 39. Vista general de la plántula de *Ixora coccinea* con presencia de síntomas en sus hojas.



Figura 40. Manchas foliares de color café claro extendidas sobre el foliolo

c) Incidencia

Tabla 19. Índice de incidencia de la enfermedad en *Ixora*

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Ixora	1961	1218	743	0	37,89

Crotón monalisa (*Codiaeum variegatum* L.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico: *Codiaeum variegatum* L.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Pigmentaciones de color blanco con bordes de color violeta oscuro de forma redonda, ajenas a la plántula, distribuidas en forma difusa sobre el foliolo. Algunas zonas del limbo presentan esqueletización lo que resulta en nerviaciones expuestas.

c) Incidencia



Figura 41. Vista con acercamiento en las áreas afectadas de la plántula, presentan síntomas como manchas y daños en la hoja



Figura 42. Follaje de *Codiaeum variegatum* aparentemente sano

Tabla 20. Índice de incidencia de la enfermedad en Crotón monalisa

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Crotón monalisa	250	206	44	0	17,6

Cordyline (*Cordyline fruticosa* L.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Asparagaceae

Nombre científico: *Cordyline fruticosa* L.

Categoría: Ornamental

b) Sintomatología

Áreas necróticas con presencia de manchas puntuales e irregulares de varios tamaños, de color café oscuro a rojizo con halo clorótico extendido, distribuidas por toda la lámina foliar. Daño en la extremidad del foliolo.



Figura 43. Vista general de una plántula de *Cordyline fruticosa*



Figura 44. Múltiples manchas necróticas extendidas sobre el foliolo. Daño en el ápice de la hoja

c) Incidencia

Tabla 21. Índice de incidencia de la enfermedad en Cordyline

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Cordyline	596	564	32	0	5,37

Cacao clonal CCN-51 (*Theobroma cacao* L.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Sterculiaceae

Nombre científico: *Theobroma cacao* L.

Categoría: Agrícola

b) Sintomatología

Manchas necróticas, de color café claro con borde de color café oscuro y un halo clorótico delgado, de forma irregular situada entre las nerviaciones del foliolo.



Figura 45. Hoja de *Theobroma cacao* con presencia de manchas necróticas entre sus nerviaciones



Figura 46. Área periférica del limbo y nerviación central con presencia de manchas extendidas y puntuaciones necróticas de color café

c) Incidencia

Tabla 22. Índice de incidencia de la enfermedad en Cacao clonal CCN-51

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Cacao CCN-51	76,826	33,865	42,961	0	55,92

Limón tahití (*Citrus latifolia* Tan.)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Familia: Rutaceae

Nombre científico: *Citrus latifolia* Tan.

Categoría: Agrícola

b) Sintomatología

Manchas superficiales de color negro de aspecto carbonoso, distribuidas por varias zonas de la lámina foliar y parte del tallo y peciolo. Presencia en grandes cantidades de diminutas estructuras de color blanco y aspecto algodonoso agrupadas en el envés de la hoja, se encuentran distribuidas en casi todo el follaje de la plántula. Daños provocados por masticaduras pequeñas en algunas zonas de la lámina foliar.



Figura 47. Manchas de aspecto carbonoso de color negro presente en las hojas de *Citrus latifolia*



Figura 48. Estructuras de forma algodonosa situadas en el envés de la hoja, agrupadas en grandes cantidades.

c) Incidencia

Tabla 23. Índice de incidencia de la enfermedad en Limón tahití

Nombre común	Nº total de plántulas	Nº de plántulas sanas	Nº de plántulas enfermas	Nº de plántulas muertas	Incidencia (%)
Limón Tahití	5	0	4	0	80,00

4.1.4. FICHA TÉCNICA DE HONGOS PATÓGENOS IDENTIFICADOS

Hongo del suelo (*Fusarium spp.*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género: *Fusarium*

b) Especies vegetales afectadas

Un total de 7 especies fueron reportadas con *Fusarium spp* entre las que se encuentran 4 especies forestales y 3 especies ornamentales, mientras que en especies agrícolas no se reportó presencia de dicha enfermedad.

Tabla 24. Clasificación de especies vegetales afectadas por *Fusarium spp.*

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Guayacán blanco	Cordyline	No se encontró presencia de <i>Fusarium spp.</i>
Caoba de montaña	Palma cica	
Guayacán rosado	Palma de botella	
Fernán sánchez		
Teca		
Pechiche		

c) Fotografías y caracterización del agente causal

A continuación, se muestra a través de imágenes captadas en microscopio, las estructuras morfológicas de *Fusarium spp* en algunas de las especies vegetales producidas en el vivero.

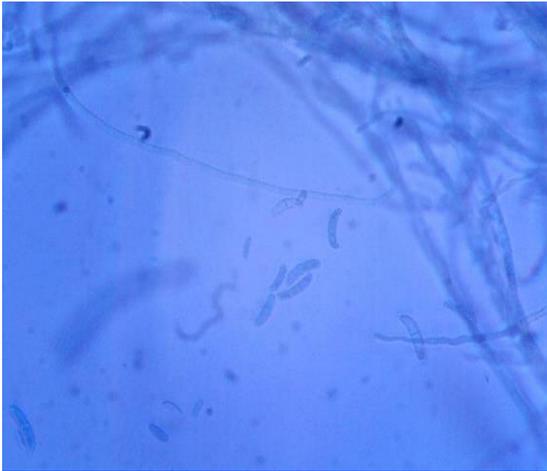


Figura 49. *Fusarium spp.* presente en Caoba de montaña



Figura 50. Se observan estructuras de reproducción (conidias), adheridas a micelio principal de *Fusarium spp.* presente en Guayacán blanco



Figura 51. Microconidas de *Fusarium spp.* presente en Cordyline



Figura 52. Micelio tabicado con macroconidias adheridas de *Fusarium spp.* presente en Guayacán rosado

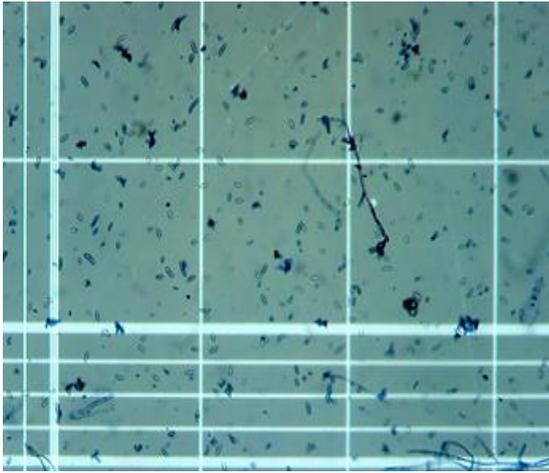


Figura 53. Microconidias de *Fusarium spp.* vistas en cámara neubauer presente en Fernán sánchez

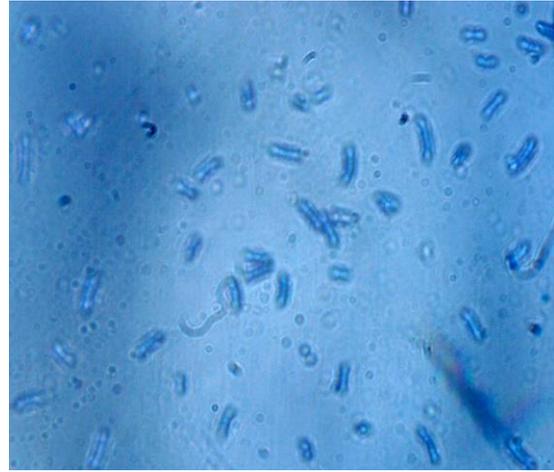


Figura 54. Micro conidias de *Fusarium spp.* presente en Palma cica 1

Podredumbre del tallo (*Lasiodiplodia spp.*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Orden: Botryosphaeriales

Familia: Botryosphaeriaceae

Género: *Lasiodiplodia*

b) Especies vegetales afectadas

Un total de 3 especies fueron reportadas con *lasiodiplodia spp.*, entre las que se encuentran 2 especies forestales y 1 especies ornamental, mientras que en especies agrícolas esta enfermedad no fue reportada

Tabla 25. Clasificación de especies afectadas por *lasiodiplodia spp.*

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Moral fino	Hortensia	No se encontró presencia de <i>lasiodiplodia spp.</i>
Guayacán rosado		

c) Fotografías y caracterización del agente causal

continuación, se muestra a través de imágenes captadas en microscopio, las estructuras morfológicas de *Lasiodiplodia spp.* en algunas de las especies vegetales producidas en el vivero.

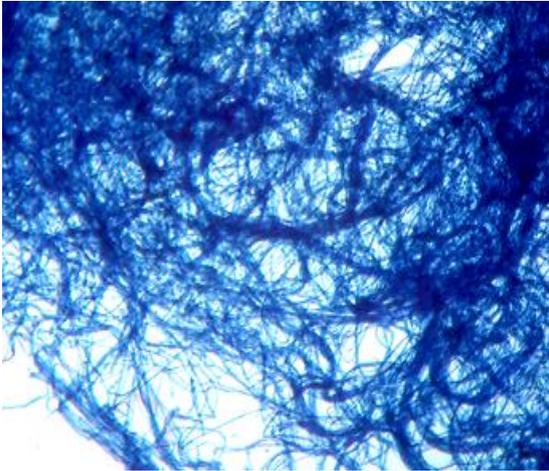


Figura 55. Micelio con hifas septadas de *Lasiodiplodia spp* presente en Hortensia



Figura 56. Ascosporas de *Lasiodiplodia spp* vistas en cámara Neubauer presente en Moral Fino

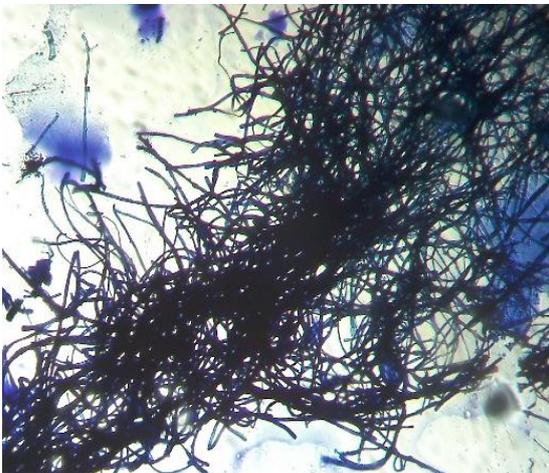


Figura 57. Conjunto de hifas tomadas con microscopio compuesto, correspondientes a *Lasiodiplodia spp* presente en Guayacán rosado

Fumagina (*Capnodium spp.*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Orden: Dothideales

Familia: Capnodiaceae

Género: *Capnodium spp.*

b) Especies vegetales afectadas

Capnodium sp. fue solamente reportado en una sola especie agrícola, específicamente en Limón tahití

Tabla 26. Clasificación de especies afectadas por *Capnodium spp.*

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
No se encontró presencia de <i>Capnodium spp.</i>	No se encontró presencia de <i>Capnodium spp.</i>	Limón tahití



Figura 58. Mancha de Negrilla o Fumagina adherida a la superficie de la hoja de limón tahití

4.1.5. FICHA TÉCNICA DE ESPECIES VEGETALES REPORTADAS CON ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS DE ORIGEN ABIOTICO

- **Agentes abióticos causantes de enfermedades no infecciosas**

Luego de haber realizado el respectivo análisis de laboratorio de las partes vegetales tomadas como muestras de las 21 especies que se producen en el vivero, se descartó de forma parcial la presencia de hongos patógenos como *Fusarium spp.*, *Lasiodiplodia spp.* y *Capnodium spp.*, por lo que se atribuye, que, los síntomas presentados en las especies vegetales Tabla (29), se deben a los agentes abióticos presentados a continuación:

- a) Factores ambientales (Exceso y carencia de luz solar, humedad)
- b) Deficiencia nutricional
- c) Prácticas agrícolas inadecuadas
- d) Toxicidad mineral y por uso de agroquímicos

- **Especies afectadas**

Un total de 8 especies fueron reportadas con síntomas de enfermedades no infecciosas, entre las que se encuentran 1 especie forestal y 6 especies ornamentales y 1 especie agrícola.

Tabla 27. Clasificación de especies vegetales afectadas por enfermedades no infecciosas de origen abiótico

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Moral Fino	Duranta	Cacao clonal CCN-51
Teca	Acalifa	
Chísparo	Ixora	
	Anturio	
	Palma washington	
	Navideña o flor de pascua	
	Hortensia	
	Crotón monalisa	

4.1.6. FICHA TÉCNICA DE INSECTOS PLAGAS RECOLECTADOS

Hormiga arriera (*Atta cephalotes*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Hymenoptera

Familia: Formicidae

Tribu: Attini

Género: Atta

Especie: *Atta cephalotes*

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 28. Presencia de *Atta cephalotes* en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Teca	No se encontraron individuos de <i>Atta cephalotes</i> . En especies ornamentales	Limón tahití
Guayacán rosado		
Chísparo		
Pechiche		



Figura 59. *Atta cephalotes*

Cochinillas de los cítricos (*Planococcus citri*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Hemiptera

Familia: Pseudococcidae

Género: *Planococcus*

Especie: *Planococcus citri*

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 29. Presencia de *Planococcus citri*. en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
No se encontraron individuos de <i>Planococcus citri</i> . En especies forestales	No se encontraron individuos de <i>Planococcus citri</i> . En especies ornamentales	Limón tahití



Figura 60. *Planococcus citri*

Mosca de la Fruta (*Ceratitis capitata*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animal

Orden: Díptera

Familia: Tephritidae

Género: *Ceratitis*

Especie: *Ceratitis capitata*

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 30. Presencia de *Ceratitis capitata*. en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
No se encontraron individuos de <i>Ceratitis capitata</i> en especies forestales	Duranta	No se encontraron individuos de <i>Ceratitis capitata</i> en especies agrícolas
	Ixora	
	Palma de botella	



Figura 61. *Ceratitis capitata*

Saltamontes (*Dichromorpha viridis*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Orthoptera

Familia: Acrididae

Género: *Dichromorpha*

Especie: *Dichromorpha viridis*

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 31. Presencia de *Dichromorpha viridis*. en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
No se encontraron individuos de <i>Dichromorpha viridis</i> en especies forestales	Acalifa	No se encontraron individuos de <i>Dichromorpha viridis</i> en especies agrícolas
	Crotón monalisa	



Figura 62. *Dichromorpha viridis*

Afido (Aphididae)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Hemiptera

Familia: Aphididae

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 32. Presencia de Aphididae en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Fernán sánchez	No se encontraron individuos de Aphididae en especies ornamentales	No se encontraron individuos de Aphididae en especies agrícolas



Figura 63. Aphididae

Escarabajo coleóptero depredador (*Stenus sp.*)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Coleóptera

Familia: Staphylinidae

Tribu: Xantholinini

Género: *Stenus sp.*

b) Especies vegetales hospedera

Tabla 33. Presencia de *Stenus sp.* en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Teca	No se encontraron individuos de <i>Stenus sp.</i> en especies ornamentales	No se encontraron individuos de <i>Stenus sp.</i> en especies agrícolas



Figura 64. *Stenus sp*

Mariquita (Coccinellidae)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Suborden: Polyphaga

Orden: Coleóptera

Familia: Coccinellidae

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 34. Presencia de Coccinellidae. *en las especies vegetales del vivero.*

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
No se encontraron individuos de Coccinellidae en especies forestales	Ixora	No se encontraron individuos de Coccinellidae en especies agrícolas
	Acalifa	



Figura 65. Coccinellidae

Polilla o mariposa nocturnas en estado larval (Noctuidae)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 35. Presencia de Noctuidae en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Fernán sánchez	No se encontraron individuos de Noctuidae en especies ornamentales	No se encontraron individuos de Noctuidae en especies agrícolas
Guayacán rosado		



Figura 66. Noctuidae

Hormiga alada (Formicidae)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Hymenoptera

Familia: Formicidae

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 36. Presencia de Formicidae en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Pechiche	No se encontraron individuos de Formicidae en especies ornamentales	Limón tahití
Chísparo		



Figura 67. Formicidae

Crisomélido o conchuela (Chrysomelidae)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Coleóptera

Familia: Chrysomelidae

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 37. Presencia de Chrysomelidae en las especies vegetales del vivero

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
No se encontraron individuos de Chrysomelidae en especies forestales	Crotón monalisa	No se encontraron individuos de Chrysomelidae en especies agrícolas



Figura 68. Parte posterior de Chrysomelidae



Figura 69. Parte interior de Chrysomelidae

Cigarra o Chicharras (Cicadidae)

a) Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Orden: Hemiptera

Familia: Cicadidae

b) Especies vegetales hospederas

Tabla 38. Presencia de *Cicadidae sp.* en las especies vegetales del vivero.

ESPECIES		
Forestales	Ornamentales	Agrícolas
Fernán sánchez	No se encontraron individuos de Cicadidae en especies ornamentales	No se encontraron individuos de Cicadidae <i>sp.</i> en especies agrícolas



Figura 70. Cicadidae



Figura 71. Ovoposiciones de Cicadidae en superficie foliar de Fernán sánchez

4.1.7. Incidencia de las enfermedades causadas por organismos patógenos y de enfermedades no infecciosas en especies forestales, ornamentales y agrícolas producidas en el vivero

La incidencia se determinó basándose en la presencia de los agentes causales tanto de origen infecciosos como no infecciosos causantes de las enfermedades en cada una de las especies vegetales presentadas en el vivero, A nivel general, se identificaron 3 enfermedades causada por hongos patógenos, los cuales son *Fusarium* spp., *Lasiodiplodia* spp. *Capnodium* spp., y enfermedades no infecciosas causadas por distintos agentes de origen abiótico, los cuales causan síntomas y funcionamiento anormales en las plántulas.

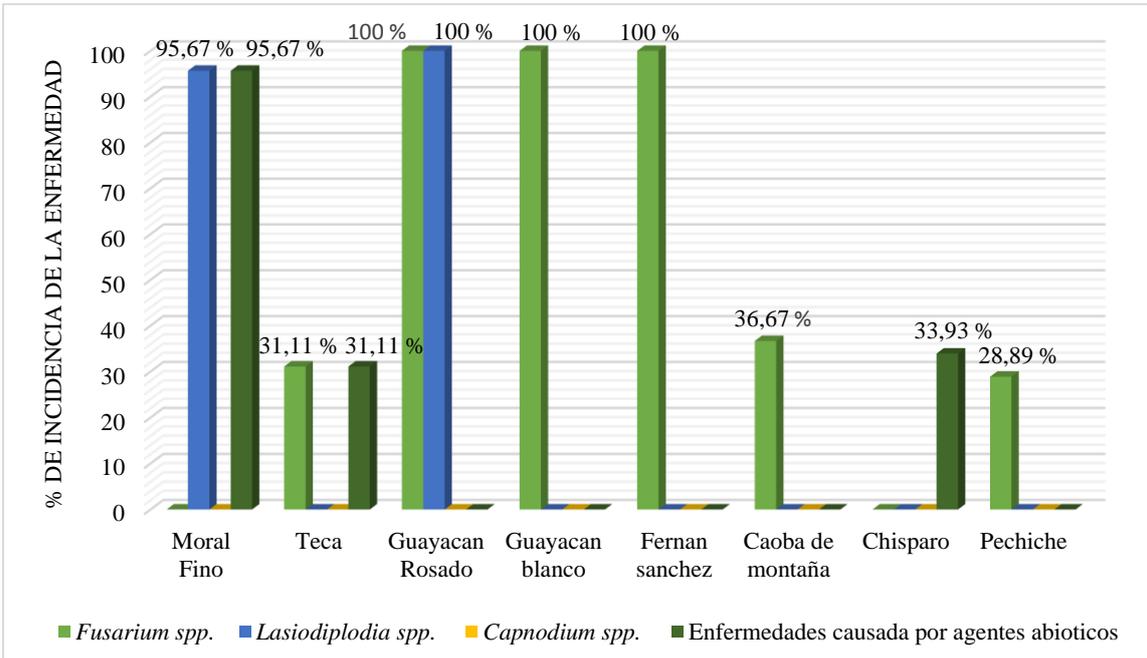
4.1.7.1. Incidencia en especies forestales

En las especies forestales, se reportó una mayor presencia de *Fusarium* spp. en plántulas de Teca (31,11%), Guayacán rosado (100%), Guayacán blanco (100%), Fernán Sánchez (100%), Caoba de montaña (36,67%) y Pechiche (28,89%), con un promedio en la incidencia del 66%.

Con un porcentaje próximo, se presenta *Lasiodiplodia* spp, en especies como Moral fino (95,67%) y en Guayacán rosado (100%), con un promedio en incidencia de 97,83%.

Mientras que la enfermedad causada por el hongo *Capnodium* spp no fue observada en estas especies, no obstante, enfermedades de origen no infecciosos causados por factores abióticos en los que destacan estrés y deficiencia nutricional en la plantula, fueron reportadas en Chísparo (33,93%), Teca (31,11%) y Moral Fino (95,67%), con un promedio de incidencia de 53,57%.

Figura 71. Incidencia de las enfermedades presentes en especies forestales expresada en



Elaborado por: Autor

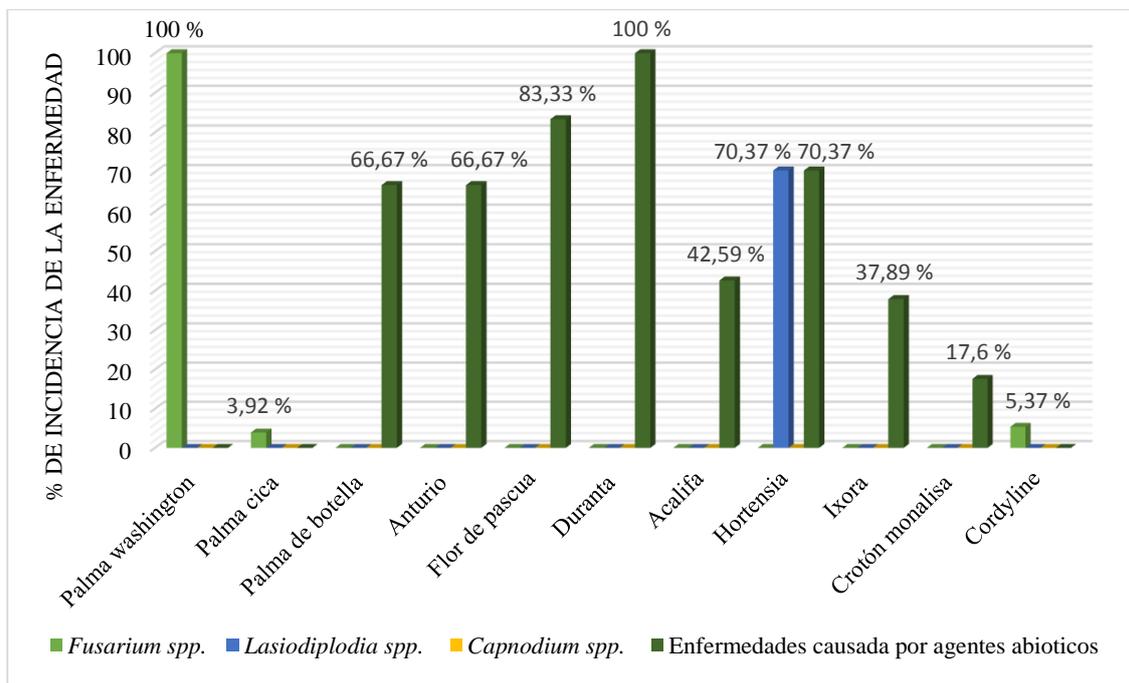
4.1.7.2. Incidencia en especies ornamentales

En especies ornamentales se reportó con mayor presencia, especies con enfermedades de origen no infeccioso, atribuida a la deficiencia nutricional en especies como Duranta (100%), Navideña o flor de pascua (83,33%), Anturio (66,67%), Palma de botella (66,67%), Acalifa (42,59%), Ixora (37,89%), Crotón monalisa (17,6%) y Hortensia (70,37) con un promedio en la incidencia del 60,64%.

Fusarium spp. fue reportado con mayor incidencia en plántulas de Palma washington (100%), Cordyline (5,37%) y en Palma cica porcentaje (3,92%), con un porcentaje total del 36,43%.

Para esta categoría de plantulas, *Lasiodiplodia spp.* Fue reportada únicamente en hortensia con un porcentaje total en la incidencia de la enfermedad del 70,37%.

Figura 73. Incidencia de la enfermedad en especies ornamentales expresada en porcentaje



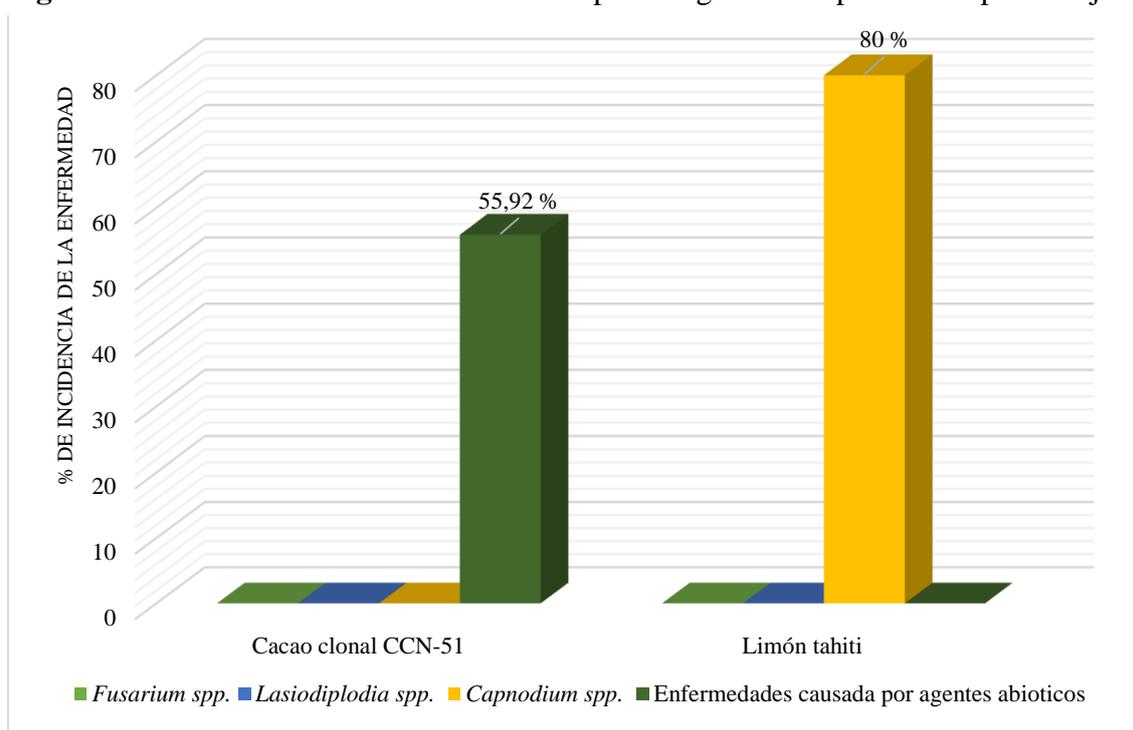
Elaborado: Autor

4.1.7.3. Incidencia de las enfermedades bióticas y abióticas en especies agrícolas

En especies agrícolas se presentaron dos enfermedades, causada por el hongo *Capnodium spp.* y la otra por agentes abióticos, reportada como deficiencia nutricional.

En la especie agrícola Limón tahití, se logró la identificación de *Capnodium spp.*, con un porcentaje de incidencia de (80%), mientras que los clones de cacao CCN-51, se reportaron plántulas enfermas por un agente abiótico descrito como deficiencia nutricional, con porcentaje de incidencia de (55,92%), esto debido a la poca o escasa transferencia de nutrientes que existe entre el patrón y el injerto en la plántula, este inconveniente se logró observar en muchos individuos cultivados en el vivero.

Figura 74. Incidencia de la enfermedad en especies agrícolas expresada en porcentaje



Elaborado: Autor

4.1.8. Elaboración del plan de manejo integral para plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La represa”

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES EN EL VIVERO AGROFORESTAL “LA REPRESA”

Autor:

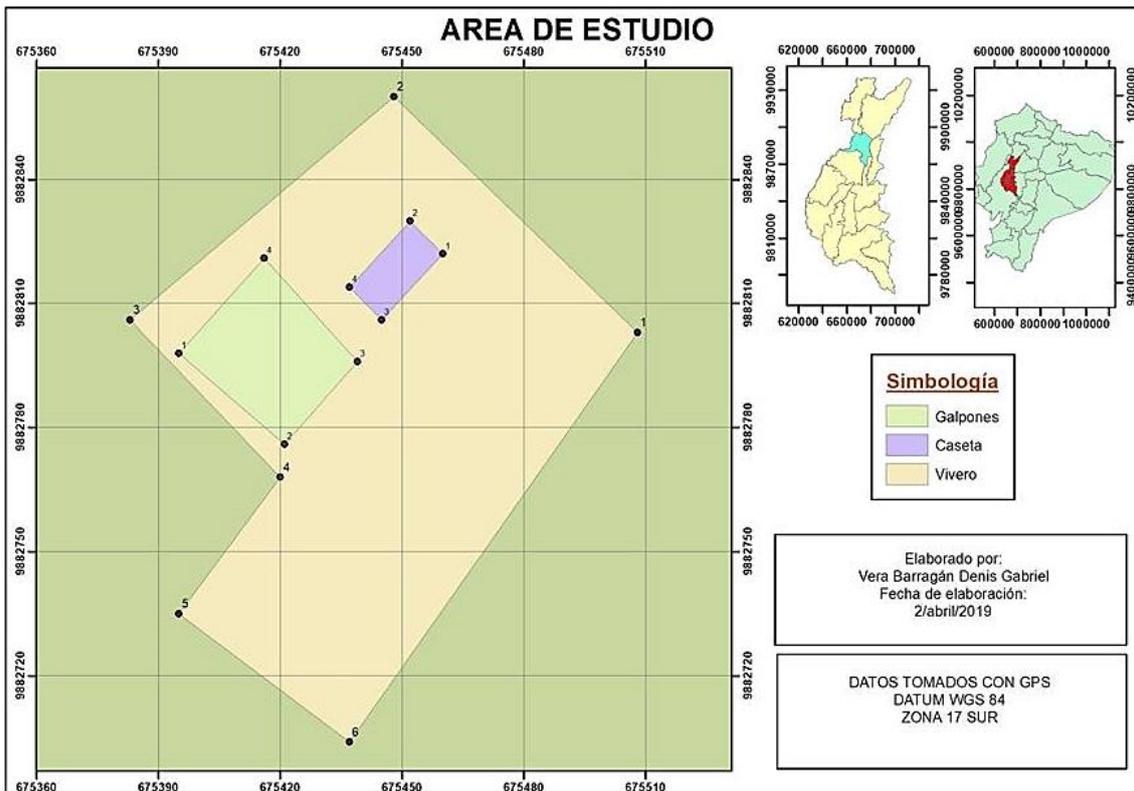
Vera Barragán Denis Gabriel

Año:

2019

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN ACTUAL DEL VIVERO

El vivero agroforestal “La Represa” se encuentra ubicado en el recinto Fayta, de la parroquia San Carlos perteneciente al cantón Quevedo de la provincia de los Ríos.



Actualmente en el predio se producen alrededor de 21 especies de plántulas, en las que se incluyen 8 especies de categoría forestal como son Moral Fino, Teca, Guayacán blanco, Fernán sánchez, Caoba de montaña, Chísparo, y Pechiche; 11 especies ornamentales entre las que se encuentran Acalifa, Crotón monalisa, Cordelyne, Duranta, Ixoras, Palma cica, Palma washington, Palma de botella, Hortensia, Anturio y Flor de pascua; y por ultimo 2 especies agrícolas las cuales son Limón tahití y Cacao clonal CCN-51 el cual es producido en mayor cantidad.

La infraestructura y la tecnificación del vivero, contribuyen a la productividad de gran cantidad de plantas, pues en el predio se llegan a producir hasta 80.000 A 90.000 plántulas mensualmente dependiendo los convenios con entidades gubernamentales y la demanda local existente.

CAPITULO II. BUENAS PRÁCTICAS CULTURALES PARA LA PREVENCIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

3.1. ASPECTOS CLAVES EN LA ETAPA DE UN VIVERO

Los aspectos claves de la etapa de un vivero son:

- Correcta planificación de la siembra
- Disponer de insumos adecuados
- Disponer de invernáculos amplios, bien aireados y con buena luminosidad
- Disponer de un correcto sistema de riego
- Correcta germinación y conservación de las semillas en ambientes adecuados
- Correcta gestión de los espacios e identificación de las partidas
- Cuidar la sanidad de las plántulas
- Efectuar inspecciones permanentes sobre la calidad de las plántulas
- Utilizar medios de transporte adecuados que no ocasionen estrés térmico a las plántulas en la etapa de traslado

3.2. ERRORES QUE SE COMETEN EN LA INSTALACIÓN DE UN VIVERO

Los errores que se cometen en la instalación de un vivero son las siguientes:

- Obtener semillas de un solo árbol
- Utilizar semillas de procedencia desconocida
- Recoger frutos o semillas inmaduras
- No utilizar los tratamientos pregerminativos recomendados
- Realizar mal el tratamiento pregerminativo
- Errores en el transporte y pronto uso de la semilla
- No sembrar la semilla una vez recibida
- Almacenar inadecuadamente la semilla
- No planificar adecuadamente la operación de la producción
- Emplear personal poco experimentado, sin entrenamiento o capacitación
- Planificar varios viveros pequeños en una región determinada
- Elegir el sitio sin el suministro de agua
- Ubicar el vivero en sitios mal drenados

3.3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SUSTRATOS, ENVASES, MATERIALES, HERRAMIENTAS E INFRAESTRUCTURAS.

El agua empleada para actividades de riego debe ser potable y generalmente con agregar cloro u otro detergente autorizado es suficiente para lograr que la próxima producción no sufra daños por residuos anteriores.

La desinfección del sustrato, generalmente se logra con el uso de vapor o con la exposición al sol por una semana.

Todas las herramientas utilizadas dentro del vivero es recomendable limpiarlas y desinfectarlas antes y después de que las uses. Puedes utilizar un poco de alcohol al 70%, agua oxigenada o cloro.

Para lograr mantener estos niveles de higiene dentro del vivero, es necesario que existan asepsias constantes en los mismos baños para los trabajadores. Estos baños deberán contar con agua potable y los insumos necesarios como jabón, cloro que ayuden a evitar la propagación de enfermedades infecciosas.

3.4. RECOMENDACIONES EN LA RECOLECCIÓN DE SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos para la obtención de las semillas, éstas deben tener las siguientes características:

- Ser Semillas homogéneas
- Ser de un mismo origen regional, huerto o árbol
- Que el árbol madre se encuentre sano
- Que la semilla esté libre de parásitos
- Que la semilla sea de tamaño regular
- Que contengan todas sus partes y no presenten lastimaduras

En el caso de frutos carnosos sus semillas deben ser limpiadas, de manera que no quede ninguna porción de pulpa pegada a ellas, ya que puede perder el poder germinativo.

3.5. PREPARACIÓN DE LAS SEMILLAS

Los pasos a seguir para la preparación de las semillas son los siguientes:

- Separación de la pulpa
- Lavado de las semillas

- En un recipiente con agua colocar las semillas y aquellas que floten deben ser eliminadas porque son semillas que no van a germinar
- Posteriormente secar las semillas, éstas no deben exponerse directamente al sol se lo debe hacer bajo un 80% de sombra
- Finalmente seleccionar las semillas en cuanto a la forma, color y tamaño para su almacenamiento

3.6. ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

El objetivo del almacenamiento es conservar las semillas el mayor tiempo posible con una buena viabilidad. La viabilidad de las semillas es el periodo durante el cual conservan una buena capacidad de germinación.

Los pasos para el almacenamiento de las semillas son los siguientes:

- Una vez limpias y secas deben ser colocadas en bolsas, costales o en recipientes herméticos y llevadas a un lugar fresco, de preferencia a un cuarto oscuro de temperatura baja
- El ambiente de este lugar debe ser seco y frío y para proteger las semillas contra el ataque de insectos y roedores de ser necesario utilizar algún funguicida e insecticida en polvo como por ejemplo Vitavax.
- Algunas semillas duran mucho tiempo a temperatura ambiente, con baja humedad: es el caso de las semillas de cáscara dura, por ejemplo, las leguminosas.

3.7. PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

El factor más importante en la conformación del sustrato es que sea liviano, tenga buena retención de humedad y que este aséptico. Todos los materiales a utilizar deben ser bien mezclados y esterilizados antes de su uso.

El sustrato debe cumplir las siguientes funciones:

- Proporcionar agua y nutrientes. Es decir que debe tener una elevada capacidad para alojar agua y mantenerla disponible a las plantas ya que es el vehículo para que las plantas se nutran a través de mecanismos de absorción.
- Permitir la aireación en el ambiente de las raíces. La aireación es un aspecto importante porque las raíces necesitan oxígeno para crecer, por lo tanto, es indispensable aportar a la mezcla componentes que generen esta condición.

- Proporcionar soporte o anclaje la planta.

Los componentes que forman el sustrato deben ser zarandeados por componente en forma separada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos al componente.

Las proporciones más usadas son dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de carretillada de abono orgánico. Las proporciones varían en función al componente, así podemos mencionar si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica se disminuye la proporción del componente orgánico

3.8. RIEGO

El riego debe ser aplicado con un regador o equipo de ducha fina, para que el agua caiga en forma suave, evitando que el chorro de agua caiga con fuerte impacto, causando daño en la plántula.

Los excesos de agua pueden provocar encharcamientos y las condiciones ideales para la proliferación de enfermedades. La falta de agua puede provocar estrés y mayor susceptibilidad al ataque de plagas.

En las actividades de riego se recomienda lo siguiente:

- Fuente de agua permanente
- Una vez realizada la siembra, se debe regar todos los días hasta que la semilla germine
- Luego de la germinación, regar pasando un día por las tardes, hasta 4 días antes del trasplante
- Evitar encharcamientos para prevenir pudrición de raíces

3.9. RALEO

Se deberán eliminar las plántulas con deformaciones, raquíticas o débiles en los lugares más densos o las que han sido atacadas por plagas y enfermedades, de forma que garantice a cada individuo un espacio vital que disminuya la competencia por luz y nutrientes necesarios para el desarrollo fenotípico.

Si las plántulas crecen muy pegadas son más propensas a las plagas por falta de aireación ya que aumenta la humedad, además se rozan entre si provocando que se creen fisuras por donde entra más fácilmente las plagas.

3.10. PODA

Se recomienda cortar la parte extrema de la raíz principal, las secciones del tallo y/o las hojas de la parte inferior de las plántulas que no son llevadas en su totalidad al sitio de plantación. Esto se debe realizar ya que se evita el enrollamiento de la raíz principal y se estimula el crecimiento de raíces secundaria. Se deben cortar las raíces que sean mayores a 5 centímetros de largo. La poda no debe ser mayor del 30 por ciento del tamaño de la raíz.

3.11. DESHIERBE

Consiste en quitar y eliminar las hierbas que compiten con las plántulas cultivadas. Esta se realiza con las dos manos, se coloca los dedos de una mano en la parte más cerca de la base de las plántulas, a fin de protegerlas y evitar arrancarlas cuando se jale la maleza con la otra mano. Se recomienda no dejar que las hierbas enraícen y produzcan semillas.

3.12. FERTILIZACIÓN Y ABONADO

Generalmente se realiza luego de que las plántulas, presentan síntomas de deficiencia de nutrientes como caídas y amarillamiento de hojas; aplicando abonos orgánicos y/o fertilizantes, como ejemplo la utilización de bioles.

Para el abonado químico se debe aportar un abono rico en fósforo para favorecer la resistencia a enfermedades, la formación de tejidos y el desarrollo radicular a la vez que es escaso en nitrógeno para evitar crecimientos incontrolados en altas densidades de plántulas.

En el caso del abonado orgánico, este deberá estar compuesto por residuos de distinto origen como lo son restos vegetales, residuos de cosecha, vegetales en pleno desarrollo, residuos urbanos, cloacales y estiércol

3.13. INJERTADO

El injerto es una técnica de multiplicación que consiste en unir partes vegetales de especies distintas, pero de la misma familia de tal manera que hay soldadura y paso de savia, constituyendo un único individuo capaz de crecer y desarrollarse.

Se compone de dos partes:

1. Parte inferior llamada porta injerto, que constituye el sistema radicular o parte que se adapta al terreno y un fragmento de tallo

2. Parte superior llamada variedad, injerto o púa, que constituye la parte aérea y productiva

Los motivos que nos conducen a realizar un injerto pueden ser:

- Fijar una variedad comercial
- Adaptar una especie a condiciones controladas de clima y suelo
- Inducir a un mayor o menor desarrollo y vigor, así como una mayor o menor longitud del árbol
- En general mejorar la calidad del fruto en cuanto a calibre, color, sabor, etc.
- Aumentar la resistencia a determinadas plagas y enfermedades

CAPITULO III. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CONDICIONES DE VIVERO

2.1. CONCEPTO DE MIPE

El plan de manejo integral de plagas y enfermedades, agrupa métodos de control que integran y se basan en principios y conocimientos ecológicos, para seleccionar y utilizar las diferentes maneras y tácticas de control entre las cuales tenemos métodos de control cultural, físico, mecánico, control químico y control biológico respectivamente, con la finalidad de reducir la población de organismos plagas a niveles tolerables.

2.2. ASPECTOS GENERALES QUE SE REQUIEREN PARA REALIZAR EL MIPE

Los aspectos que se requiere para realizar el MIPE son los siguientes:

- Conocimiento de la identidad y ciclo biológico de las especies plaga
- Conocimiento de los factores que regulan las poblaciones de plagas
- Conocimiento de los hospedantes como susceptibilidad tolerancia y resistencia
- Conocimiento de tácticas y estrategias de prevención y control

2.3. PLAGAS

Es una toda aquella población de organismos, entre los que destacan los insectos que causan daños a las plántulas producidas en el vivero, cuyo nivel poblacional sube hasta producir una reducción o pérdida total del cultivo.

2.4. ENFERMEDADES

Es la condición de salud desfavorable para la plántula, provocada por la acción de un agente causal, ya sean de origen biótico o abiótico, este agente puede ser identificado y causar síntomas que se traducen en manifestaciones de una plántula enferma. Las que son causadas por hongos son fácilmente diseminadas a través de las esporas con la ayuda del viento o el agua incluso por personas y herramientas.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN VIVERO

Este proceso es esencial para saber la estrategia de manejo a seguir, requiere de observación y adiestramiento ya que estos organismos no se observan tan fácilmente y su presencia se diagnostica por los síntomas que la planta presenta. Las personas que trabajan en los viveros deben adiestrarse en la identificación básica de los agentes que causan enfermedad, aprender cómo se diseminan y las condiciones ambientales que los favorecen. Los hongos, las bacterias y los virus puede diseminarse en equipos y maquinaria agrícola, en las manos y pies, en semillas, por insectos, por el viento y la lluvia.

2.6. MÉTODOS DE CONTROL

Los métodos de control de plaga son los siguientes:

2.6.1. MÉTODO DE CONTROL CULTURAL

Este método implica labores culturales tendientes a modificar las condiciones que favorecen al desarrollo de plaga y enfermedad, como la rotación de cultivos, poda, deshoje oportuno, laboreo del suelo y fertilización nitrogenada controlada.

2.6.2. MÉTODO DE CONTROL FÍSICO

Consiste principalmente en instalar barreras físicas que impidan la acción de la plaga. Por ejemplo, invernaderos, malla antiáfido, etc.

2.6.3. MÉTODO DE CONTROL QUÍMICO

Este método debe ser la última acción para el control de plagas y enfermedades puesto que implica contaminación ambiental y un riesgo para la salud de quien lo utiliza. Entre los métodos de control químico se encuentran los plaguicidas, insecticidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas o herbicidas.

La mayoría consiste de un ingrediente activo como el veneno y una variedad de aditivos, los cuales mejoran su eficacia en su aplicación y acción.

En términos generales se pueden clasificar por:

- El tipo de plagas que controlan
- Su modo de acción
- Su composición química
- Su presentación

2.6.4. MÉTODO DE CONTROL BIOLÓGICO

En este método se utiliza a organismos antagonistas, como predadores, parasitoides, patógenos, hongos entomopatógenos entre otros, que controlan la plagas. También involucra el uso de feromonas específicas para cada plaga.

Dentro de los tipos de enemigos naturales tenemos:

A. Depredadores

Es un organismo carnívoro que en su estado inmaduro y/o adulto activamente busca y captura varias presas que consume parcial o totalmente.

B. Parasitoides

Es un organismo que en su estado inmaduro vive dentro o sobre el cuerpo de otro organismo. Se alimenta de un solo hospedero, manteniéndolo vivo hasta que le provoca la muerte.

C. Entomopatógenos

Son microorganismos que causan enfermedades en los insectos como: virus, bacterias y hongos.

2.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES IDENTIFICADAS

El presente plan fue realizado en base a la investigación científica del autor y la recopilación de información técnica sobre manejo de plagas y enfermedades que se desarrollan en vivero. En el sitio de investigación se lograron identificar 11 insectos entre los cuales se encuentran insectos depredadores, chupadores de sabia y defoliadores. Estos insectos son, hormiga arriera (*Atta cephalotes*), Cochinilla de los cítricos (*Planococcus*

citri), Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*), Saltamontes (*Dichromorpha viridis*), Afidos (Aphididae), Escarabajo semiacuatico depredador (*Stenus sp.*), Mariquita (Coccinellidae), Polillas o mariposas nocturnas en estado larval (Noctuidae), Hormiga alada (Formicidae), Crisomélidos o conchuelas (Chrysomelidae) y Cigarra (Cicadidae).

Mientras que las enfermedades causadas por agentes bióticos en el vivero, se lograron reportar 3 hongos patógenos como lo son el hongo del suelo del género (*Fusarium spp.*), Podredumbre del tallo del género (*Lasiodiplodia spp.*) y Fumagina o negrilla del género (*Capnodium spp.*) Así como también la presencia de enfermedades causadas por agentes abióticos tales como factores ambientales, deficiencia nutricional, prácticas agrícolas inadecuadas y toxicidad por uso de agroquímicos

2.8. OBSERVACIÓN Y PRESENCIA DE SÍNTOMAS EN GENERAL

Empleando una técnica de muestreo al azar, una lupa de aumento de 50 mm y requiriendo de destreza visual se procedió a la observación de la sintomatología en cada uno de los individuos por especie que se produce en el vivero agroforestal “La Represa”, entre los síntomas y signos que se lograron observar se encuentran el amarillamiento parcial y total de las partes vegetales en algunas especies forestales, ornamentales y agrícolas como por ejemplo Moral Fino (*Maclura tinctoria*), presencia de tejidos necrosados o muertos en hojas, tallos y raíces como Hortensia (*Hydrangea macrophylla*). Además, se observaron gran cantidad de daños y perforaciones en tallos y hojas de algunas especies como el caso de Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*), Chísparo (*Zygia longifolia*), Acalifa (*Acalypha wilkesiana*) entre otras especies.

2.9.MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

A continuación, se presentan una serie de técnicas de control de forma coordinada para cada plaga y enfermedad que ha sido identificada. Entre los métodos que se aplicaran se encuentran los métodos de control físico-mecánico, químico, biológico.

2.9.1. Hormiga arriera (*Atta cephalotes*) y Hormiga alada (Formicidae)

Especies vegetales hospederas
Teca (<i>Tectona grandis</i>), Guayacán rosado (<i>Tabebuia rosea</i>), Chísparo(<i>Zygia longifolia</i>), Pechiche (<i>Vitex gigantea</i>), Limón tahití (<i>Citrus latifolia</i>)

Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico
<p>Destrucción de hormigueros utilizando materiales como: palas, sondas o combustibles para encontrar la reina y matarla</p>	<p>Atta-kill Sulfluramid 3G/KG (Dosis: 0,35 G/M2) (PVP: \$7,20) Para la hormiga alada</p> <p>MR. WU Lambda-cyhalothrin 25g/l tipronil 75 g/ (Dosis: 0,25 L/HA) (PVP: \$14.50)</p>	<p>Los hongos entomopatógenos utilizados son el Beauveria y el Metarhizium y el mico parásito es el Trichoderma. Estos 3 hongos vienen en forma de polvo mojable</p>

2.9.2. Cochinillas de los cítricos (*Planococcus citri*)

Especies vegetales hospederas		
Limón tahití (<i>Citrus latifolia</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico
<p>Eliminar manualmente podando las partes más afectada de la planta, aclarar algo la copa de la plántula, haciendo que el insecto quede más desprotegido ante las condiciones atmosféricas.</p>	<p>Suko Lambda-cyhalothrin 25G/L (Dosis: 25 G/L) (PVP: \$3,80)</p> <p>Jabón potásico Es necesario efectuar un tratamiento con jabón potásico diluido en agua al 2%, además de combatir la plaga, limpia los residuos de</p>	<p>Las mariquitas de la familia Coccinellidae, son voraces consumidores de pulgones, ácaros y cochinillas de las plantas, por lo que se ha potenciado su uso como insectos controladores biológicos de plagas en jardines y cultivos.</p>

	melaza y evita la aparición de negrilla.	
--	--	--

2.9.3. Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)

Especies vegetales hospederas		
Duranta (<i>Duranta erecta</i>), Ixora (<i>Ixora coccinea</i>), Palma de botella (<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico
<p>Existen dos métodos principales de control que son: cortar la fruta y eliminar el hospedero, se recomienda cortar la fruta para eliminar larvas de la mosca que se puedan encontrar de la fruta.</p> <p>Se utilizan trampas de plástico con pegamento, las cuales son cebadas con atrayente alimenticio como proteína líquida o sólida.</p>	<p>Flecha</p> <p>Diazinon 600G7L (Dosis: 600 CC/HA) (PVP: \$6,50)</p> <p>Es recomendable utilizar malathion, es efectivo y de baja toxicidad para el hombre, el cebo tóxico es la proteína hidrolizada.</p>	<p>Están reportados algunos enemigos naturales que ayudan a la reducción de poblaciones, siendo la mayoría Hymenópteros como la especie de braconidos (<i>Diachasmimorpha tryoni</i>).</p>

2.9.4. Saltamontes (*Dichromorpha viridis*)

Especies vegetales hospederas		
Acalifa (<i>Acalypha wilkesiana</i>), Crotón monalisa (<i>Codiaeum variegatum</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico

<p>Se aplican trampas adhesivas amarillas cerca de las plantulas para controlar su población</p>	<p style="text-align: center;">Cyperpac Cypermethrin 200G/L (Dosis: 300 ML) (PVP: \$ 4,25)</p>	<p>Control biológico con chinches predadores (Reduviidae) El uso de entomopatógenos, Fúngicos como Beauveria bassiana; bacterianos: <i>Bacillus thuringiensis</i>, <i>Coccobacillus acridiorum</i>; virus: <i>Entomox virus</i>.</p>
--	---	--

2.9.5. Afidos (Aphididae)

Especies vegetales hospederas		
Fernán sánchez (<i>Triplaris cumingiana</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico
<p>La colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.</p> <p>Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos del interior y proximidades en el invernadero.</p> <p>Colocar trampas engomadas amarillas y bandejas amarillas con agua, ya que son atrayentes de estas formas aladas.</p>	<p style="text-align: center;">Cyperpac Cypermethrin 200G/L (Dosis: 300 ML) (PVP: \$ 4,25)</p> <p>Como materias activas pueden utilizarse: acefato, etiofencarb, fosfamidón, imidacloprid, metamidofos, pirimicarb, malatión metomilo e insecticidas pertenecientes al grupo de los piretroides.</p>	<p>Dentro de los depredadores de afidos y pulgones, se destacan larvas y adultos de neurópteros (<i>Chrysoperla carnae</i> y <i>Chrysopa formosa</i>) coleópteros Coccinélidos, larvas de Dípteros y varios Himenópteros.</p>

2.9.6. Escarabajo semiacuatico depredador (*Stenus sp.*)

Especies vegetales hospederas	
Teca (<i>Tectona grandis</i>)	
Métodos de control integrado	
Físico- Mecánico	Químico
Existen diferentes técnicas de trampeo para medir las infestaciones de escarabajos, por ejemplo, trampas de intercepción, Trampa de foso o de caída con cebo y bolsas con cebos.	<p style="text-align: center;">MR. WU Lambda-cyhalothrin 25G/L TIPRONIL 75 G/L (Dosis: 0,25 L/HA) (PVP: \$14.50)</p>

2.9.7. Mariquitas (Coccinellidae) y Crisomélidos o conchuelas (Chrysomelidae)

Especies vegetales hospederas
<i>Ixora (Ixora coccinea)</i> , Acalifa (<i>Acalypha wilkesiana</i>)
Métodos de control integrado
Cuentan como depredadores naturales junto a los pájaros, arañas, libélulas, diversos anfibios, etc. Además la mayoría de las mariquitas emiten una sustancia de olor bastante desagradable que usan como mecanismo de disuasorio de defensa antes sus depredadores naturales.

2.9.8. Polillas o mariposas nocturnas en estado larval (Noctuidae)

Especies vegetales hospederas		
Fernán sánchez (<i>Triplaris cumingiana</i>), Guayacán rosado (<i>Tabebuia rosea</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico

Se realiza trampa de luz para captura de adultos, trampa de melaza.	Xurgen Imidacloprid 75G/L (Dosis: 0,8 L/HA) (PVP: \$11,25)	Controladores como: <i>Trichogramma exiguum</i> , <i>Cotesia sp.</i>
---	--	--

2.9.9. Cigarra (Cicadidae)

Especies vegetales hospederas		
Fernán sánchez (<i>Triplaris cumingiana</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico
Prácticas de movimiento de suelos y colecta manual de forma directa o través de trampas de luz o adhesivas.	Bala 55 Chlorpyrifos 500g/l (Dosis: 2 cc/l cm ³) (PVP: \$6)	Uso de hongos entomopatógenos <i>Metarhizium anisopliae</i> y <i>Beauveria bassiana</i>

2.10. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS PATÓGENOS

2.10.1. Hongo del suelo (*Fusarium spp.*)

Especies vegetales hospederas		
Guayacán blanco (<i>Tabebuia donnel-smithii</i>), Caoba de montaña (<i>Colubrina arborescens</i>), Guayacán rosado (<i>Tabebuia rosea</i>), Fernán sánchez (<i>Triplaris cumingiana</i>), Pechiche (<i>Vitex gigantea</i>), Cordyline (<i>Cordyline fruticosa</i>), Palma cica (<i>Cycas revoluta</i>), Palma de botella (<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico
Un método adecuado es la técnica de la solarización empleada para el control de muchos patógenos y plagas del	Dideval Cal viva (Dosis: de 2 a 3 sacos de 25kg por ha.) (PVP: \$ 6,75).	En la utilización de productos biológicos tiene varias ventajas dentro del programa de producción de planta, como en el caso de

suelo, consiste en colocar una cubierta de polietileno transparente o de color negro sobre el suelo húmedo durante los meses más calurosos del verano, con el fin de aumentar la temperatura del suelo a niveles letales para muchos fitopatógenos.	Para el caso de las semillas es recomendable la aplicación en la semilla (Vitavax)	<i>Trichoderma harzianum</i> o <i>T. lignorum</i> , estos hongos son antagonistas de <i>Fusarium</i> y otros hongos patógenos de raíz, que sugiere su utilización en la preparación de sustratos y como tratamiento preventivo a la plantulas en desarrollo
---	--	---

2.10.2. Podredumbre del tallo y muerte regresiva (*Lasiodiplodia spp.*)

Especies vegetales hospederas	
Moral fino (<i>Maclura tinctoria</i>), Guayacán rosado (<i>Tabebuia rosea</i>), Hortensia (<i>Hydrangea macrophylla</i>)	
Métodos de control integrado	
Físico- Mecánico	Químico
<p>En este método se limpia el campo eliminando panículas muertas de la cosecha anterior y residuos vegetales que pudiera haber en el suelo</p> <p>Eliminar plántulas de raíz donde la enfermedad ha sido avanzada e incinerarlas para reducir el inoculo en campo.</p> <p>Los riegos deberán ser frecuentes e independizar las plantulas para evitar el contagio.</p>	<p>Foseticc: Fosetyl: Vaiven</p> <p>Fosetyl –Aluminium 80% WP (Dosis: 2 kg/ha en 400 l. agua kg) (PVP: \$ 5).</p> <p>En poda, se debe eliminar todo tejido muerto luego aplicar en zonas de corte en la plántula un fungicida sistémico como Sulfato de cobre pentahidratado, Thiabendazole o benomyl y en cortes de diámetro mayor a 1 cm. luego de 12 horas aplicar un cicatrizante a base de cobre.</p> <p>Desinfectar herramientas de poda con solución de hipoclorito de sodio en agua a la proporción de 1:3 asimismo, el podador deberá al menos lavarse las manos con la misma solución luego de terminar la poda en la plántula.</p>

Evitar hacer heridas en los árboles y controlar insectos que pudieran ocasionarlos. Las pulverizaciones hacerlas en periodos críticos, como: poda y estrés hídrico.	Fertilizar apropiadamente (N,P,K,Ca,Mg) incidiendo en el calcio y magnesio y micro nutrientes incidiendo en fierro, zinc y cobre. Alternar los fungicidas para evitar que el hongo tome resistencia.
--	---

2.10.3. Fumagina (*Capnodium spp.*)

Especies vegetales hospederas		
Limón tahití (<i>Citrus latifolia</i>)		
Métodos de control integrado		
Físico- Mecánico	Químico	Biológico
Un método adecuado es realizar una poda de saneamiento, eliminando las hojas o los brotes afectados.	<p>Balear</p> <p>Clorotalonil 720 g/l (Dosis: 1 - 1.2 CC/ L) (PVP: \$ 14).</p> <p>En este método se aplica Oxicloruro de cobre, asperjando en todo el follaje de la planta afectada, también es recomendable el uso de jabón de potasa, es un remedio que no es tóxico, por lo que ni afecta a la planta ni al medio ambiente, siendo la solución más efectiva.</p>	El hongo se alimenta a expensas de sustancias azucaradas producidas por insectos parásitos de los cítricos, como las moscas blancas, cochinillas y pulgones. Por ello el control es indirecto, a través de pulverizaciones dirigidas a estos insectos. Se realizan aspersiones con sustancias aceitosas directamente en las hojas ya que ayudaran a aflojar estas costras.

4.2. Discusión

La enfermedad causada por el hongo patógeno *Lasiodiplodia spp.* se manifestó en tres de las especies vegetales que se producen en el vivero, estas son Moral Fino, Hortensia y Guayacán rosado. (Gamarra, 2009) enfatiza que el desarrollo de este hongo causante de la pudrición en el área afectada, se da a temperaturas arriba de los 23 °C y se presenta cuando el cultivo está sometido a estrés prolongado, exceso de humedad, por la infección que se produce por cortes y rajaduras en la corteza y la falta de protección en heridas mostrando la sintomatología más notable de esta enfermedad que es la necrosis foliar y las lesiones oscuras que se manifiestan en las partes vegetales en cuestión causadas por estas heridas. En el vivero agroforestal “La Represa” se registran condiciones ambientales y culturales iguales o similares, como temperaturas medias registradas de 24 °C en adelante, el déficit nutricional en las plántulas, las podas que realizan sin la protección necesaria y el estrés constante al que están sometidas las especies antes mencionadas, dando paso para el desarrollo de esta enfermedad.

(Bohórquez & Díaz, 2010) determinan en su investigación que la patogenicidad de *Fusarium spp.* está asociada de forma directa a factores moduladores de crecimiento como el pH, temperatura y sustrato. *Fusarium spp.* es de las enfermedades causadas por hongos fitopatógenos con mayor presencia en el vivero con un total de 9 especies reportadas con esta enfermedad, indicando su presencia en el sustrato, esto debido a que dicho material no es desinfectado de manera correcta y uniforme a través de la técnica de solarización que se le otorga. (Solano & Brenes, 2012) mencionan en su investigación que el tratamiento mediante solarización al sustrato, fue el que obtuvo mayor promedio de individuos germinados, logrando controlar de forma eficiente la mayor cantidad de inóculo de *Fusarium spp.* en el suelo por medio de la utilización de plástico que aumento la temperatura, imposibilitando el medio de subsistencia de los organismos que provocan dicha enfermedad.

Dada a las pruebas de laboratorio correspondiente realizadas en las 21 especies producidas en el vivero, 12 especies reportaron este problema en algunos de sus individuos tomados como muestra al descartarse la presencia de agentes patógenos en sus órganos vegetales. La gran variedad de problemas detectados en el vivero, influyen

directamente en la baja productividad de especies vegetales, las cuales muchas no llegan a cumplir con su desarrollo normal en la etapa de vivero.

La identificación de los insectos es de suma importancia, puesto que esto nos ayudara a elegir el método de control más adecuado y el momento más oportuno para aplicarlo. Una vez que se conoce el ciclo de vida del insecto, sus costumbres, su número de generaciones por año, modo de alimentación y demás datos de importancia, se podrá establecer un control garantizado con éxito, optimizando el recurso económico destinado a su lucha.

Mediante la recopilación de información y tomando en cuenta las técnicas, recomendaciones y resultados de diversos autores como (Oliva, *et al.*, 2014), (Piñuela *et al.*, 2013), (Bonilla *et al.*, 2014), (Solórzano *et al.*, 2005), (Mate *et al.*, 2010), (INATEC, 2016), (Reyes, 2015), (Jiménez, 2002) y (Lastres y Soza, 2009), (Jimenez, 2009) (Cibrián *et al.*, 2008) se realizó el plan de manejo de plagas y enfermedades para el vivero agroforestal “La Represa”, el cual fue elaborado con el objetivo de disminuir a niveles tolerables la presencia de insectos y hongos patógenos desarrollados en condiciones de vivero, basándose en la observacion y diagnostico en campo por parte del autor de este plan y las necesidades del vivero. La aplicación de este plan es unica y exclusiva responsabilidad del usuario viverista y no garantiza resultados inmediatos, el usuario debe tomar todas las precauciones pertinentes para el caso de la aplicación de productos quimicos como fungicidas e insecticidas, debe seguir las instrucciones de las etiqueta previniendo intoxicaciones y posteriores efectos sobre la salud.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En el vivero agroforestal “La Represa” se identificaron problemas técnicos, que se ven reflejados en las actividades de la producción de plántulas e influyen de forma directa e indirecta en la propagación de enfermedades causadas por hongos y de insectos plagas, afectado a la calidad de los cultivos. Dichos problemas radican en el manejo cultural inadecuado al momento de realizar actividades como el injertado, riego, fertilización, organización y control sanitario en el vivero.

La principal enfermedad reportada en el vivero fue causada por el hongo presente en el sustrato *Fusarium spp.* y por agentes de origen abiótico causantes de enfermedades no infecciosa como los factores ambientales en los que se incluyen temperatura muy altas, falta o exceso de luminosidad y por contaminación atmosférica, a las que se encuentran sometidas las plántulas, además de la deficiencia nutricional, toxicidad por exceso de minerales y el uso de agroquímicos como los fungicidas y plaguicidas esto a causa de las prácticas agrícolas inadecuadas y por el incorrecto manejo cultural en la producción de plántulas del vivero, este tipo de problemas se encuentran presente en la mayoría de las plántulas.

Se culminó con éxito la identificación de insectos plagas, hongos patógenos y de los problemas técnicos que se presentan en la productividad del vivero agroforestal “La Represa”, Posteriormente se elaboró el plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el que se presenta un documento técnico elaborado, a través de la incorporación de técnicas metodológicas basadas en experiencias de autores dedicados al cultivo de plántulas, a la investigación, observación y experiencia del autor que elaboró el plan y a la necesidad del vivero en cuestión.

5.2. Recomendaciones

Con la finalidad que el vivero “La Represa” se convierta en un lugar de producción de plántulas más sólido competitivamente se recomienda aumentar al inventario de producción de plántulas, nuevas especies de la misma categoría que se producen a nivel local como especies forestales que tengan importancia ecológica y beneficio económico como caoba, cedro, melina y balsa, así como también nuevas especies ornamentales con buena presencia llamativa y decorativa, esto teniendo en cuenta las condiciones climáticas en las que están puedan desarrollarse.

Se sugiere suministrar asistencia técnica y capacitación constante, a todo el personal productor del vivero, proveer equipos más tecnificados que estén destinados a actividades de control de malezas, así como también brindarles el mantenimiento adecuado a los materiales ya existentes en el lugar.

Aprovechar de una forma más ordenada y eficiente el espacio disponible que tiene el predio del vivero, considerando que este posee un área lo suficientemente óptima para distribuir de mejor forma las plántulas evitando la aglomeración, de modo que se obtenga un flujo adecuado de aire en el vivero lo que resultaría en una producción de mejor calidad y se evite la propagación de plagas como los insectos y de enfermedades causada por hongos.

Se recomiendan el mantenimiento del vivero ejerciendo actividades como podas oportunas, el desinfectado de las herramientas y materiales que se emplean en la producción para evitar que las enfermedades se diseminen, hacer aplicaciones como la fumigación, abonado y fertilización, utilizando equipos de protección individual como guantes, mascarillas reutilizables y vestimenta de seguridad al momento de ejercer estas tareas dentro del vivero, con el propósito de no contaminar el material vegetal y salvaguardar la integridad del personal ya que al momento de manipular estos productos químicos, pueden ingresar por la vía dérmica como por la vía respiratoria y causar severas intoxicaciones.

Colocar rótulos de metal en todas las especies que se producen en el vivero con la finalidad de que faciliten tanto al cliente como al productor, la identificación de cada especie que se produce.

Realizar estudios de plagas y enfermedades en otros viveros que produzcan todo tipo de plántulas en la zona de Quevedo, de manera que se genere más información que sirva para la realización completa de guías técnicas que controlen estos agentes.

Se espera que las metodologías presentes en este documento puedan ser de gran ayuda en la aplicación de programas de control de plagas y enfermedades en viveros que presenten condiciones similares.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada

- Agrios, G. 2005. Fitopatología. Limusa.
- Aguirre, Z. 2012. Especies Forestales de los bosques secos de Ecuador. Guía dendrológica para su clasificación y caracterización. Obtenido de Ministerio del Ambiente de Ecuador. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático.
- Aliaga, L. 2005. Estudios preliminar del comportamiento de hormigas arrieras (*Atta. spp.*) en la comunidad Santa Catalina provincia Franz Tamayo. Obtenido de Universidad Mayor de Sán Andres.
- Almódovar, W. 2005. Manejo integrado de enfermedades en viveros de árboles en Puerto Rico. Obtenido de Universidad de Puerto Rico. Servicio de extensión agrícola.
- Arguedas, M. 2006. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Primera parte. Kurú: Revista Forestal, 3, 77-82.
- Arguedas, M. 2006. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Segunda parte. Kurú: Revista Forestal, 3, 1-8.
- Arguedas, M. 2008. Clasificación de síntomas de enfermedades forestales. Primera parte. Kurú: Revista Forestal, 5, 1-6.
- Arguedas, M. 2008. Clasificación de síntomas de enfermedades forestales. Segunda parte. Kurú: Revista Forestal, 5, 1-7.
- Arredondo, A., Ávila, R., y Muñoz, L. 2012. Fichas descriptivas de 52 plantas ornamentales que se comercializan en la Huasteca Potosina. Obtenido de Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Ávila, G. 2003. Manejo integrado de plagas- MIP. Obtenido de CIAT Proyecto de comunidades y cuencas.
- Barrera, M. 2008. Ficha UE 25: Limón Persa. Obtenido de Ficha de producto de El Salvador hacia el mercado de la Unión Europea.

- Bohórquez, L., y Díaz, Y. 2010. Evaluación de aislamientos de *Fusarium spp.* de diferentes orígenes, frente a factores de crecimiento asociados a patogenicidad. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana.
- Bonilla, C., Pino, M., y Logroño, J. 2014. Guía técnica manejo de viveros forestales. Obtenido de JICA.
- Capelo, A., y Roche, J. 2016. Monitoreo de las especies de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitis* en dos cantones de la provincia de Morona Santiago . Obtenido de Universidad de Cuenca.
- Castro, T. 2017. Familia Coccinellidae. Obtenido de Fundamentos de entomología forestal.
- Cedeño, S. 2011. La revolución del cacao CCN-51 en el Ecuador. CMAA International Cocoa Conference, (pág. 71). Nassau, Bahamas. Obtenido de CMAA International Cocoa Conference.
- Cibrián , D., García, S., y Macías, B. 2008. Manual Identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales. Obtenido de CONAFOR.
- Cibrián, J. 2016. Propuesta de proyecto de línea de investigación en manejo de plagas en viveros forestales: "Protocolo de monitoreo, evaluación de sustratos y manejo integrado para *Fusarium spp.* y *Bradysia spp.*". México: Red temática en salud forestal.
- Cifuentes, D. 1990. Prácticas de patología vegetal. (1. EDITUM, Ed.) Universidad de Murcia, España.
- Cordero, J., y Boshier, D. 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Costa Rica: Bib. Orton IICA / CATIE, 2003.
- De Santis, C., Medrano, M., Sanborn, A., y Bolcatto, P. 2007. Cicádidos (Insecta: Hemiptera: Cicádidae) del museo provincial de ciencias naturales "Florentino Ameghino" Santa Fé, Argentina. Obtenido de Serie catálogo N° 9 .
- Domínguez, M., y Güemes, J. 2002. Dibujar la naturaleza: ilustradores naturalistas en el Jardín Botánico de la Universidad de Valencia. (2. Universitat de València, Ed.) València.

- Forestal Maderero . Septiembre de 2018. Teca. Obtenido de <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/teca.html>
- Gamarra, Á. 2009. *Lasiodiplodia* en mango. Obtenido de angeldiga2000@hotmail.com angeldiga2000@yahoo.com.ar.
- Garran, S., Vazquez, D., Danós, E., Costa , N., Fabiani, A., Messina, M., . . . Casafús, C. 1996. Enfermedades y su control. Obtenido de Manual para productores de naranja y mandarina de la región del río Uruguay. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- González, G. 2014. Coccinellidae. En E. Luoía, & S. Roig, Biodiversidad de artrópodos Argentinos Vol. 3 (pág. 504). San Miguel de Tucumán : Instituto Superior de Entomología “Dr. Abraham Willink” (INSUE).
- INATEC. 2016. Manual del protagonista. Viveros y semilleros. Obtenido de Instituto Nacional Tecnológico. Dirección general de formación profesional .
- ITIS. 2019. *Dichromorpha viridis*. Obtenido de Integrated Taxonomic Information System:
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=658163#null
- Jiménez, E. 2009. “Métodos de Control de Plagas” Carrera: Ingeniería en Sistemas de Protección Agrícola y Forestal. Obtenido de Universidad Nacional Agraria.
- Jiménez, F. 2002. Viveros forestales para producción planta a pie de repoblación. Hojas divulgadoras, 6, 36. Obtenido de Ministerio de agricultura y pesca de España.
- Landis, T., Tinus, R., Mcdonald, S., Barnett, J., y Nisley, R. 1989. Manual de viveros para la producción de especies forestales en contenedor (Vol. 5). Estados Unidos: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal.
- Lastres , L., y Soza, F. 2009. Programa para la agricultura sostenible en ladera de América Central. Honduras: Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.
- Louise, P. 2001. Guía del manejo integrado de plaga para técnicos y productores. Obtenido de Jica.

- Marquéz, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, n° 37, 385-408.
- Martínez, A. 2014. Evaluación fitosanitaria del vivero forestal Cachí del instituto Costarricense de electricidad (ICE) presente en la cuenca media del río Reventazón. Obtenido de Instituto tecnológico de Costa Rica.
- Martínez, M. 2003. Biología y control del cotonet *Planococcus citri* (Homoptera: Pseudococcidae) en huertos de cítricos. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia.
- Mate, A., Guerra, V., Zaccaro, M., Zapata, N., Olivera, L., Vásquez, T., . . . Busca, V. 2010. Manual de vivero. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, 1-178.
- McGavin, G. 2000. Insectos, arañas y otros artrópodos terrestres. Manual de identificación. Omega S.A.
- Melgar, A. 2015. Guía informativa de identificación taxonómica de las principales especies vegetales del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación, Unidad de Publicaciones y Divulgación.
- Moreno, F. 2014. Caracterización de la sintomatología y evaluación de la incidencia y severidad del complejo pudrición del cogollo de la palma aceitera en San Lorenzo. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Oliva, M., Vacalla, F., Pérez, D., y Tucto, A. 2014. PROYECTO PD 622/11 Rev.1 (F) “Comercialización de semillas, plántones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: caso piloto de la Comunidad Campesina. ITTO, 1, 20.
- Orozco, W. 2012. Establecimiento del protocolo de micropropagación de hortensia (*Hydrangea macrophylla*) a partir de segmentos nodales, como una estrategia de producción a gran escala, para su utilización ornamental en espacios públicos del distrito metropolitano de Quito. Obtenido de Escuela Politécnica del Ejército.

- Parada, M., Sermeño, M., y Rivas, A. 2003. Enfermedades y artrópodos asociados al cultivo de loroco en El Salvador. Obtenido de Proyecto regional de fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria en cultivos de exportación no tradicional. Ministerio de agricultura y ganadería.
- Pedraza, M. 2008. Fauna De Coleópteros (Insecta: Coleoptera) Capturados Con Trampas De Intercepción De Vuelo En Tlanchinol, Hidalgo, México. Obtenido de Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo.
- Picos, P., García, R., León, J., Sañudo, A., y Allende, R. 2014. *Lasiodiplodia theobromae* in Agricultural Crops in México: Taxonomy, Host, Diversity and Control. Revista Mexicana de Fitopatología, 33, 54-74.
- Piñuela, A., Guerra, Á., y Pérez, E. 2013. Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales. Fundación Danac, 38 .
- Quezada, C. 2007. Diagnóstico e identificación del agente causal de la pudrición de flecha en el cultivo de palmito (*Bactris gasipaes* H.B.K.) En la zona de Santo Domingo. Obtenido de Escuela Politécnica del Ejército. Informe técnico del proyecto de investigación .
- Quilambaqui, M. 2005. Aislamiento e Identificación de Especies de *Fusarium spp* Asociadas al Declinamiento del Espárrago (*Asparagus officinalis* L.) en Cinco Municipios de Guanajuato, México. (R. T. ESPOL, Ed.) Obtenido de Instituto de Fitosanidad - Fitopatología.
- Reyes, J. 2015. Manual diseño y organización de viveros. Obtenido de Consejo Nacional de Competitividad.
- Rosales, A., Flores, M., Aguirre , L., González, R., Villegas, N., y Vega, H. 2018. Diversidad de áfidos (Hemiptera: Aphididae) en el sureste de Coahuila. revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 4, 987-997.
- Russo , R., y Vargas, V. 2012. Especies del bosque. 25.
- Sánchez, F. 2012. Caracterización de una nueva cepa del hongo ascomiceto lasiodiplodia para la obtención de ácido hasmónico de uso agrícola. Obtenido de Instituto cubano de investigaciones de los derivados de la caña de azúcar. Dirección de biotecnología.

- Sánchez, M. 2016. La cica. Obtenido de JardineriaOn: https://www.jardineriaon.com/cica.html#Por_semillas
- Sánchez, M., y Trapero, A. 2001. Etiología y control de enfermedades de plantulas en viveros forestales andaluces. En I Curso de gestión de viveros forestales. Córdoba: Grupo de patología agroforestal. Dpto agronomía, ETSIAM.
- Simon, M. 2014. Crecimiento, nutrición y resistencia a la salinidad de *Chamaerops humilis* y *Washingtonia robusta*. Obtenido de Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Solano, M., y Brenes, D. 2012. Métodos De Curación De Sustratos. Revista Mesoamerica Kurú, 9, 63-65.
- Solórzano, C., Cueva , E., Rodas, F., y Mora, J. 2005. Manual básico para viveristas del bosque seco. Obtenido de Documento del Taller de Manejo de Viveros y Especies Nativas del Bosque Seco, desarrollado en la ciudad de Guayaquil, del 4 al 8 de julio del 2005. Proyecto DarwinNet.
- Streets, R. 1972. The Diagnosis of Plant Diseases: A Field and Laboratory Manual Emphasizing the Most Practical Methods for Rapid Identification. University of Arizona Press, 1972.
- UICN. 2015. *Zygia longifolia* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose. Obtenido de http://www.especiesrestauracion-uicn.org/data_especie.php?sp_name=Zygia%20longifolia
- USAID. 2006. Manual para el manejo de la hormiga arriera. Obtenido de Programa MIDAS.
- Vibrans, H. 2010. *Duranta erecta*, Ficha informativa. Obtenido de Conabio, Malezas de México: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/verbenaceae/duranta-erecta/fichas/ficha.htm#1.%20Nombres>
- Vibrans, H. 2010. *Euphorbia pulcherrima*, Ficha informativa. Obtenido de Conabio, Malezas de México: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/euphorbia-pulcherrima/fichas/ficha.htm>

- Villado, B. 2009. Descripción de las plagas y enfermedades de los cítricos en Tabasco, México. Obtenido de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Vinueza, M. 2012. Ficha Técnica N° 8: FERNÁN SÁNCHEZ. Obtenido de Ecuador Forestal: <https://ecuadorforestal.org/noticias-y-eventos/ficha-tecnica-no-8-fernan-sanchez/>
- Von Arx, J. 1981. The genera of fungi sporulating in pure culture. (No. Ed. 3). J. Cramer..
- Yela, L., y Kitching , I. 1999. La filogénia de noctuidos, revisada (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). Obtenido de Evolución y filogenia de arthropoda.
- Zumbado , M., y Azofeifa, D. 2018. Insectos de importancia agrícola. Guía básica de entomología. Heredia: Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). Obtenido de Guía básica de entomología Costa Rica y Centroamérica.

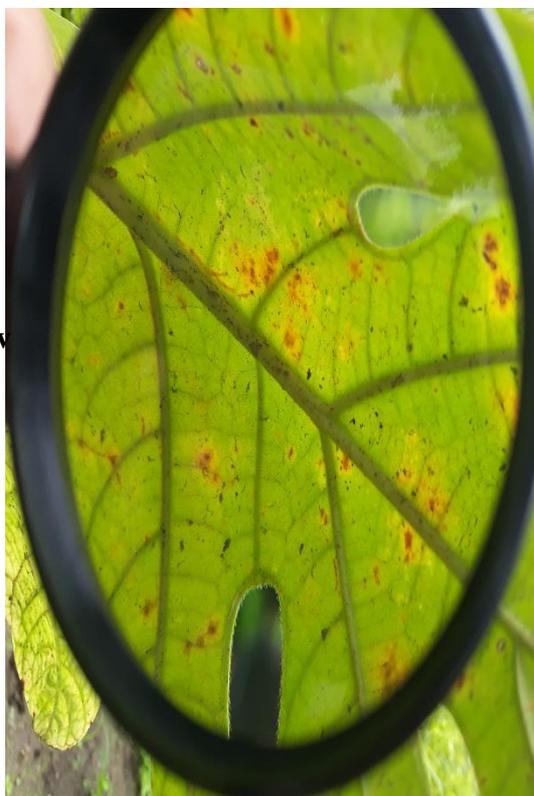
ANEXOS

Anexo 1. Trabajo de campo: Entrevista y observación de labores culturales en el vivero





Anexo 2. Observación de síntomas en las plántulas afectadas y extracción de muestras vegetales

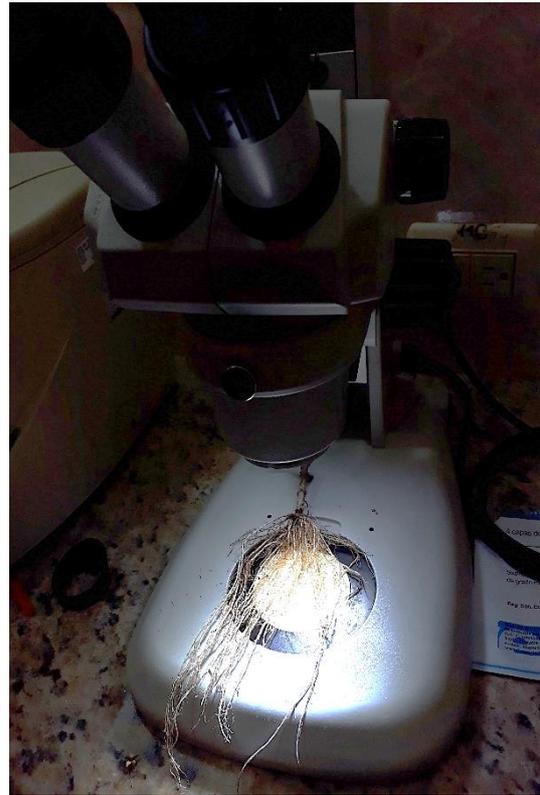


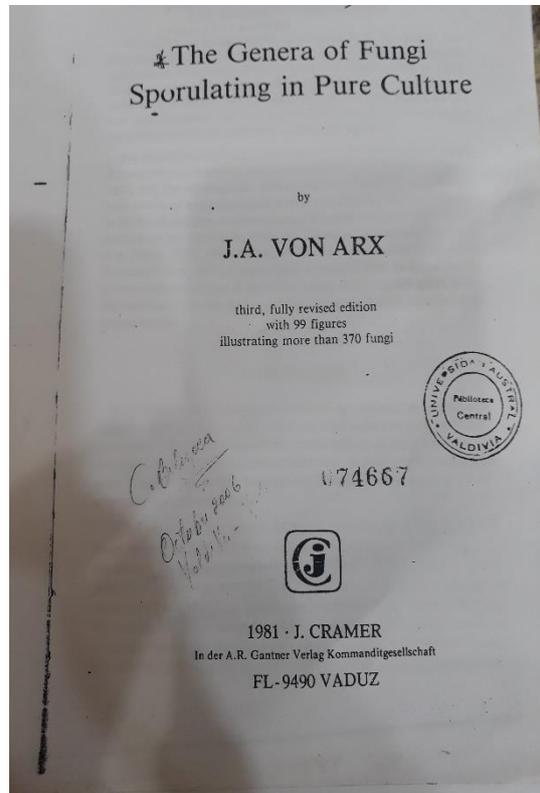
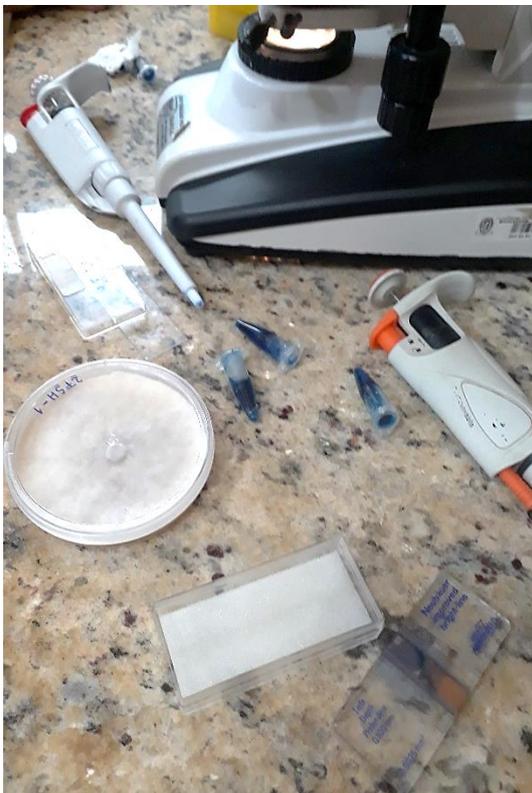


Anexo 3. Colocación de trampas y recolección de insectos



Anexo 4. Trabajo de laboratorio





Anexo 5. Plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”: Situación, manejo, organización y gestión actual del vivero





CERTIFICADO

El suscrito, **Ing. For. Víctor Gutiérrez Lara M.Sc.**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el proyecto de investigación del estudiante **VERA BARRAGÁN DENIS GABRIEL** con el tema “Propuesta de un plan de manejo integral de plagas y enfermedades en el vivero agroforestal “La Represa”, propiedad de la UTEQ, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, año 2019”, fue sometida URKUND, arrojando 1% de similitud en contenido, verificando las correcciones pertinentes y considerando el reglamento instructivo del proyecto de investigación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ing. For. Gutiérrez Lara Víctor Eduardo M.Sc.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Vera_Viveros_UTEQ.docx (D51096708)
Submitted: 4/26/2019 5:30:00 AM
Submitted By: rlopez@uteq.edu.ec
Significance: 1 %

Sources included in the report:

MONOGRAFIA ALICIA MONTOYA.docx (D11612559)
<https://www.gbif.org/species/2735592>
<http://costaverdeve.blogspot.com/2013/06/hyophorbe-lagenicaulis-palma-botella.html>
<https://www.jardineriaon.com/la-espectacular-palmera-botella.html>
http://www.especiesrestauracion-uicn.org/data_especie.php?sp_name=Zygia%20longifolia
https://es.wikipedia.org/wiki/Zygia_longifolia

Instances where selected sources appear:

9

Documento	<u>Vera Viveros UTEQ.docx (D51096708)</u>
Presentado	2019-04-25 22:30 (-05:00)
Presentado por	Rolando López Tobar (rlopez@uteq.edu.ec)
Recibido	rlopez.uteq@analysis.urkund.com
	1% de estas 105 páginas, se componen de texto presente en 6 fuentes.