



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA INGENIERIA AGRONOMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO:

**“DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS EN LOS TRES
PRINCIPALES PARQUES DEL ESPACIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA
2021.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma

Autora:

Mármol Calle Mikaela Jazmín

Tutor:

Francisco Hernán Chancusig Ing. Mg.

LATACUNGA ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mikaela Jazmín Mármol Calle, con cédula de ciudadanía No. **1725900656** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“Diagnóstico de enfermedades producidas por hongos de los tres principales parques del espacio público de la ciudad de Latacunga 2021.”**, siendo el Ing. Francisco Hernán Chancusig Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga 28 de julio del 2021

Mikaela Jazmín Mármol Calle
Estudiante
CC: 1725900656

Ing. Mg Francisco Hernán Chancusig
Docente Tutor
CC: 0501883920

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Mármol Calle Mikaela Jazmín** identificada con cedula de ciudadanía 1725900656, de estado civil soltera y con domicilio en Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado del: **“DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS DE LOS TRES PRINCIPALES PARQUES DEL ESPACIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021.”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Inicio de carrera: Abril 2016- Agosto 2016

Finalización de carrera: Abril 2021- Agosto 2021

Aprobación del consejo Directivo: 20 de mayo del 2021

Tutor: Ing. Mg Francisco Hernán Chancusig

Tema: **“Diagnóstico de enfermedades producidas por hongos en los tres principales parques del espacio público de la ciudad de Latacunga 2021”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 05 días del mes de julio del 2021.

Mikaela Jazmín Mármol Calle
LA CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS DE LOS TRES PRINCIPALES PARQUES DEL ESPACIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021”, de **Mármol Calle Mikaela Jazmín**, de la carrera Ingeniería Agrónoma, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga 28 de julio del 2021

Ing. Mg. Francisco Hernán Chancusig

DOCENTE TUTOR

CC: 0501883920

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Mármol Calle Mikaela Jazmín, con el título del **Proyecto de Investigación “DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS DE LOS TRES PRINCIPALES PARQUES DEL ESPACIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga 28 de julio del 2021

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Klever Quimbiulco Sánchez

CC: 1709561102

Lector 2

Ing. M.S.c Nelly Deleg Quichimbo

CC: 0105013999

Lector 3

Ing. Richard Molina Álvarez

CC: 1205974627

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por todas sus bendiciones, acompañándome a lo largo de mi carrera, siendo mi fortaleza en mis momentos de debilidad y enseñarme que el camino de la vida es de resistencia y no de velocidad.

Mi mayor agradecimiento a las personas más importantes en mi vida, mis padres Cristian y Blanca quienes han estado y están en mis momentos más difíciles, siendo mi mayor fortaleza para esforzarme cada día.

Agradecer a mi abuelita Norma Calle que con sus consejos, motivación y confianza me dio seguridad para seguir adelante en esta etapa de mi vida.

Un agradecimiento a mi hermano Ronny por estar siempre a mi lado y apoyarme como amigo gracias por todo y recuerda siempre estaré para apoyarte en tu vida.

Quiero agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi por todos los conocimientos adquiridos durante mi trayectoria universitaria.

Mi agradecimiento a mi tutor de tesis Ing. Francisco Chancusig por el apoyo brindado para la ejecución de este trabajo.

Así mismo agradezco a mis amigos por la paciencia, confianza y en especial agradecer a mi amiga Daniela por el apoyo brindado y consejos durante toda nuestra trayectoria universitaria.

A todos muchas gracias y que Dios les bendiga

Mikaela Mármol

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios quien ha estado presente siempre y dándome fuerzas para continuar con una de las más grandes metas trazadas en mi vida como lo es culminar mi carrera profesional.

A mis padres Cristian y Blanca por ser los pilares fundamentales en mi vida, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, mucho de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi abuelita Norma Calle por ser una persona muy especial en mi vida, por darme el valor de seguir adelante y su apoyo incondicional para sentirme segura de todo lo que puedo lograr.

A mi abuelito Rene Mármol, fue la persona después de mis padres que más se preocupaba por mí. Sus canas eran sinónimo de sabiduría. Me enseñó muchas cosas vitales, me encamino y ahora es un ángel en mi vida y yo sé que se encuentra muy orgulloso de mí y desde donde esta me bendice.

A mi hermano Ronny por el apoyo incondicional, confianza en las diferentes etapas de mi vida.

A mi familia y amigos quienes han sido arte de este trayecto universitario.

Mikaela Mármol

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS DE LOS TRES PRINCIPALES PARQUES DEL ESPACIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021

Autor: Mármol Calle Mikaela Jazmín

RESUMEN

Los parques urbanos son espacios verdes implementados por el ser humano, su objetivo es brindar beneficios ambientales para la sociedad, entre ellos se destacan, brindar sombra, producir oxígeno, evitar la erosión del suelo, embellecer la ciudad, regular el clima, es por esto que se ve la necesidad de proteger dichos espacios verdes de cualquier actividad perjudicial para estos espacios verdes.

El presente trabajo tuvo como finalidad identificar las enfermedades producidas por hongos presentes en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga (Parque Vicente León, Parque Filantropía, Parque La Laguna) y formar una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal utilizando una metodología in-situ para identificar el tipo de especies vegetales se encuentra en cada espacio verde.

La identificación de enfermedades producidas por hongos se basó en un componente muy importante como es la observación del material vegetal infectado con el fin de aportar material fotográfico útil en la evaluación y reconocimiento microorganismos fitopatógenos, para su identificación estas se realizaron de una forma exhaustiva evaluando las enfermedades que afectan a los tres parques principales y con la ayuda del porcentaje de incidencia logramos dar datos exactos del daño que producen las enfermedades producidas por hongos

Final mente se planteó una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres parques principales, está enfocada en el monitoreo, prevención de enfermedades, control de enfermedades, crear conciencia, cultura ambiental a la ciudadanía en cuanto a la protección de las áreas verdes, capacitar al personal a cargo de los parques y reforestar los parques con especies nativas de acuerdo a las especies ornamentales que se consigan y se adapten a las condiciones ambientales de la ciudad.

Palabras claves: enfermedad, parque, hongo, especie ornamental.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: DIAGNOSIS OF DISEASES PRODUCED BY FUNGI OF THE THREE
MAIN PARKS OF THE PUBLIC SPACE OF THE CITY OF LATACUNGA 2021**

AUTHOR: Mármol Calle Mikaela Jazmín

ABSTRACT

Urban parks are green spaces implemented by the human being, their objective is to provide environmental benefits for society, among them they stand out, provide shade, produce oxygen, avoid soil erosion, beautify the city, regulate the climate, that is why that it is seen the need to protect said green spaces from any harmful activity for these green spaces.

The purpose of this work was to identify the diseases caused by fungi present in the three main parks of the city of Latacunga (Vicente León Park, Filantropía Park, La Laguna Park) and to form a proposal for the recovery of plant health using an in- situ to identify the type of plant species found in each green space.

The identification of diseases caused by fungi was based on a very important component such as the observation of the infected plant material in order to provide useful photographic material in the evaluation and recognition of phytopathogenic microorganisms, for their identification these were carried out in an exhaustive way evaluating the diseases that affect the three main parks and with the help of the incidence percentage we were able to give exact data on the damage caused by fungal diseases

Finally, a proposal for the recovery of plant health in the three main parks was proposed, it is focused on monitoring, disease prevention, disease control, creating awareness, environmental culture to citizens regarding the protection of green areas, train the personnel in charge of the parks and reforest the parks with native species according to the ornamental species obtained and adapted to the environmental conditions of the city.

Keywords: disease, park, fungus, ornamental species.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
TABLA DE CONTENIDO.....	xi
1 Información general.	1
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3 Justificación del proyecto	2
4 Beneficiarios del proyecto de investigación.	3
5 El problema de investigación.	3
6 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
7 Objetivos:	4
7.1 Objetivo General	4
7.2 Objetivos Específicos	4
8 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	4
9 Fundamentación científico técnica.	5
9.1 Ciudad y Naturaleza	5
9.2 Biodiversidad	6
9.3 Áreas Verdes.....	6
9.4 Parques y Jardines	7
9.5 Parterre	7
9.6 Arbolado.....	7
9.7 Ornamentales	7
9.8 Signos y Síntomas	8
9.9 Los Hongos.....	8
9.10 Clasificación de las enfermedades de las plantas.....	8

9.11	Características de los hongos	9
9.12	Reproducción de hongos	9
9.13	Identificación de hongos	10
9.14	Síntomas que producen los hongos en las plantas	10
9.15	Aislamiento del hongo	10
9.16	Roya	11
9.17	Alternaria	12
9.18	Incidencia	13
10	Validación de las preguntas científicas o hipótesis.	13
11	Metodologías/Diseño Experimental.	14
11.1	Modalidad básica de investigación	14
11.1.1	De Campo	14
11.1.2	Bibliografía documental.....	14
11.2	Tipo de investigación.....	14
11.2.1	Descriptiva.....	14
11.3	Métodos de la investigación.....	14
11.3.1	Método cualitativo.....	14
11.3.2	Método deductivo.....	15
11.4	Técnicas de investigación	15
11.4.1	Observación directa	15
11.4.2	Libro de campo	15
11.5	Metodología de la investigación.....	16
11.6	Ubicación del ensayo.....	16
11.7	Manejo específico del ensayo.....	17
11.7.1	Materiales	17
11.7.2	Equipos de oficina	17
11.7.3	Procedimiento	17
12	Análisis y discusión de los resultados.	17
12.1	Cantón Latacunga.....	17
12.2	Índice Verde Urbano (IVU)	20
12.3	Identificación de especies vegetales en los tres principales parques de la Ciudad de Latacunga.....	21
12.3.1	Parque Vicente León	22

12.3.2	Parque Filantropía	23
12.3.3	Parque La Laguna.....	25
12.4	Identificación de las principales enfermedades existentes en los tres principales parques mediante porcentaje de incidencia de la ciudad de Latacunga.	27
12.4.1	Enfermedades.....	27
12.4.2	Los Hongos.....	27
12.4.3	Población de estudio y muestreo	27
12.4.4	localización del área de muestreo	28
12.4.5	Recolección de información para la identificación	28
12.4.6	Diagnostico	28
12.4.7	Procedimiento	29
12.5	Propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres principales parques de la ciudad de Latacunga.....	40
A.	Introducción	40
B.	Justificación	41
C.	Objetivo	41
D.	Marco teórico	41
12.5.1	Sanidad vegetal	41
12.5.2	Áreas verdes urbanas	42
12.5.3	Etapas de plantación urbana	42
12.5.4	Siembra y mantenimiento	42
12.5.5	Mantenimiento	42
13	Metodología	44
13.1	Revisión bibliográfica.....	44
13.2	Especies seleccionadas	45
14	Impactos económicos	49
14.1	Presupuesto	49
15	Conclusiones y recomendaciones	50
15.1	Conclusiones	50
15.2	Recomendaciones.....	50
16	Referencias.....	51
17	Anexos	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	4
Tabla 2. Taxonomía de Roya	11
Tabla 3. Taxonomía de Alternaria	13
Tabla 4. Ubicación del ensayo	16
Tabla 5. Especies identificadas en el Parque Vicente León.....	22
Tabla 6. Especies identificadas en el Parque Filantropía	24
Tabla 7. Especies identificadas en el Parque La Laguna.....	26
Tabla 8. localización del área de muestreo.....	28
Tabla 9. Especies identificadas con enfermedades producidas por hongos en el Parque Vicente León.....	32
Tabla 10. Especies identificadas con enfermedades producidas por hongos en el Parque Filantropía	35
Tabla 11. Especies identificadas con enfermedades producidas por hongos en el Parque La Laguna.....	37
Tabla 12. Ubicación del ensayo	44
Tabla 13. Especies vegetales identificadas que presentan enfermedades en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga	45
Tabla 14. Propuesta de sanidad vegetal de los tres parques principales de Latacunga	46
Tabla 15. Control específico de enfermedades.....	48
Tabla 16. PRESUPUESTO.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esporas y cuerpos fructíferos representativos de los principales grupos de hongos.....	9
Figura 2. Índice Verde Urbano de la Provincia de Cotopaxi	20
Figura 3. Parque Vicente León.....	22
Figura 4. Parque Filantropía	24
Figura 5. Parque La Laguna.....	26
Figura 6. Fotografía de Roya (<i>Puccinia graminis</i>)	30
Figura 7. Fotografía de Alternaria (<i>Alternaria spp.</i>).....	31
Figura 8. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Margaritas del Parque Vicente León.....	33
Figura 9. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirrosa del Parque Vicente León.....	34
Figura 10. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Margarita del Parque Filantropía	36
Figura 11. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirrosa del Parque Filantropía	37

Figura 12. Incidencia de enfermedades producida por hongos en Margarita del Parque La Laguna.....	38
Figura 13. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirrosa del Parque La Laguna.....	39

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación geográfica	16
Mapa 2. Cantón Latacunga	19
Mapa 3. Ubicación de los parques de Latacunga.....	21

1 INFORMACIÓN GENERAL.

Título

DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS DE LOS TRES PRINCIPALES PARQUES DEL ESPACIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021.

Lugar de ejecución.

Ciudad Latacunga – Provincia Cotopaxi

Institución, unidad académica y carrera que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Nombres de equipo de investigadores

Responsable del Proyecto: Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg.

Tutor: Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg.

Lector 1: Ing. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez

Lector 2: M.S.c Nelly Magdalena Deleg Quichimbo

Lector 3: Ing. Richard Alcides Molina Álvarez

Nombre del Investigador: Mikaela Mármol

Teléfonos: 0995983000

Correo electrónico: mikaela.marmol0656@utc.edu.ec

Área de Conocimiento.

Agricultura

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El propósito de esta investigación nos permitió identificar el problema mediante un estudio y diagnóstico de las enfermedades producidas por hongos de los tres parques principales de la ciudad de Latacunga, donde no existe un ordenamiento en el diseño de espacios verdes, que sin conocimiento de los principios técnicos y sanidad vegetal del espacio dedicado directamente a los parques y jardines, permitirá plantear una alternativa a la mejora del entorno natural y sobre todo satisfacer las necesidades, utilizando como base los conocimientos científicos, botánicos y fisiológicos de las plantas que permitirá desarrollar la investigación

3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se puede demostrar que los principales parques en la ciudad de Latacunga no cumplen con los requisitos o factores de planificación técnica, integración, estética, y puede ser en algunos casos que estos espacios son muy antiguos por el mismo hecho que no se les da su debida importancia, y a la falta de aplicación de parámetros de diseño al momento de su planificación, esto quiere decir que no toman con la mayor seriedad del caso que estos espacios son muy importantes para el bienestar y la salud humana, de igual manera la falta de conciencia ecológica de la población ha contribuido al deterioro y desuso de los parques ya que no contribuyen a mantener estos espacios en buen estado para su beneficio propio.

Según la (FAO, 2018) La Nueva Agenda Urbana y los ODS, en particular el ODS 11, resaltan la importancia de los espacios verdes para mejorar el nivel de vida en las ciudades, aumentar la cohesión de la comunidad, mejorar el bienestar y la salud humanos y garantizar el desarrollo sostenible, y el texto de dicha Agenda se hace eco de la redacción de los ODS. De esta manera, los países se comprometen a la promoción de espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de gran calidad.

Los parques usualmente son áreas destinadas a árboles, arbustos, herbáceas y jardines para la recreación o el descanso de los seres humanos e incluyen espacios para actividades deportivas, para descansar, bebederos y otras comodidades que el ser humano requiere, de esto se compone los principales espacios verdes dentro de una ciudad o asentamientos urbanos.

Por esta razón se plantea realizar un diagnóstico de las enfermedades producidas por hongos en las especies vegetales presentes en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga con el fin de proponer una solución técnica a la problemática fitosanitaria y estética que presentan, mediante una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal para embellecer y agradar a propios y extraños.

4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Los beneficiarios directos que serán favorecidos con el presente proyecto serán los habitantes de la ciudad de Latacunga (URBANA).

5 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

El uso de plantas ornamentales como elementos decorativos en jardines e interiores, ha tomado gran importancia en todo el mundo. Sin embargo, uno de los principales problemas en la producción de estas plantas es el inadecuado manejo fitosanitario, que ocasiona enfermedades que afecten todas las etapas del ciclo de producción, ya que el patógeno es capaz de sobrevivir en agua, residuos de plantas y suelo. Debido al auge del cultivo de plantas ornamentales, se han realizado estudios diferentes a nivel mundial.(Weigand, 2019)

En el Ecuador los principales problemas es el inadecuado manejo fitosanitario que es un grave problema ya que sus síntomas por lo general son característicos, y se ve reflejado en la flora, estas características les han permitido colonizar todo tipo de hábitats desde páramos hasta selvas tropicales. Su amplia distribución refleja su inadecuada identificación y manejo por lo tanto es necesario obtener un método para el control adecuado de hongos en cualquier especie a estudiar

La provincia de Cotopaxi, ancestralmente extensa y rica en recursos naturales, e históricamente importante en el desarrollo social y económico del país, dispone de una variada flora y fauna en toda su extensión, pero es escasa la documentación importante como la es sus parques y jardines este es un gran problema por el mismo hecho que no se da la importancia del caso el cual es el manejo y mantenimiento adecuado de enfermedades producidas por hongos

6 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El mayor número de plantas ornamentales que se encuentran identificadas, siendo estas fundamentales para el embellecimiento de parques y jardines de la ciudad de Latacunga. Las ornamentales al igual de otros cultivos necesita de todas las labores para su mantenimiento adecuado, sin embargo, hay una labor que no se está llevando a cabo la cual es el manejo de enfermedades producidas por hongos. La alta incidencia de enfermedades en ornamentales ocasiona daños severos en el desarrollo normal de los mismos, llegando a destruir el área vegetativa, de ahí nace la necesidad de un diagnóstico de enfermedades producidas por hongos basado en analizar cuáles son dichos hongos para desarrollar una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal. La presencia de dichas enfermedades está erradicando a las ornamentales y mediante este estudio se desea dar una solución a este problema.

7 OBJETIVOS:

7.1 Objetivo General

Realizar un diagnóstico de enfermedades producidas por hongos de los tres parques principales (Parque Vicente León, Parque Filantropía, Parque La Laguna) del espacio público de la ciudad de Latacunga 2021.

7.2 Objetivos Específicos

- Realizar inventario de las especies vegetales existentes en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga.
- Identificar las principales enfermedades existentes en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga mediante porcentaje de incidencia.
- Elaborar una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres parques principales de la ciudad de Latacunga.

8 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	METODO DE VERIFICACION
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar inventario de las especies vegetales en los tres principales parques de la ciudad de Latacunga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de parques. • Georreferenciar mediante el uso de GPS los parques de la ciudad de Latacunga. • Recopilación de información de las especies vegetales presentes en cada uno de los parques. 	Caracterización de los parques. Planos y puntos georreferenciados Determinar croquis y diseño experimental, para la toma de datos Listado de especies vegetales	Plano-fotos Libro de campo Excel Libro de campo

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las principales enfermedades existentes en los tres principales parques de la ciudad de Latacunga mediante porcentaje de incidencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de enfermedades • Identificar las enfermedades, revisión bibliográfica y trabajo de campo. 	Monitoreo fitosanitario in situ	Utilizando fotografías para el reconocimiento de los mismos.
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres principales parques de la ciudad de Latacunga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica 	Documento redactado con la propuesta de recuperación de parques de la ciudad	Se propondrá luego del análisis y se sistematizará la información para la elaboración de una propuesta de recuperación de los parques de Latacunga

9 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

9.1 Ciudad y Naturaleza

En el contexto de la naturaleza y la vida urbana, los espacios verdes están asociados a las propuestas del siglo XX, en donde el Movimiento Moderno les dio cabida como elementos estructuradores de las propuestas urbanas y se conceptualizan según Fadigas (2009) como el conjunto de áreas libres, ordenadas o no, recubiertas de vegetación, que desempeñan funciones de protección del medio ambiente urbano y de integración paisajística, arquitectónica o de recreo. Se incluyen en la definición: parques urbanos públicos y privados; áreas de protección ambiental de cursos de agua, laderas cubiertas de vegetación, áreas agrícolas y forestales residuales dentro de los espacios urbanos o urbanizables. La presencia de los espacios verdes en la vida urbana permite que los procesos dinámicos se desarrollen en un equilibrio ambiental que se encamina hacia la sostenibilidad mediante corredores o franjas ecológicas como un continuum natural que genere biodiversidad y soporte las

demandas de energía, suelo y agua que las ciudades, como ecosistemas urbanos, requieren.(Sorensen et al., 1998)

Fadigas indica que los espacios naturales y la estructura verde urbana son partes fundamentales de los tejidos con los cuales, en sus diferentes morfologías y niveles de centralidad, las ciudades se organizan, construyen y funcionan. La presencia de elementos naturales resulta de la aplicación de diversos criterios de disposición territorial o, simplemente, de decisiones pragmáticas de gestión de los recursos. La presencia de elementos naturales en el paisaje urbano permite que los procesos de urbanización y de rehabilitación y recreación de los tejidos urbanos consolidados ocurran con bajo nivel de estrés y más respeto de los equilibrios ambientales que contribuyen a la sostenibilidad urbana. El sistema de espacios abiertos creado por la presencia de elementos naturales permite la existencia de corredores ecológicos para la conservación de la biodiversidad territorial y la creación y organización de la estructura verde urbana. Lo que significa que organizar la expansión o la recalificación de las ciudades es más que todo integrar el natural y el construido en una entidad con identidad, estructura y modo de funcionamiento propio.

9.2 Biodiversidad

La biodiversidad está reconocida como la base para la existencia del ser humano en la Tierra y por tanto es un componente clave para su desarrollo y bienestar futuro. Es el componente fundamental de los ecosistemas, siendo la diversidad funcional asociada con microorganismos, vegetación e invertebrados la que más contribuye a los servicios de los ecosistemas y seguramente la menos conocida (Montes et al., 2011). El reconocimiento de la importancia de la biodiversidad para el bienestar humano, puede más fácilmente conducir a su protección; mientras que lo contrario nos lleva a la desatención e indiferencia.(Alonso Martínez, 2015)

9.3 Áreas Verdes

Las áreas verdes urbanas mejoran el aire, el agua y los recursos del suelo al absorber contaminantes del aire, incrementar las áreas de captación y estabilizar los suelos. Los bosques urbanos actúan como amortiguadores de la temperatura al dar sombra en el verano y detener los vientos en el invierno-- además de reducir la contaminación por ruido y los niveles de CO2 y proporcionar hábitat para la fauna silvestre. Los beneficios económicos incluyen madera y productos agrícolas, así como una variedad de productos forestales no maderables, tales como artículos artesanales y miel de abejas. Estos beneficios son de especial importancia para los pobres urbanos. Por último, los beneficios globales a la sociedad son significativos e incluyen la contribución que los árboles y otro tipo de vegetación prestan a la salud mental y física de la población, la provisión de oportunidades educativas en el tema ambiental y el mejoramiento estético de un ambiente, que de otra manera estaría dominado por asfalto y concreto.(Sorensen et al., 1998).

9.4 Parques y Jardines

Los parques y jardines constituyen desde sus inicios un verdadero sistema natural de bienestar y salud pública universal, verdaderos “ecosistemas diseñados” que reflejan nuestra percepción cultural del medio natural, y que constituyen una forma de infraestructura urbana que provee servicios sociales y ambientales respaldados por procesos naturales, lo que ahora denominamos soluciones basadas en la naturaleza (Biodiversidad et al., 2021)

9.5 Parterre

Palabra francesa admitida en jardinería, que expresa un jardín o una parte de él, entendida en nuestro contexto, generalmente a las áreas verdes usadas en calles y avenidas

9.6 Arbolado

Existen varias formas de definir el arbolado urbano, desde una clásica que considera al árbol urbano como decoración de las calles funcional, que toma al arbolado como un proveedor de múltiples beneficios para la ciudad; y de manera más integral, que lo considera como un acercamiento a la plantación, cuidado y gestión de los árboles en las ciudades para asegurar múltiples beneficios para los habitantes urbanos.

El concepto de arbolado urbano se origina en la década de 1960 en Norteamérica y en la de 1980 en Europa (19, 24). Cordell et al. (1984) lo identifica en parques, plazas, veredas comerciales y residenciales, cinturones verdes y otros sitios urbanos. El arbolado urbano constituye una variable de sustentabilidad, incorporando aspectos sociales, ambientales y económicos, con lo cual contribuye al desarrollo sustentable. (Ponce-Donoso & Vallejos-Barra, 2016).

9.7 Ornamentales

Según (Educación et al., 2010) Desde la antigüedad las Plantas Ornamentales se han utilizado por los seres humanos para la decoración o adorno de su entorno más inmediato, (las viviendas, las calles, etc.) o de todos aquellos lugares que por diversos motivos (religiosos, festivos o históricos) debían ser engalanados. Bien conocidos son los ejemplos de los jardines colgantes de Babilonia o de los jardines japoneses. Dentro de las plantas se puede distinguir entre aquellas especies vegetales que se utilizan para decorar ambientes externos (como jardines, patios o parques) y las plantas que se emplean en la ornamentación de espacios interiores como los hogares o los centros comerciales. Las especies de exterior pueden mantenerse al aire libre todo el año mientras que las plantas de interior no son capaces, salvo en algunas zonas con clima suave, de sobrevivir al aire libre ya que no soportan las bajas temperaturas, también las plantas ornamentales son aquellas que se venden con o sin macetas pero que están preparadas para ser trasplantadas o simplemente trasladadas al lugar del destino, la importancia de las plantas se ha incrementado con el desarrollo económico de la sociedad y el incremento de las aéreas ajardinadas en las ciudades, y con el uso de plantas de interior por los particulares.

9.8 Signos y Síntomas

Signo: Es la expresión microscópica del patógeno causante de una enfermedad.

Síntoma: es una manifestación reveladora de una enfermedad, es por ello que cualquier anomalía que se observa en las plantas puede ser considerada como tal. Para detectarlo es necesario conocer la apariencia/fisiología normal de esa especie o variedad. (*Apuntes de Patología Vegetal*, n.d.)

9.9 Los Hongos

Los hongos son pequeños organismos, generalmente microscópicos, que carecen de clorofila y de tejido conductores. La mayoría de las 100,000 especies de hongos conocidas son estrictamente saprofitas y viven sobre la materia orgánica muerta, a la que descomponen. Alrededor de 8,000 especies de hongos producen enfermedades en plantas. Algunos hongos crecen y se reproducen solo cuando establecen una cierta asociación con las plantas que les sirven de hospedero durante todo su ciclo de vida (parásitos obligados), otros requieren de una planta hospedera durante una cierta etapa de su ciclo de vida, el cual lo puede concluir desarrollándose en medios artificiales, y más aún otros se desarrollan y reproducen tanto en plantas vivas como en materia orgánica muerta (AGRIOS, 2004).

9.10 Clasificación de las enfermedades de las plantas

Decena de enfermedades afectan a las plantas cultivadas. En promedio cada tipo de cultivo puede ser afectado por un centenar o más enfermedades. Cada grupo patógeno puede atacar desde uno hasta varias docenas de variedades o incluso cientos de especies vegetales. Para facilitar el estudio de las enfermedades de las plantas es necesario agruparlas en forma ordenada esto es necesario también para lograr la identificación y el control posterior de cualquier enfermedad a las plantas puede utilizarse cualquier criterio como base para aclarar clasificarlas. Invitaciones las enfermedades de las plantas se clasifican según los síntomas que ocasionan pudriciones de raíz, marchitamiento, manchas foliares, sarna, tizones, antracnosis royas, carbonos mosaicos amarillamiento, manchas anulares, en base a los tipos de plantas afectadas del césped y de las plantas ornamentales. Sin embargo, el criterio más útil en la clasificación de una enfermedad es el tipo de agente patógeno que la ocasiona. (AGRIOS, 2004).

9.11 Características de los hongos

La mayoría de 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. A la zona del hongo se le denomina micelio y a la bifurcación individual o filamento del micelio se le denomina hifa. Cada hifa o micelio puede tener un grosor uniforme o puede terminar en porciones más delgadas o más gruesas. Las hifas de los hongos tienen un diámetro de tan sólo 05 UM mientras que otras tienen un espesor de más de 100 UM (AGRIOS, 2004).

9.12 Reproducción de hongos

Los hongos se reproducen principalmente mediante esporas. Las esporas son estructuras reproductoras o especializadas para la propagación del hongo que consta de una o varias células. Estas estructuras pueden formarse asexualmente mediante la producción, por el micelio del hongo, de células individuales especializadas sin intervención de cariogamia o meiosis o ser el resultado de un proceso sexual.

La reproducción sexual o los procesos que se asemejan a ella se presentan en la mayoría de los grupos de hongos. En algunos de ellos un par de células gametos de tamaño y forma semejantes se fusionan y producen un cigoto denominado oospora. En algunos hongos no se forma gameto definido y en lugar de ello un micelio se fusiona con otro micelio compatible.

Figura 1. Esporas y cuerpos fructíferos representativos de los principales grupos de hongos

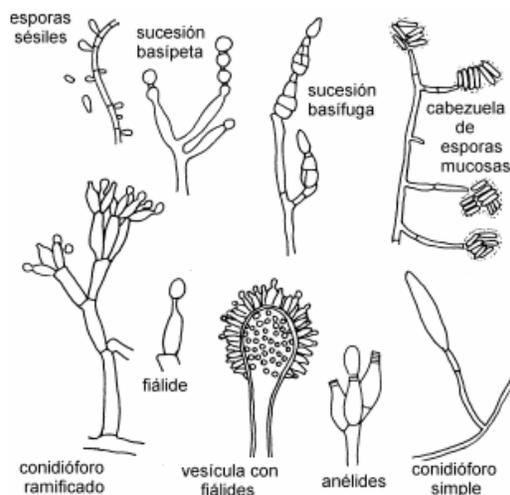


Figura 4-4-. Estructuras con esporas externas.

Fuente:(Perez, 2016)

9.13 Identificación de hongos

Las características más importantes de los hongos que se utilizan para su identificación son sus esporas, cuerpos fructíferos y hasta cierto grado las características de su soma. Estos órganos se examinan directamente en el microscopio compuesto después de haber sido retirado de la planta a la que han infectado. Con frecuencia el espécimen infectado debe mantenerse húmedo durante algunos días para permitir el desarrollo de los cuerpos fructíferos del hongo o, en todo caso, este último debe aislarse y cultivarse en medios artificiales a fin de que su identificación se realice con base a los cuerpos fructíferos que produzca en ese medio. (AGRIOS, 2004).

9.14 Síntomas que producen los hongos en las plantas

Es la manifestación en la planta del proceso de la enfermedad. Por lo tanto, su expresión depende de la planta (especie, variedad), del patógeno y del ambiente.

Mediante las características de los síntomas y en presencia del signo, en algunos casos se puede inferir cuál es el agente causante de la enfermedad; sin embargo, esto va a depender de la experiencia del investigador. (FAO, 2003).

Manifestación morfológica que presenta una planta o uno de sus órganos como resultado de una enfermedad.

Sujeto a variaciones debido a:

- Condiciones ambientales
- Relación hospedero patógeno
- Condiciones de manejo
- Estado de nutrición

9.15 Aislamiento del hongo

Una de las actividades más emocionante del trabajo con hongos es el aislamiento de colonias puras. Entre los miles de especies que existen en la naturaleza el micólogo o el cultivador necesita aislar una para poder trabajar con ella.

Para el que se inicia en esta actividad es bueno conocer las técnicas más habituales que le ayuden rápidamente a desarrollar su percepción y su habilidad. El aislamiento de hongos de la naturaleza es uno de los primeros aprendizajes que debe adquirir quien desee trabajar con hongos. Las técnicas de aislamiento se pueden dividir en dos amplias categorías que pueden combinarse de multitud de formas: métodos directos y métodos selectivos (Mu, 2013).

El aislamiento de hongos es muy importante para su estudio por lo que si se deja al ambiente puede contaminarse y no podremos identificar que hongo es en realidad el que estamos aislando.

9.16 Roya

Las pústulas son pequeñas y tienen forma circular o ligeramente elíptica, de color perfectamente anaranjado o pardo aparecen con preferencia sobre las hojas. Se produce principalmente en el haz de las hojas, aunque las vainas de las hojas también pueden ser infectadas bajo condiciones favorables, con densidades altas de inóculo o en variedades muy sensibles. En ataques graves pueden hacerlo también a los tallos y a las espigas.

Las esporas penetran por las estomas y es de infección localizada. La propagación se hace por el viento a distancias considerables. Las infecciones primarias en el cultivo son comúnmente leves, producidas por uredosporas transportadas por el viento, que pueden haber recorrido grandes distancias. Si las condiciones son favorables, se producen generaciones sucesivas de uredosporas cada 10-14 días. El hongo puede sobrevivir como micelio cuando las temperaturas están cerca o por debajo de la congelación.

Los ataques fuertes perturban la asimilación de nutrientes y modifica el metabolismo general de la planta, el crecimiento de la planta resulta afectado, y baja el rendimiento de la misma. (Junta de Andalucía, 2010)

Tabla 2. Taxonomía de Roya

Reino	Fungi
División:	Basidiomycota
Clase:	Pucciniomycetes
Orden:	Pucciniales
Familia:	Pucciniaceae
Genero:	Puccinia
Nombre científico:	P. graminis

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

9.17 Alternaria

El primer signo de que puede haber un problema son las manchas en las hojas que causan **las** especies de *Alternaria*. Estas manchas pueden ser inicialmente amarillas, para pasar al marrón oscuro o al negro, dependiendo de las distintas especies. Poco a poco desarrollan un patrón de anillo concéntrico que se parece a una diana, con un punto negro en el centro que son los conidios, las esporas encargadas de reproducir el hongo.

El hongo que causa la mancha de *alternaria* es favorecido por periodos húmedos y cálidos. El patógeno se disemina por la lluvia y el viento, y sobrevive en tejidos enfermos. En semilleros, el hongo puede causar lesiones en tallos y hojas, y producir la muerte de las plántulas. En condiciones de campo los primeros síntomas en las hojas más viejas de la planta, y ocurre el amarillamiento generalizado de la hoja. Las lesiones son redondas, secas, de color café oscuro o negro, de bordes irregulares, con marcados anillos (FAO, 2003).

Alternaria spp. Son hongos comúnmente aislados de plantas, suelo, alimentos y aire interior. Las especies de *Alternaria* se conocen como los principales patógenos de las plantas y saprófitos en muchos sustratos. Son omnipresentes en el medio ambiente y son una parte natural de la flora fúngica en todo el mundo. Son agentes normales de descomposición de la materia vegetal. Las esporas se transmiten por el aire y se encuentran en el suelo y el agua, así como en el interior. A menudo se encuentran en una gran proporción de muestras de aire, pero en concentraciones inferiores al 10% del recuento total.

En la taxonomía actual, el género *Alternaria* queda incluido entre los hongos con desarrollo conidial blástico y conidio génesis entero blástica tetrica. Los conidios forman largas cadenas y su morfología es típicamente larga.

Las cepas del género *Alternaria*, presentan unas colonias de color grisáceo, marrón negruzco o negro. El micelio es parcialmente superficial o sumergido; las hifas (Calvo Torras, 2002).

Tabla 3. Taxonomía de Alternaria

Reino	Fungi
División:	Ascomycota
Clase:	Dothideomycetes
Orden:	Pleosporales
Familia:	Pleosporales
Genero:	Alternaria
Nombre científico:	<i>Alternaria spp</i>

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

9.18 Incidencia

Comúnmente denominamos solo como incidencia a la tasa de incidencia, dado que el concepto tasa va implícito. La principal propiedad de esta medida es determinar los casos nuevos que se presentan en una población en un tiempo determinado, de ahí que para su cálculo se requiere un periodo de seguimiento.(Fajardo, 2017).

La incidencia es la proporción de individuos enfermos del hospedero con relación a los sanos.

Fórmula de incidencia

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

10 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

¿Las estrategias de eliminar las enfermedades producidas por hongos de los tres principales parques de Latacunga en base a una propuesta permitirán rescatar la sanidad vegetal?

11 METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL.

11.1 Modalidad básica de investigación

11.1.1 De Campo

Se lleva a cabo con la finalidad de dar respuesta a algún problema planteado previamente, extrayendo datos e informaciones a través del uso de técnicas específicas de recolección, como entrevistas, encuestas o cuestionarios. En la parte correspondiente al desarrollo se incluirá el diseño, consistente en someter el objeto de estudio a un proceso o procesos, es decir, con qué y cómo se llevó a cabo la investigación, con el fin de recoger de forma exacta los efectos que cada proceso o variable ha surtido sobre el objeto de estudio (Guaiquil et al., 2017).

La selección de información se realizó *in situ*, es decir, en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga, donde se georreferenciaron mediante el uso de GPS y posteriormente se procesó la información.

11.1.2 Bibliografía documental

Según (Tancara, 2008) El punto de partida de toda investigación es la formulación del problema sobre el eje central que es la pregunta. Muchas veces, el problema, como la pregunta, requieren de una teorización. El mejor método para ello es el análisis sistémico del objeto de estudio. De algún modo, con la teorización se busca, por un lado, tener una idea clara del problema; por el otro, encontrar una respuesta explicativa a la pregunta del problema.

11.2 Tipo de investigación

11.2.1 Descriptiva

Exhibe el conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación de espacio y de tiempo dado. Aquí se observa y se registra, o se pregunta y se registra. Describe el fenómeno sin introducir modificaciones Exhibe el conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación de espacio y de tiempo dado. Aquí se observa y se registra, o se pregunta y se registra. Describe el fenómeno sin introducir modificaciones(Cairampoma, 2015).

En este estudio se procedió a realizar una descripción e identificación de cada una de las especies ornamentales presentes en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga, con esta información se procedió a realizar estrategias de recuperación de la sanidad vegetal para rescatar el atractivo de la ciudad.

11.3 Métodos de la investigación

11.3.1 Método cualitativo

Los estudios cualitativos intentan describir sistemáticamente las características de las variables y fenómenos (con el fin de generar y perfeccionar categorías conceptuales,

descubrir y validar asociaciones entre fenómenos o comparar los constructos y postulados generados a partir de fenómenos observados en distintos contextos), así como el descubrimiento de relaciones causales, pero evita asumir constructos o relaciones a priori. Intentan descubrir teorías que expliquen los datos (Castaño & Quecedo, 2002).

Con este método se pretende describir las especies presentes en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga, posteriormente nos ayudó al establecimiento de estrategias que permitan recuperar la sanidad vegetal en cada uno de los espacios verdes de la ciudad.

11.3.2 Método deductivo

Según (Abreu, 2014) El método deductivo permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad. Mediante la deducción se derivan las consecuencias particulares o individuales de las inferencias o conclusiones generales aceptadas.

En la investigación este método nos permite utilizar en base a investigaciones y diseños establecidos los parámetros para implementar en los tres principales parques de la ciudad de Latacunga una estrategia de recuperación de la sanidad vegetal.

11.4 Técnicas de investigación

11.4.1 Observación directa

La observación directa se refiere al método que describe la situación en la que el observador es físicamente presentado y personalmente éste maneja lo que sucede (Contreras Bello, 2019).

Durante la investigación se utilizó esta técnica para identificar los puntos de muestreo y la recopilación de datos de las especies vegetales presentes en los tres principales parques de la ciudad.

11.4.2 Libro de campo

El libro de campo es un documento en el cual, se deben registrar los datos y las labores efectuadas a lo largo del experimento. También se conoce como Cuaderno de Explotación, cuaderno de labores o libro de campo. El libro de campo se utilizó para el registro de los datos, puntos de muestreo y toma de datos de las especies vegetales presentes en los tres principales parques de la ciudad.

11.5 Metodología de la investigación

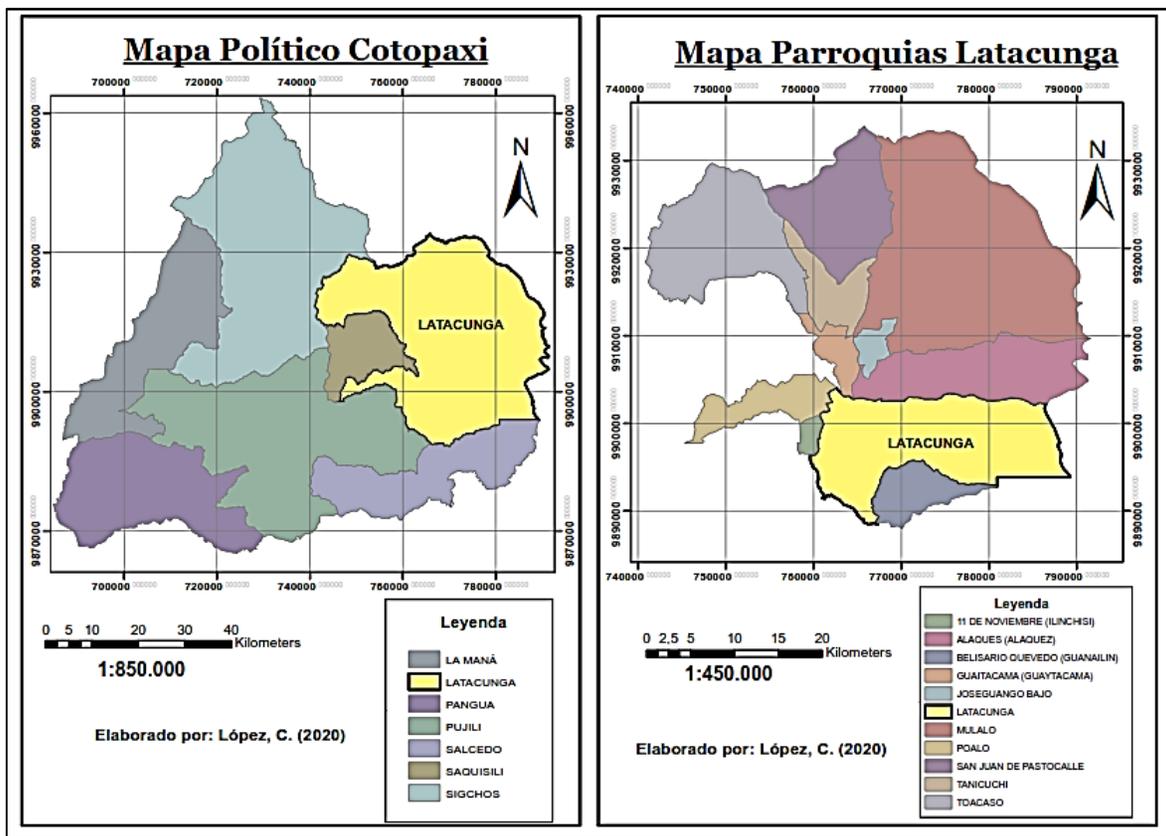
11.6 Ubicación del ensayo

Tabla 4. Ubicación del ensayo

Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Latitud	0° 56' 06" S
Longitud	78° 36' 55" O
Altitud	2769 msnm.

Elaborado: Mármol, M. (2021).

Mapa 1. Ubicación geográfica



Elaborado por: López, C. (2020)

11.7 Manejo específico del ensayo

11.7.1 Materiales

- GPS
- Bolígrafo
- Libreta de apuntes
- Libro de fitopatología

11.7.2 Equipos de oficina

- Computador
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Hojas de papel bond A4

11.7.3 Procedimiento

- a. Inicialmente se procedió a georreferenciar los tres principales parques de la ciudad de Latacunga con el uso de un equipo de sistema de posicionamiento global (GPS), y se anotará los puntos geográficos en la libreta de anotaciones.
- b. Una vez tomados los puntos geográficos se procedió a realizar un mapa de la ciudad de Latacunga donde se ubicará los tres principales parques que fueron georreferenciados.
- c. A continuación, se procedió a identificar las plantas que se encuentran en los tres principales parques con la ayuda de un inventario y se enlistará tomando en cuenta su nombre común y su nombre científico.
- d. Se procedió a identificar las enfermedades más dañinas existentes en los tres principales parques de la ciudad de Latacunga para identificar las especies que serán propuestas dentro de la estrategia para la sanidad vegetal de los parques de la ciudad.
- e. Finalmente, se elaboró una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres principales parques de la ciudad de Latacunga tomando en cuenta la disponibilidad de las plantas.

12 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

12.1 Cantón Latacunga

El cantón Latacunga fue creado en el año de 1534 y su fundación definitiva en el año 1584, sus límites son al norte con el cantón Mejía y Sigchos, al sur Salcedo y Pujilí, al este Archidona y Tena y al oeste con los cantones de Saquisilí, Pujilí y Sigchos (GAD Municipal Latacunga, 2016).

Ulloa manifiesta en su página que el cantón Latacunga par ale año 1824 fue cantón de la provincia de Pichincha, para 1861 el cantón Latacunga ya pertenece a la provincia de León. Fue elevada a Villa el 11 de noviembre de 1811, y 9 años después obtuvo su independencia.

El cantón se ubica en la parte sur – este de la provincia, sus coordenadas UTM se encuentran en el rango de 762000 y 769000 Este; y, 9904000 y 9981000 Norte, su altitud entre 2700 a 3000 msnm. Por su situación geográfica, el clima del cantón se encuentra inmerso en los siguientes bioclimas: Ecuatorial de alta montaña (0 – 6 °C), Ecuatorial Mesotérmico seco

(10 – 20°C), Ecuatorial Mesotérmico semi-húmedo (13 – 18°C) y Nival (0 – 6°C)(GAD Municipal Latacunga, 2016).

El Plan de Desarrollo Territorial del cantón, manifiesta que el paisaje de los espacios naturales se encuentra formado por remanentes de bosque natural que aún se encuentran en la formación vegetal de Bosque Siempre Verde Montano Alto. La superficie total de bosque es de 10070087,39 ha, como bosque natural un área de 3143,35 ha y bosque plantado un total de 6725,57 ha, las especies más utilizadas son eucaliptos, cipreses y pinos, aunque se ha motivado la reforestación con especies nativas como aliso, yagual, cedro y nogal.

El área urbana ocupa una superficie de 414,5 ha, alrededor de su centro histórico se encuentran los barrios y parroquias urbanas. La ciudad se encuentra en un verdadero desorden urbanístico, nunca se aplicó planes de desarrollo en administraciones anteriores(GAD Municipal Latacunga, 2016).

El cantón Latacunga tiene 11 parroquias, estas son:

- Toacaso
- San Juan de Pastocalle
- Mulaló
- Tanicuchí
- José Guango Bajo
- Guaytacana
- Aláquez
- Poaló
- 11 de noviembre
- Latacunga
- Belisario Quevedo

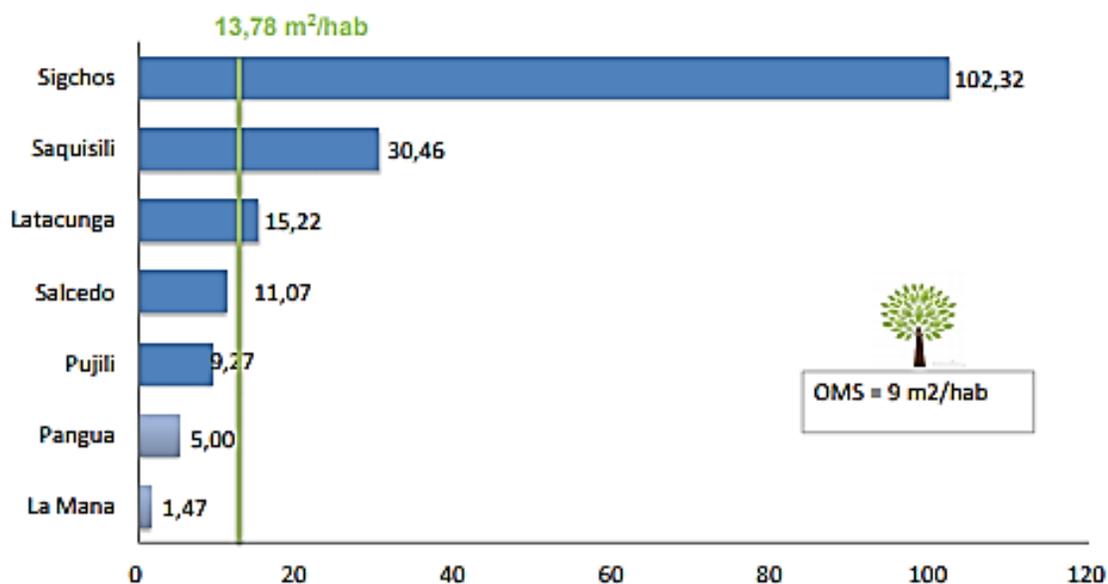
12.2 Índice Verde Urbano (IVU)

Según Jijón (2019), indica que el cambio climático está muy marcado en nuestro país, rememorando los períodos invernales con fuertes precipitaciones pluviales, y el verano con un clima fresco; actualmente se puede evidenciar las olas de frío y calor, debido al cambio climático a causa de las emanaciones de dióxido de carbono a la atmósfera por parte de la agresiva explotación industrial de los países desarrollados, otra causa se puede indicar a la expansión de las fronteras agrícolas con el fin de producir más alimentos con el abuso de los agroquímicos causó la deforestación de varias hectáreas para la explotación intensiva, por lo que se ha provocado la pérdida de varias especies forestales y desequilibrio del clima.

Según el INEC (2012), afirma que el índice verde urbano es la cantidad de áreas verdes urbanas donde predomina principalmente vegetación y elementos naturales del entorno, manejado directa o indirectamente por instituciones públicas existentes dentro del territorio, dividido para el número de habitantes de las zonas urbanas.

El IUV en nuestro país es de 13,01 m²/hab, mientras que el sugerido por la OMS es de 9,0; de las 24 provincias, el 58% cumplen con la recomendación de la OMS, Cotopaxi tiene un IUV de 13,78 m²/hab; los cantones de Sigchos con 102,32 m²/hab; Saquisilí con m²/hab; y, Latacunga con 15,22 m²/hab cumplen con lo sugerido la OMS (INEC, 2012).

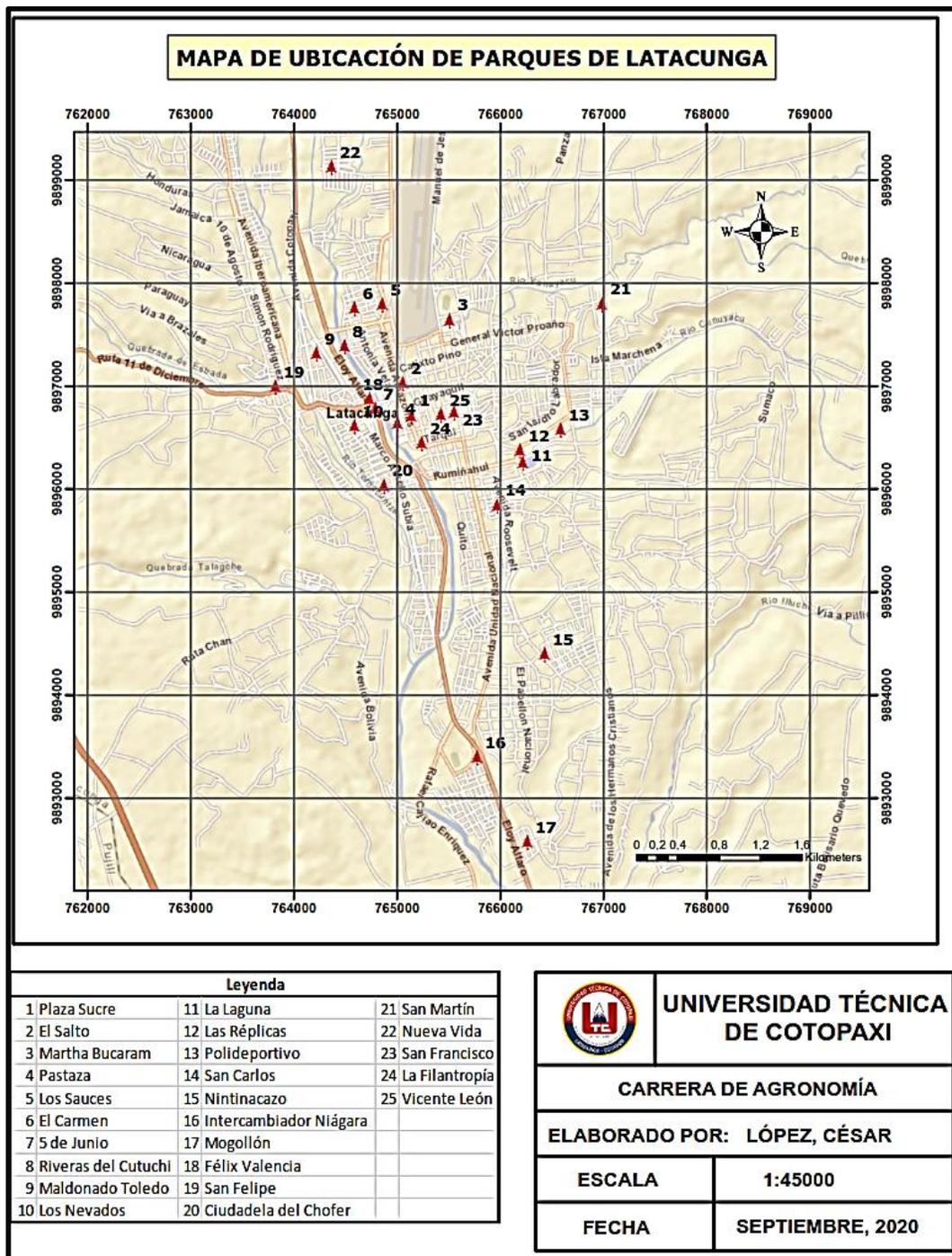
Figura 2. Índice Verde Urbano de la Provincia de Cotopaxi



Fuente: (INEC, 2012)

12.3 Identificación de especies vegetales en los tres principales parques de la Ciudad de Latacunga

Mapa 3. Ubicación de los parques de Latacunga

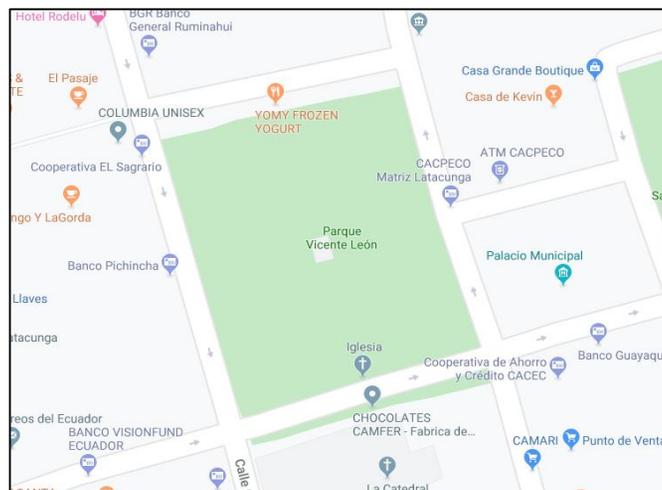


Elaborado por: López, C. (2020)

12.3.1 Parque Vicente León

El Parque Vicente León tiene un área total de 3600 m², se encuentra ubicado en las calles Sánchez de Orellana y Padre Salcedo; es considerado uno de los tres parques principales de Latacunga. Las especies enfermas identificadas en el parque se indican en la siguiente tabla, donde se puede evidenciar que el hongo dominante en el caso de la margarita es la roya y en la supirosa es la alternaria.

Figura 3. Parque Vicente León



Fuente: (GOOGLE, s.f.)

Tabla 5. Especies identificadas en el Parque Vicente León

Nombre común	Nombre científico
Falso agave	<i>Furcraea foetida</i>
Escancel verde	<i>Iresine celosioides</i>
Laurel rosa	<i>Nerium oleander</i>
Palmito	<i>Chamaerops humilis</i>
Palma Fénix	<i>Phoenix canariensis</i>
Margarita	<i>Bellis perennis</i>

Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>
Atsera	<i>Canna indica</i>
Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>
Geranio rojo	<i>Pelargonium grandiflorum</i>
Lirio fétido	<i>Iris foetidissima</i>
Cepillito llorón	<i>Callistemon subulatus</i>
Pino	<i>Pinus coulteri</i>
Supirrosa	<i>Lantana camara</i>
Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
Cucarda	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
Verónica	<i>Hebe speciosa</i>

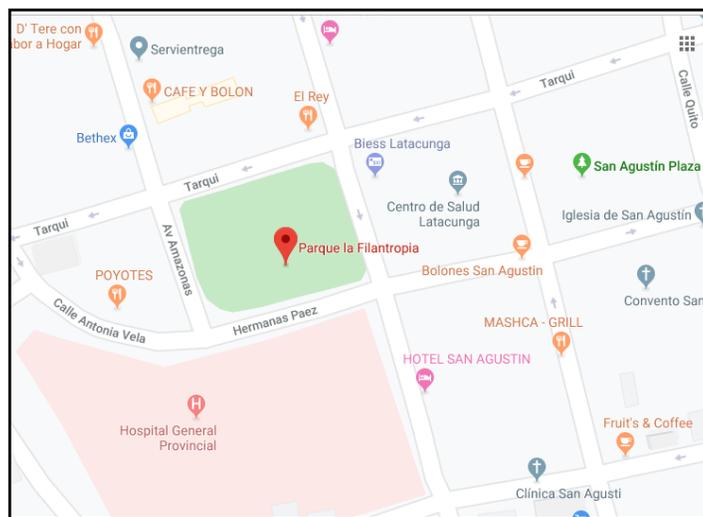
En total podemos observar que en el Parque Vicente León hay 17 especies diferentes.

Fuente: Proyecto de Análisis del estado actual y prospección ecológica de áreas verdes y arbolado urbano en el espacio público de la ciudad de Latacunga.

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.3.2 Parque Filantropía

La Filantropía se encuentra ubicado en las calles Hnas. Páez, 2 de mayo, Tarqui y Av. Amazonas. Tiene un área de 3544,15 m². El parque de la filantropía es uno de los tres principales lugares turísticos de Latacunga y está estimado como uno de los jardines de importancia y referencia histórica, en su interior acoge el monumento de representación del ilustre y filántropo el Dr. Rafael Canjiao Enríquez y a Doña María Elvira Campi de Yoder, fundadora de la Cruz Roja del Ecuador. La maravilla natural de este parque se basa en las palmeras tropicales, plantas que se adaptaron a las tierras de la serranía. Las especies identificadas enfermas de este parque son las Margaritas con Roya y Supirrosa con Alternaria.

Figura 4. Parque Filantropía

Fuente: (GOOGLE, s.f.)

Tabla 6. Especies identificadas en el Parque Filantropía

Nombre común	Nombre científico
Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
Agapanto o Lirio	<i>Agapanthus praecox</i>
Yuca	<i>Yucca aloifolia</i>
Zacate	<i>Cenchrus setaceus</i>
Albornio	<i>Arbutus unedo</i>
Caléndula	<i>Osteospermum ecklonis</i>
Margarza	<i>Argyranthemum frutescens</i>
Buganvilla	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
Malva arbórea	<i>Malva arborea</i>
Flor de cuchillo	<i>Carpobrotus edulis</i>
Clavel Japones	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
Hierva de San Jorge	<i>Centranthus ruber</i>
Formio Común	<i>Phormium tenax</i>
Acoro Amarillo	<i>Iris pseudacorus</i>

Supirosa	<i>Lantana camara</i>
Alamo Plateado	<i>Populus alba</i>
Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>
Agapanto o Lirio	<i>Agapanthus praecox</i>
Margarita	<i>Bellis perennis</i>
Balsamina	<i>Impatiens walleriana</i>
Cinta de novia	<i>Chiliorophytum comosum</i>
Hojas de sangre	<i>Iresine herbstii Hook</i>
Tala Blanco	<i>Duranta erecta</i>
cepillo rojo	<i>Callistemon citrinus</i>
Palma canaria	<i>Phoenix canariensis chabaud</i>

Podemos encontrar 25 especies diferentes en este parque, y es uno de los más importantes.

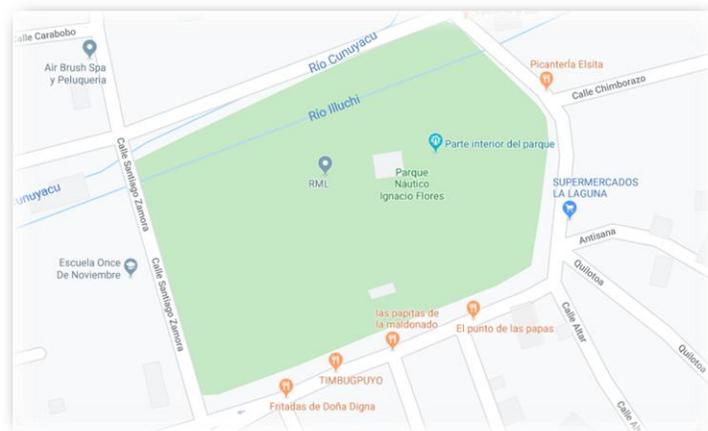
Fuente: Proyecto de Análisis del estado actual y prospección ecológica de áreas verdes y arbolado urbano en el espacio público de la ciudad de Latacunga

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.3.3 Parque La Laguna

El Parque Náutico Ignacio Flores o “La Laguna” consta con una superficie de 32047 m² donde cuenta con 4 entradas que guían a su atractivo principal “La Laguna” su entrada principal se encuentra al frente del parque de Las Réplicas.

Está ubicado en el sector de Miraflores, ofrece hermosos lugares de descanso y esparcimiento existe un lago de belleza natural. La Laguna tiene forma elíptica, en el centro existe un peñón de poca altura que guarda la estética del complejo donde existe un edificio que tuvo servicio de bar restaurante. Uno de los parques emblemáticos de la ciudad con esto debe ser uno de los parques mejor cuidados y con mantenimiento de todas sus especies el cual no es así ya que las especies estudiadas tienen enfermedades producidas por hongos estas enfermedades son roya y alternaria.

Figura 5. Parque La Laguna

Fuente: (GOOGLE, s.f.)

Tabla 7. Especies identificadas en el Parque La Laguna

Nombre común	Nombre científico
Acacia plateada	<i>Acacia Retinoide</i>
Álamo blanco	<i>Populus Alba</i>
Sauce	<i>Salyx Babylonica</i>
Supirrosa	<i>Lantana Camara</i>
Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>
Retama	<i>Ratama sphaerocarpa</i>
Sauco amarillo	<i>Teocoma Stans</i>
Messen Cobrizo	<i>Malephora Crocea</i>
Gazania	<i>Ganania Linearis</i>
Pino	<i>Pinus sylvestris</i>
Brusela	<i>Vinca Minor</i>
Daga española	<i>Yucca Gloriosa</i>
Palma Canaria	<i>Phoenix Canariensis</i>
Molle	<i>Schinus Molle</i>
Belladonna	<i>Amaryllis belladonna</i>

Margarita	<i>Bellis perennis</i>
Rododendro	<i>Rhododendron ponticum</i>

Fuente: Proyecto de Análisis del estado actual y prospección ecológica de áreas verdes y arbolado urbano en el espacio público de la ciudad de Latacunga

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.4 Identificación de las principales enfermedades existentes en los tres principales parques mediante porcentaje de incidencia de la ciudad de Latacunga.

Los parques están compuestos por una amplia gama de microhábitats ya sean herbáceas, arbustivas y arbóreo. Sin embargo, algunos organismos pueden convertirse en agentes perjudiciales llegando a convertirse en enfermedades, debido a los cambios en las condiciones climáticas son favorables para su crecimiento. Las causas más frecuentes para la reducción del crecimiento o muerte de una especie vegetal se deben a la acción perjudicial de un organismo tales como hongos. Las enfermedades pueden generar distintos signos y síntomas ya sean manchas foliares que tendrán efectos negativos en las actividades de las especies vegetales.

12.4.1 Enfermedades

La mayoría de organismos patógenos que provocan enfermedades son los hongos.

12.4.2 Los Hongos

Los hongos son pequeños organismos, generalmente microscópicos, que carecen de clorofila y de tejido conductores. La mayoría de las 100,000 especies de hongos conocidas son estrictamente saprofitas y viven sobre la materia orgánica muerta, a la que descomponen. Alrededor de 8,000 especies de hongos producen enfermedades en plantas. Algunos hongos crecen y se reproducen solo cuando establecen una cierta asociación con las plantas que les sirven de hospedero durante todo su ciclo de vida (parásitos obligados), otros requieren de una planta hospedera durante una cierta etapa de su ciclo de vida, el cual lo puede concluir desarrollándose en medios artificiales, y más aún otros se desarrollan y reproducen tanto en plantas vivas como en materia orgánica muerta (AGRIOS, 2004).

12.4.3 Población de estudio y muestreo

La población de estudio comprendió muestras de plantas infectadas de los parques ya mencionados, que presentan signos y síntomas característicos de la presencia de enfermedades, analizadas en el lugar de estudio y colectadas en el transcurso de la investigación.

12.4.4 localización del área de muestreo

Tabla 8. localización del área de muestreo

Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Latitud	0° 56' 06" S
Longitud	78° 36' 55" O
Altitud	2769 msnm.
Parque 1	Vicente León
Parque 2	Filantropía
Parque 3	La Laguna

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.4.5 Recolección de información para la identificación

Para el diagnóstico se basa en la sintomatología de microorganismos y características específicas acerca de la manifestación de la enfermedad, para su análisis se realizó mediante material bibliográfico con el fin de obtener información completa sobre los aspectos fundamentales implicados en el presente estudio.

12.4.6 Diagnóstico

Para el correcto diagnóstico en las ornamentales se requiere de un análisis minucioso en donde se va a observar los síntomas in situ, sin embargo, se debe tener en cuenta varios factores a la hora de realizar el procedimiento.

- Un organismo fúngico puede estar presente y no realizar ningún daño.
- Un organismo fúngico puede o no ser patógeno o ser o no agresivo dependiendo de las condiciones en las que se encuentre.
- Un organismo puede estar presente en las ornamentales y no ser en causante del síntoma encontrado.
- La presencia de un síntoma puede generarse por varios causales que por lo general no están asociados.
- Un patógeno puede desarrollar más de un síntoma.
- No siempre se conocerá la causa de la enfermedad donde se localiza el síntoma.

12.4.7 Procedimiento

Para identificar los problemas de sanidad vegetal y evaluar la ausencia o presencia de enfermedades que afectan a los parques se realizó los siguientes pasos.

12.4.7.1 Identificación de plantas

Es importante saber a qué tipo de planta está afectando un determinado patógeno, debido a que ciertas enfermedades son específicas de cada especie, ayudándonos a identificar de una manera fácil y rápida el tipo de enfermedad que puede tener la planta.

12.4.7.2 Determinar un patrón de anormalidad

Mediante la observación se compara la planta afectada con las otras plantas de la misma especie, diferencias en crecimiento, color esto puede ser clave para saber el origen del problema.

Es importante determinar los patrones de daño para poder identificar la presencia de alguna enfermedad.

12.4.7.3 Examinar el terreno y sus alrededores

Es preciso identificar el número de especies afectadas para distinguir el patógeno infeccioso ya que la mayoría de ellos toman tiempo para su propagación es así que un gran porcentaje de plantas enfermas están ocasionando diversos patógenos.

12.4.7.4 Examinar las partes de las plantas afectadas

En este caso se debe observar todas las partes de la planta para saber a qué parte puede ser afectada e indicar las condiciones en las que se encuentra la planta. En esta investigación se realizó porcentaje de incidencia para observar cuanta es la cantidad de plantas enfermas.

12.4.7.5 Identificación de enfermedades

Figura 6. Fotografía de Roya (*Puccinia graminis*)



Clase: Pucciniomycetes

Orden: Pucciniales

Género: Puccinia

Nombre científico: *Puccinia graminis*

Nombre común: Roya

Planta hospedera: Supirrosa

Daño/síntomas: En las hojas se presentan pequeñas manchas cloróticas en el haz y en el envés se observan pústulas de color marrón de 1 a 2 mm de diámetro con un halo de color amarillo, generalmente la enfermedad causa amarillamiento y defoliación de la planta. (Junta de Andalucía, 2010).

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

Figura 7. Fotografía de *Alternaria* (*Alternaria* spp.)



Clase: Dothideomycetes

Orden: Pleosporales

Género: *Alternaria*

Nombre científico: *Alternaria* spp.

Nombre común: *Alternaria*

Planta hospedera: margarita

Daño/síntomas: Las especies de *Alternaria* son patógenos foliares que provocan la destrucción de tejidos del hospedero a través de la reducción del potencial fotosintético, la infección se da mediante sus estomas o en la superficie de la hoja, las plantas que se encuentran bajo estrés son las más susceptibles a los daños, en la planta genera lesiones necróticas, los residuos de hongo se encuentran en el centro de la lesión la cual se encuentra rodeada por un halo clorítico. (Rivas, 2015).

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.4.7.6 Incidencia

Comúnmente denominamos solo como incidencia a la tasa de incidencia, dado que el concepto tasa va implícito. La principal propiedad de esta medida es determinar los casos nuevos que se presentan en una población en un tiempo determinado, de ahí que para su cálculo se requiere un periodo de seguimiento. (Fajardo, 2017).

La incidencia es la proporción de individuos enfermos del hospedero con relación a los sanos.

Fórmula de incidencia

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

Tabla 9. Especies identificadas con enfermedades producidas por hongos en el Parque Vicente León

ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL, DE PLANTAS
MARGARITA	<i>(Bellis perennis L.)</i>	<i>Roya</i>	33	57	90
SUPIRROSA	<i>(Lantana camara L.)</i>	<i>Alternaria</i>	0	11	11

Fuente: Proyecto de Análisis del estado actual y prospección ecológica de áreas verdes y arbolado urbano en el espacio público de la ciudad de Latacunga.

Elaborado por: Mármol, M. (2021).

12.4.7.6.1 F3rmula de incidencia de enfermedades producida por hongos en Margaritas

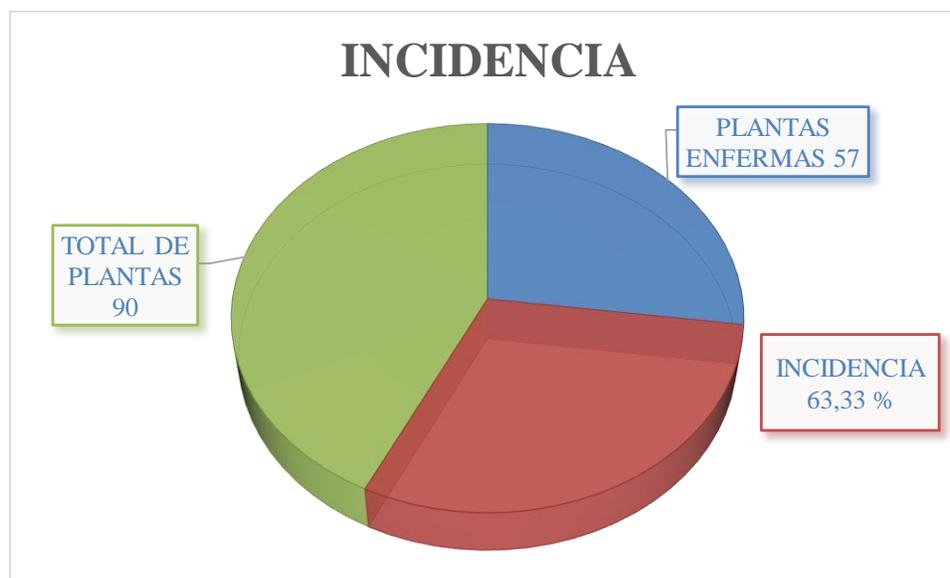
ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL, DE PLANTAS
MARGARITA	(<i>Bellis perennis</i> L.)	Roya	33	57	90

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

$$\% I = \frac{57}{90} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = 63,3 \%$$

Figura 8. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Margaritas del Parque Vicente León



En esta gráfica podemos observar el porcentaje de incidencia de enfermedades producidas por hongos es del 63,3 % esto quiere decir que tenemos un porcentaje alto de plantas enfermas en el parque Vicente León.

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.4.7.6.2 Fórmula de incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirrosa

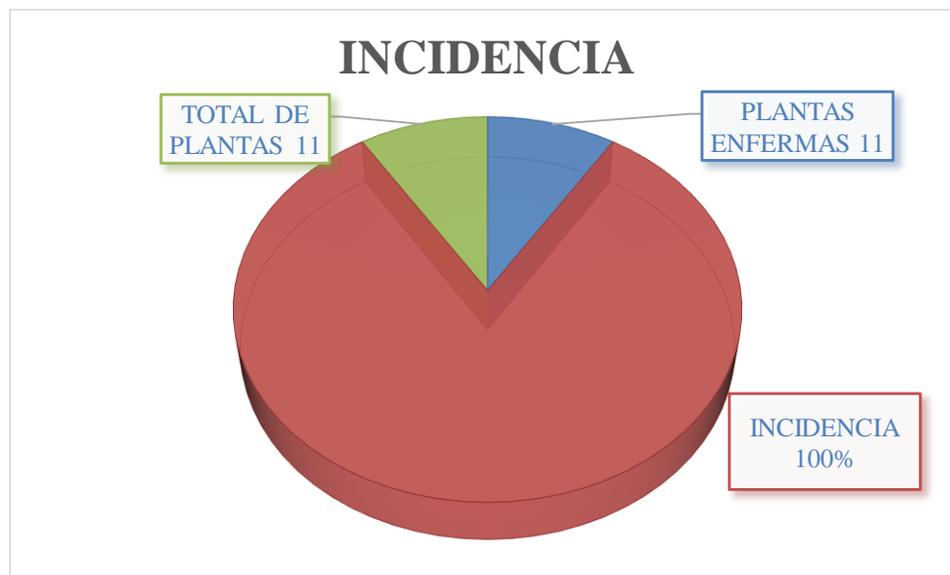
ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL DE PLANTAS
SUPIRROSA	(<i>Lantana camara L.</i>)	<i>Alternaria</i>	0	11	11

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

$$\% I = \frac{11}{11} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = 100\%$$

Figura 9. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirrosa del Parque Vicente León



En esta gráfica podemos observar el porcentaje de incidencia de enfermedades producidas por hongos es del 100 % esto quiere decir que tenemos un serio problema con las enfermedades en las plantas ya mencionadas en el parque Vicente León.

Elaborado por: Mármol, M. (2021).

Tabla 10. Especies identificadas con enfermedades producidas por hongos en el Parque Filantropía

ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL DE PLANTAS
MARGARITA	<i>(Bellis perennis L.)</i>	<i>Roya</i>	3	12	15
SUPIRROSA	<i>(Lantana camara L.)</i>	<i>Alternaria</i>	3	18	21

Fuente: Proyecto de Análisis del estado actual y prospección ecológica de áreas verdes y arbolado urbano en el espacio público de la ciudad de Latacunga.

Elaborado por: Mármol, M. (2021).

12.4.7.6.3 Fórmula de incidencia de enfermedades producida por hongos en Margaritas

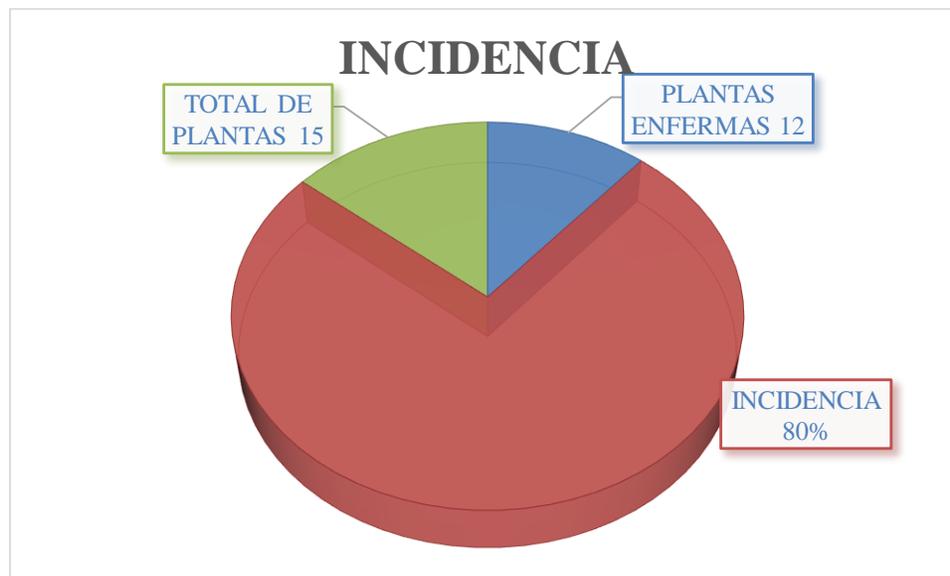
ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL DE PLANTAS
MARGARITA	<i>(Bellis perennis L.)</i>	<i>Roya</i>	3	12	15

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

$$\% I = \frac{12}{15} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = 80 \%$$

Figura 10. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Margarita del Parque Filantropía



En esta gráfica podemos observar el porcentaje de incidencia de enfermedades producidas por hongos es del 80 % esto quiere decir que debemos tener más cuidado y mantenimiento a estas áreas ya que es una de las más visitadas por propios y extraños.

Elaborado por: Mármol, M. (2021).

12.4.7.6.4 Fórmula de incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirrosa

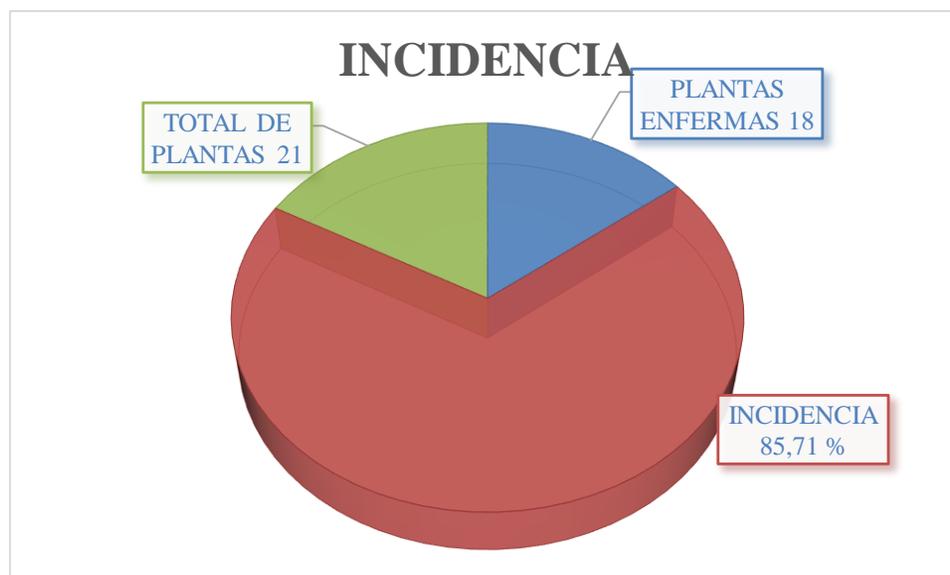
ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL DE PLANTAS
SUPIRROSA	<i>(Lantana camara L.)</i>	<i>Alternaria</i>	3	18	21

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

$$\% I = \frac{18}{21} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = 85,71 \%$$

Figura 11. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirrosa del Parque Filantropía



En esta gráfica podemos observar el porcentaje de incidencia de enfermedades producidas por hongos es del 85,71 % esto nos refleja el poco interés que se tiene con respecto a la sanidad vegetal de dicho parque.

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

Tabla 11. Especies identificadas con enfermedades producidas por hongos en el Parque La Laguna.

ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL DE PLANTAS
MARGARITA	<i>(Bellis perennis L.)</i>	<i>Roya</i>	14	90	104
SUPIRROSA	<i>(Lantana camara L.)</i>	<i>Alternaria</i>	0	3	3

Fuente: Proyecto de Análisis del estado actual y prospección ecológica de áreas verdes y arbolado urbano en el espacio público de la ciudad de Latacunga.

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.4.7.6.5 Fórmula de incidencia de enfermedades producidas por hongos en Margaritas

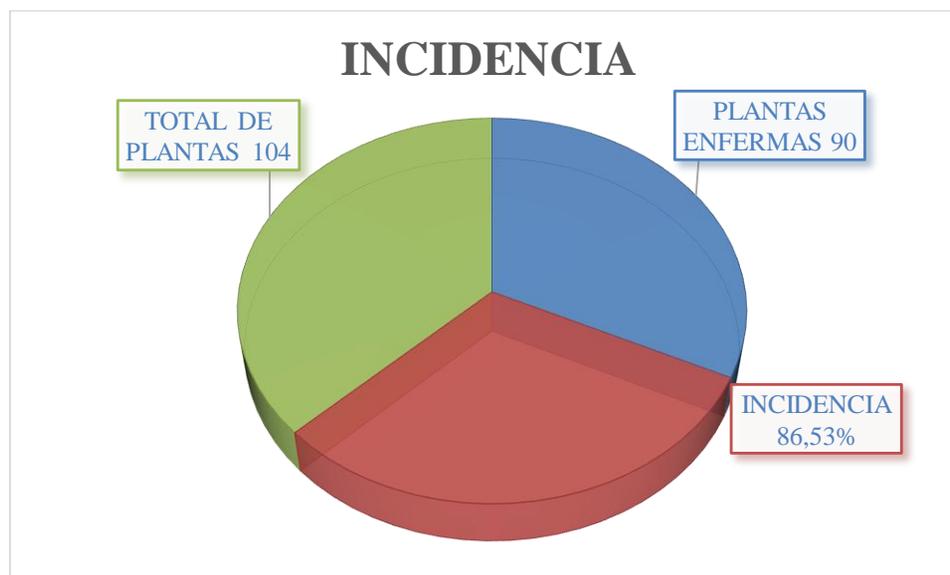
ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL DE PLANTAS
MARGARITA	<i>(Bellis perennis L.)</i>	<i>Roya</i>	14	90	104

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

$$\% I = \frac{90}{104} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = 86,53 \%$$

Figura 12. Incidencia de enfermedades producida por hongos en Margarita del Parque La Laguna



En esta gráfica podemos observar el porcentaje de incidencia de enfermedades producidas por hongos es del 86,53% esto quiere decir que no tiene los debidos cuidados en respecto a enfermedades en plantas.

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

12.4.7.6.6 Fórmula de incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirosa

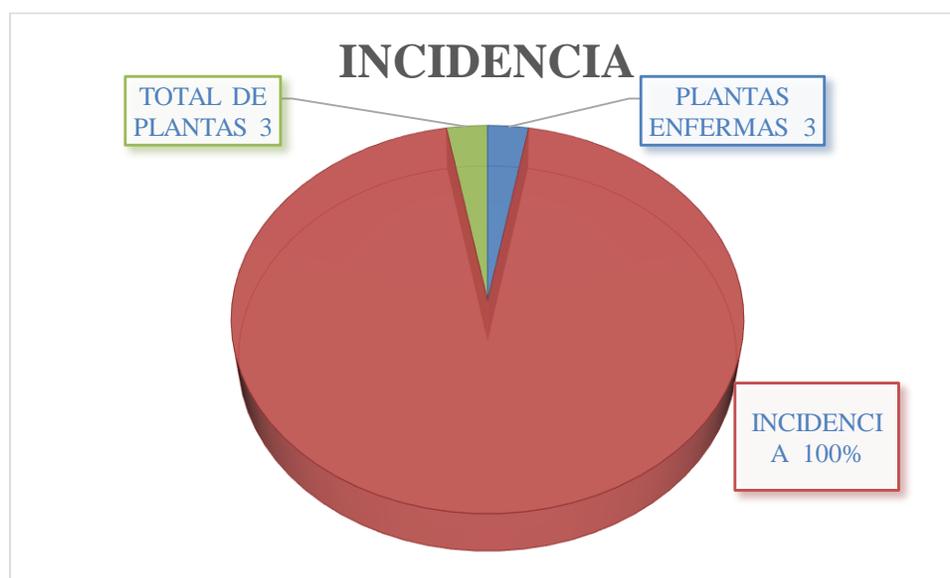
ESPECIE	TAXONOMÍA	ENFERMEDADES	NÚMERO DE PLANTAS SANAS	NÚMERO DE PLANTAS ENFERMAS	TOTAL DE PLANTAS
SUPIRROSA	(<i>Lantana camara L.</i>)	<i>Alternaria</i>	0	3	3

$$\% I = \frac{\text{NUMERO DE PLANTAS ENFERMAS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS}} \times 100$$

$$\% I = \frac{3}{3} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = 100\%$$

Figura 13. Incidencia de enfermedades producidas por hongos en Supirosa del Parque La Laguna



En esta gráfica podemos observar el porcentaje de incidencia de enfermedades producidas por hongos es del 100% por lo tanto podemos observar que no tiene un registro de mantenimiento de esta especie en estudio.

Elaborado por: Mármol, M. (2021).

Después de realizar la identificación de las especies en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga, se evidencia que existen especies en común que son utilizadas en la mayoría de los parques, con estas especies vamos a definir cuáles son el hongo más predominante de los tres parques.

Las especies ornamentales presentes en los tres parques son margarita y supirosa.

Finalmente, los hongos predominantes de las especies en los tres parques principales son roya y alternaria.

Tomando en cuenta los hongos de las especies mencionadas, se valorizó para realizar la propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres parques principales de la ciudad de Latacunga.

12.5 Propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres principales parques de la ciudad de Latacunga.

A. INTRODUCCIÓN

Según (FAO, 2018) Hace poco el crecimiento urbano se ha expandido a nivel mundial, siendo en el año 1950 alrededor de 746 millones de personas, para el año 2015 aumentó más de cinco veces, llegando a la cifra de 4000 millones de personas, para la actualidad somos 7700 millones de personas y el aumento continuará en las próximas décadas. en los países pequeños y menos desarrollados, la urbanización se traduce en una expansión urbana desordenada, sin planificación, siendo más vulnerables a los desastres naturales, sobreexplotación de recursos naturales y cambio climático

El enverdecimiento urbano según Rente y otros (1998), trae beneficios sociales y se relacionan con la salud pública, la recreación, los factores estéticos; además, trae consigo también beneficios ambientales, entre ellos el control de la contaminación del aire y ruido, modificación de microclimas, también proporcionan un hábitat para la vida salvaje, control de la erosión, etc.

Las ciudades actuales deben disponer de grandes y suficientes espacios verdes para oxigenar el aire, que a la vez permitan recrear a la población con la presencia de plantas herbáceas, arbustivas y árboles ornamentales que brinden esa satisfacción natural al ser humano; sin embargo, el crecimiento humano y el cemento han ganado terreno y no permiten disponer de suficientes parques y jardines con esos nobles propósitos (Padilla C. y Asanza, 2001). Los parques en general son áreas destinadas a árboles, arbustos, herbáceas y jardines para la recreación o el alivio, que incluyen espacios para actividades deportivas, para descansar, bebederos, juegos infantiles y otras comodidades, por lo que se constituyen en los principales espacios verdes dentro de una ciudad o establecimientos urbanos.

Actualmente la ciudad de Latacunga cuenta con 25 parques recreacionales, turísticos y barriales, pero los estudiados son los cuatro parques principales donde se ha identificado las especies que regularmente están adornando cada uno de estos sitios, pero lamentablemente

la falta de cuidado y la no planificación han culminado en la presencia de enfermedades y no existe un cuidado de las plantas ornamentales para que sean atractivas y llamen la atención de los ciudadanos propios y extraños.

B. JUSTIFICACIÓN

Actualmente la ciudad de Latacunga cuenta con 25 parques recreacionales, turísticos y barriales, pero los estudiados son los tres parques principales donde se ha identificado las especies que regularmente están adornando cada uno de estos sitios, pero lamentablemente la falta de cuidado y la no planificación han culminado en la presencia de enfermedades y no existe un cuidado de las plantas ornamentales para que sean atractivas y llamen la atención de los ciudadanos propios y extraños.

Por tal motivo se presenta una propuesta donde se enmarque una posible planificación para que los tres principales parques de la ciudad estén libres de enfermedades y se incorporen nuevas especies dentro de los espacios verdes de la ciudad.

Además, el cambio desde el punto sanitario incentivara el bienestar espiritual impulsando a reducir el desapego y la indiferencia de los ciudadanos para sus parques y la armonía de ciudadanos y aledaños, ayudara a conservar el medio ambiente con la creación de microclimas que permitan la llegada de biodiversidad que reproduzcan las especies que se encuentran inmersas.

C. OBJETIVO

Elaborar una propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres principales parques de la ciudad de Latacunga.

D. MARCO TEÓRICO

12.5.1 Sanidad vegetal

La Sanidad Vegetal en los espacios verdes es igual de importante que en agricultura. Solo hay que retrotraerse unos meses, cuando en plena pandemia y después de levantarse el estado de alarma, pudimos salir a disfrutar de estos espacios. En esos momentos cobró una especial importancia el cuidado y la sanidad en estas zonas.

Los problemas enfermedades afectan a las áreas verdes de la misma manera que a los cultivos agrícolas, y por esa razón son tratadas con productos fitosanitarios. Sin embargo, al llevarse a cabo en espacios públicos y poder afectar a personas ajenas al tratamiento, estas soluciones tienen un perfil toxicológico diferente. Para salvaguardar este aspecto hay una regulación muy estricta, que restringe de forma muy importante los tratamientos a realizar en zonas públicas y los productos fitosanitarios que son usados en estos tratamientos. Actualmente, no son pocos los que abogan por eliminar el uso de productos fitosanitarios en áreas verdes. En

definitiva, apuestan por lo que ellos identifican como ecológico, desconociendo que incluso en el cultivo ecológico se hace uso de fitosanitarios.(M, 2020)

La sanidad vegetal contribuye a la protección ambiental y a la biodiversidad de muchas maneras. Unas plantas sanas son cruciales para un medio ambiente sano y viceversa.

Para un buen manejo de enfermedades en los parques urbanos se requiere tomar acciones de prevención, seguimiento y de ser necesario medidas de control, para esto debemos tener un inventario de las plantas existentes, su ubicación y estado fitosanitario.(Sorensen et al., 1998)

12.5.2 Áreas verdes urbanas

Es la cantidad de áreas verdes urbanas en donde predomina vegetación y elementos naturales del entorno, manejado (directamente o indirectamente) por entes públicos como (municipios, gobiernos provinciales, regionales o Estado) existentes dentro del territorio, dividido para el número de habitantes de las zonas urbanas.(INEC, 2012)

12.5.3 Etapas de plantación urbana

- Seleccionar el área o espacio a plantar
- Seleccionar las especies
- Preparación del suelo y plantación
- Mantenimiento

Dentro de estas etapas tenemos la replantación que consiste en:

1. **Determinación:** porque se está plantando, su objetivo de plantación, para que quiero plantar.
2. **Sitio de plantación:** cuales son las características del lugar de plantación (agua, suelo, clima).
3. **Características y requerimiento de la planta:** temperatura, agua, nutrientes, altura, tipo de follaje, origen de planta.(Reyes & Balbuca, 2019).

12.5.4 Siembra y mantenimiento

1. **Selección de especies:** Se debe seleccionar plantas resistentes y sobre todo las características que requiere la planta.
2. **Preparación del suelo:** se debe verificar si el suelo es apto para la plantación, de lo contrario se deberá utilizar abonos orgánicos o químicos para plantas más sensibles a heladas se recomienda sembrar durante el verano, para cuando llegue el invierno las especies se encuentren estables y mantengan resistencia.
3. **Abonado:** El abono no debe tocar la raíz, se recomienda de 50 a 75 gramos por planta de abono, siempre debe estar a unos 20 cm desde la planta, previamente enterrados.

12.5.5 Mantenimiento

12.5.5.1 Riego

- **Riego abundante.** Un riego abundante significa que la tierra debe mantenerse húmeda siempre, sin permitir que llegue a secarse la superficie.

- **Riego moderado.** Cuando quieras regar con moderación, añade agua suficiente como para mojar, pero no empapar, toda la tierra. Es importante que no se acumule el agua.
- **Riego escaso.** Cuando una planta necesita poca agua debe dejarse secar por completo la parte superior del sustrato entre cada riego.

12.5.5.2 Podas

Las plantas ornamentales normalmente por su valor estético, la poda debe tener el mismo fin: distinguirse su belleza a través de su forma y tamaño. De esta manera, conseguiremos mantener su fisonomía típica mientras alargamos el envejecimiento de la copa.

Tipos de podas

- **Poda de formación:** Busca lograr que la planta vaya adquiriendo al crecer la forma más apta para sus fines ornamentales, mientras paralelamente se acelera su desarrollo. El corte se dirige a las ramas y brotes que han crecido en exceso.
- **Poda de conservación,** se realiza para mantener el equilibrio evitando que las plantas tengan demasiada abundancia. Este tipo de poda se hacen en la etapa madura para encaminar el crecimiento sobre la estructura básica de la planta, es decir, conservando las ramas principales eliminando las laterales que impiden la penetración de la luz.
- **Poda de florecimiento,** en esta etapa se retira las flores marchitas, impidiendo que el arbusto produzca frutas y semillas con el objetivo de mejorar la floración en la siguiente temporada.

12.5.5.3 Fertilización: Se debe realizar cada tres meses para lograr su crecimiento acelerado.

Tipos de fertilización

- **Fertilización radicular:** se realiza directamente al suelo.
- **Fertilización foliar:** se aplica directamente al follaje.

12.5.5.4 Monitoreo

Se debe realizar mínimo una vez a la semana para comprobar el correcto crecimiento de plantas, observando si necesita aporte, podado, riego, fertilización.

12.5.5.5 Aspectos a considerar

- Identificación de enfermedades, malezas.
- Entendimiento de los factores biológicos y ambientales.

- Conocimiento sobre monitoreo de enfermedades, herramientas y momentos adecuados para la implementación.

12.5.5.6 Tipos de control

Control natural: Se realiza mediante el manejo de factores naturales que regulan las enfermedades.

Control legal: Comprende las leyes, normas encaminadas a evitar extensión de plagas en el país, región o cultivo.

Control cultural: Se realiza con adecuadas labores culturales esto quiere decir en preparación del suelo, semilla sana, planificación, fecha de siembra, manejo de plantar arvenses.

Control químico: Se realiza mediante aplicación de productos químicos que no dañan a las plantas.

13 METODOLOGÍA

13.1 Revisión bibliográfica

Se utilizó para el análisis de la información bibliográfica consultada para estructurar la fundamentación teórica de la propuesta, identificar algunos conceptos y formular las estrategias que permitirán realizar el diagnóstico de la sanidad vegetal de los parques.

- **Investigación descriptiva**

Se utilizó para recopilar información cuantificable para poder analizar estadísticamente las muestras obtenidas en campo de los tres principales parques de la ciudad de Latacunga basándose en la sanidad vegetal, observando con cuidado las enfermedades producidas por hongos de los diferentes parques.

- **Ubicación del ensayo**

Tabla 12. Ubicación del ensayo

Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Latitud	0° 56' 06" S
Longitud	78° 36' 55" O
Altitud	2769 msnm.

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

El territorio del cantón Latacunga tiene altitudes que van desde los 2680 msnm. hasta los 5897msnm siendo la parte más baja del cantón 2680msnm, a las orillas del río Cutuchi en el límite con el cantón Salcedo se encuentra la parte más baja y asciende a la parte más alta con 5920 msnm en la cúpula del volcán Cotopaxi. La zona urbana ocupa 41041,45 ha., representada en un 2,92% con un centro histórico en cuyos alrededores están los barrios y las parroquias, urbanas. La ciudad se encuentra en un verdadero desorden urbanístico, nunca aplicaron en las administraciones anteriores los planes de desarrollo. La utilización del suelo en forma desordenada sin una adecuada planificación urbanística, en donde se ha utilizado suelos con vocación agrícola, que disponen de riego, para construir ciudadelas, canchas, y otras obras sin tomar en cuenta la destrucción de la vegetación nativa que constituyen refugios naturales para aves, mamíferos, pequeños reptiles, etc. (GADM Latacunga, 2016). Cuenta con 25 parques distribuidos en toda la ciudad, en cada uno de sus barrios, y en las plazoletas principales.

13.2 Especies seleccionadas

Las especies seleccionadas están en la siguiente tabla, estas fueron las que escogí para este estudio por lo que eran las que a simple vista necesitaban más atención por lo que son las que más encontramos en los parques y son las que más daños tienen.

Tabla 13. Especies vegetales identificadas que presentan enfermedades en los tres parques principales de la ciudad de Latacunga

ESPECIE	TAXONOMÍA
MARGARITA	<i>(Bellis perennis L.)</i>
SUPIRROSA	<i>(Lantana camara L.)</i>

Elaborado por: Mármol, M. (2021)

E. Controlar y eliminar las principales enfermedades presentes en los tres parques principales.

Tabla 14. Propuesta de sanidad vegetal de los tres parques principales de Latacunga

ACTIVIDAD	MONITOREO	CRONOGRAMA
Monitorear y prevenir la presencia de enfermedades en las especies ornamentales	Diseñar un sistema de información geográfica de donde se puede encontrar información de las plantas que se encuentran sanas y enfermas.	1 vez al año
	Control mecánico: identificar y señalar las plantas que presenten síntomas.	1 vez a la semana
	Conservar las plantas fuertes y en buen estado para que no sean susceptibles al ataque de patógenos.	Semanalmente
	Al momento de comprar plantas, estas no deben estar ramas secas o heridas.	Al momento de adquirir especies
	Monitorear: las plantas que presentan síntomas antes de realizar cualquier actividad como podas.	3 veces a la semana

Controlar las enfermedades	Poda: una alternativa de control es la poda de la parte afectada y aplicar fungicida para proteger a la demás planta.	1 vez cada 5 meses, en caso que presente la enfermedad
	Elegir especies adecuadas a las características del suelo.	En el caso de siembra.
Crear conciencia y cultura ambiental a la ciudadanía en cuanto a la protección de las áreas verdes.	Elaborar un manual didáctico sobre el manejo adecuado de las enfermedades presentes en las plantas urbanas que se encuentran en los parques.	1 vez al año
	Desarrollar eventos orientados a promover el cuidado de especies vegetales presentes en los parques.	1 vez cada 5 meses
	Programas de capacitación dirigido a instituciones educativas, empresas, habitantes de las zonas aledañas a los parques con el tema relacionado al mantenimiento y cuidado de las áreas verdes urbanas.	Trimestralmente
Capacitar al personal a cargo de los parques	Charlas	1 vez al año
	Conferencias	1 vez al año
	Elaboración de manual didáctico para el cuidado de áreas verdes.	Cada dos años
	Arupo	Parcialmente, cuando el área urbana de los parques

Reforestar los parques con especies nativas.	Cedro Arrayan Romerillo Farol chino	se encuentre en estado de erosión.
---	--	------------------------------------

Elaborado por: Mármol, M. (2021).

Tabla 15. Control específico de enfermedades

ENFERMEDAD	DAÑO	CONTROLES CULTURALES, BIOLÓGICOS, MANUALES	CONTROL QUÍMICO
ALTERNARIA agente causante: <i>Alternaria spp.</i>	La Alternaria provoca lesiones necrósicas en las hojas, pardeamiento en los tejidos y deshidratación de las partes afectadas.	Evitar riesgos aéreos o exposiciones a las lluvias, el saneo se debe realizar a través de la remoción de plantas infectadas utilizando plantas libres de patógeno.	Se puede utilizar clorotalonil, mancozeb o iprodione.
ROYA Agente causante: <i>Uromyces appendiculatus.</i>	En las hojas se presentan pequeñas manchas cloróticas en el haz y en el envés se observan pústulas de color marrón de 1 a 2 mm de diámetro con un halo de color amarillo, generalmente la enfermedad causa	Evitar que las plantas infectadas sigan en contacto con las demás para evitar su contagio y esto se puede realizar mediante remoción de las mismas.	Pyraclostrobin + epoxiconazol o mancozeb

	amarillamiento y defoliación de la planta.		
--	--	--	--

Elaborado por: Mármol, M. (2021).

14 IMPACTOS ECONÓMICOS

14.1 Presupuesto

Tabla 16. PRESUPUESTO

N°	Recursos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Fundas zip	U	30	0,50	15
2	Cajas Petri	U	50	0,60	30
3	Agar	Gramos	10	0,50	5
4	Porta y cubre objetos	U	30	0,20	6
5	USB	U	1	20	20
6	Transporte	U	4	20	80
7	Internet	MENSUAL	6	45	270
8	Textos	U	1	30	30
9	Energía Eléctrica	MENSUAL	6	12	72
10	Equipos	U	1	1000	1000
Sub Total					1.528
Varios					30
Total					1.558

15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1 Conclusiones

- Al contar con un inventario estas especies vegetales identificadas en los parques de la ciudad de Latacunga se encuentra distribuidas en tres grupos árboles, arbustos y plantas ornamentales, Donde se pudo evidenciar que enfermedad producida por hongos son las que más afecta a dichos parques.
- Se identifico la presencia de enfermedades producidas por hongos mediante porcentaje de incidencia con esto observamos que dos especies de los tres parques principales son las afectadas, mediante este proceso obtuvimos un porcentaje global de los tres principales parques y lo que obtuvimos fue que en margarita tenemos un 76,61% con roya y en supirosa fue un 95,23 % con alternaria.
- La propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres principales parques de Latacunga está enfocada en el monitoreo, prevención y control de enfermedades, permitirá crear conciencia, cultura ambiental en la ciudadanía en cuanto a la protección de las áreas verdes, capacitar al personal a cargo de los parques y reforestar los parques con especies nativas(Arupo, Cedro, Arrayan, Romerillo, Farol chino) de acuerdo a las especies ornamentales que se consigan y se adapten a las condiciones ambientales de la ciudad.

15.2 Recomendaciones

- Se recomienda tomar en cuenta el inventario de plantas existentes en los tres principales parques desde la institución pública competente para que tomen en cuenta la investigación realizada y pueda establecer el cuidado de dichas plantas y mantenimiento de los parques.
- Se recomienda elaborar un manual didáctico sobre el manejo adecuado de las enfermedades producidas por hongos presentes en los tres parques principales.
- Se recomienda implementar la propuesta de recuperación de la sanidad vegetal de los tres principales parques de la ciudad mediante monitoreo, prevención y control de enfermedades, permitirá crear conciencia, cultura ambiental en la ciudadanía en cuanto a la protección de las áreas verdes, capacitar al personal a cargo de los parques y reforestar los parques con especies nativas, procurando compartir esta propuesta con las parroquias rurales del cantón Latacunga y compartir con otros cantones que también cuentan con estas áreas urbanas de ornamentación para incrementar el paisajismo y la sanidad vegetal de los mismos.

16 REFERENCIAS

- Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195–204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- AGRIOS, G. (2004). *PLANT PATHOLOGY*.
- Alonso Martínez, P. (2015). Diseño de áreas verdes con criterios ecológicos. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 101. <https://doi.org/10.20868/ciur.2015.101.3188>
- Apuntes de Patología Vegetal*. (n.d.).
- Biodiversidad, I. De, Foto, H., & Escuer, L. (2021). *La importancia de parques y jardines públicos como infraestructuras verdes*. 88–95.
- Cairampoma, R. (2015). *Tipos de Investigación científica : Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación*.
- Calvo Torras, M. (2002). El género “*Alternaria*”: características morfológicas y capacidad de producción de micotoxinas. *Anales de La Real Academia de Doctores*, 6(2), 357–368.
- Castaño, C., & Quecedo, M. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14(14), 5–40.
- Contreras Bello, Y. (2019). Reseña 1: Los elementos de la investigación: como reconocerlos, diseñarlos y construirlos. Autor: Hugo Cerda Gutiérrez . Colombia: Editorial Magisterio, 2011, 521 pp . *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 12(1). <https://doi.org/10.22335/rlct.v4i1.183>
- Educación, Á. D. E. L. A., Arte, E. L., Comunicación, Y. L. A., En, T., Interiores, D. D. E., & Ambientes, Y. D. D. E. (2010). *INTERIORISMO DE LAS VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE LOJA , EN BASE AL AUTOR : Herman Arturo Espinoza Frías DIRECTORA :*
- Fajardo, A. (2017). Metodología de la investigación Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Revista Alergia México*, 64(1), 109–120. <http://www.revistaalergia.mx>
- FAO. (2003). Manejo integrado de enfermedades. *Fao*, 44–70. <http://www.fao.org/3/a1374s/a1374s05.pdf>
- FAO. (2018). Bosques y ciudades sostenibles. In *Unasyuva 250* (Vol. 69, Issue 1). www.fao.org/forestry/unasyuva.
- GAD Municipal Latacunga. (2016). *Plan de Desarrollo del Cantón Latacunga 2016-2028*. 716. http://latacunga.gob.ec/images/pdf/PDyOT/PDyOT_Latacunga_2016-2028.pdf
- Guaiquil, I., Leppe, M., Rojas, P., & R, C. (2017). Visiones sobre Ciencia Antártica, LibroseResúmenes, IX Congreso Latinoamericano de Ciencias Antártica. *Concurso Universitario*. <http://www.feriadelasciencias.unam.mx>.
- INEC. (2012). Índice Verde Urbano 2012. *Ecuador En Cifras*, 1–15.

<https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/360>

- Junta de Andalucía, U. E. (2010). Roya (Puccinia spp.). *Red de Alerta e Información Fitosanitaria. Consejería de Agricultura y Pesca.*, 1–4.
- M, M. (2020). sanidad vegetal. *PHYTOMA*, 60.
- Mu, M. (2013). *Comparacion de tecnicas para el aislamiento y recuento de levaduras y hongos dimorficos.* 183–192.
- Perez, G. (2016). *Hongos ciclos biológicos.* 34.
http://www.agr.gc.ca/resources/prod/img/sci/pub/img/cycle_eng.jpg
- Ponce-Donoso, M., & Vallejos-Barra, Ó. (2016). Urban trees appraisal, comparison of formulas. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 48(2), 195–208.
- Reyes, M. V. S., & Balbuca, K. F. V. (2019). *Diagnóstico de plagas y enfermedades presentes en las plantas de la zona urbana de la ciudad de Cuenca.*
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18164>
- Rivas, L. M. (2015). *Alternaria sp.* *Rev Chilena Infectol*, 31(5), 605–606. www.sochinf.cl
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., & Williams, J. (1998). Manejo de las áreas verdes urbanas. *División de Medio Ambiente Del Departamento de Desarrollo Sostenible Del Banco Interamericano de Desarrollo*, 80.
<http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/07148es.pdf>
- Tancara, C. (2008). La Investigacion Documental. *Versión On-Line ISSN 2413-5720*, 16.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S0040-29151993000100008&script=sci_arttext%0Ahttp://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rts/n17/n17a08.pdf
- Weigand, G. (2019). Identificación de especies de cactáceas. *Botanipedia*, 431–443.
https://www.botanipedia.org/index.php?title=CARACTERES_VEGETATIVOS_DE_LAS_CACTÁCEAS

17 ANEXOS

Anexo 1. Aval de inglés.

AVAL DE TRADUCCIÓN

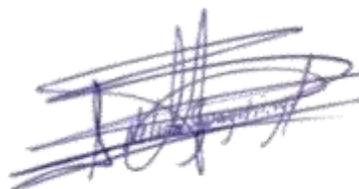
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS EN LOS TRES PRINCIPALES PARQUES DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021”**, presentado por: **MARMOL CALLE MIKAELA JAZMÍN**, egresadas de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 20 de agosto del 2021

Atentamente,



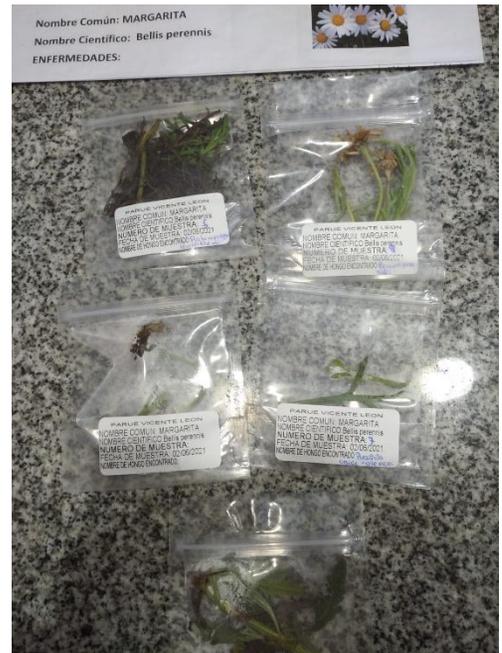
Mg. Sc Nelson Guagchinga
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503246415



Anexo 2. Recolección de datos, muestras y resultados de los tres principales parques de la ciudad de Latacunga.

Parque Vicente León







Parque Filantropía





Parque La Laguna





Revisión de microscopio de *Alternaria* y *Roya*



HOJA DE VIDA**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: MÁRMOL CALLE

NOMBRES: MIKAELA JAZMIN

CELULAR: 0995983000

CORREO ELECTRONICO: mikaela_jazmin@hotmail.com

DIRECCION: CONOCOTO, EUGENIO ESPEJO Y BRUNNING

FECHA DE NACIMIENTO: 01/05/1996

CEDULA: 1725900656

LUGAR DE RESIDENCIA: QUITO

ESTADO CIVIL: SOLTERA

ESTUDIOS

PRIMARIA: ESCUELA ARCO IRIS DEL SUR

SECUNDARIA: UNIDAD EDUCATIVA RINCON DEL SABER

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CARRERA: INGENIERÍA AGRONÓMICA

REFERENCIAS**REFERENCIAS FAMILIARES:**

BLANCA ROSARIO CALLE CALLE

MADRE

0998968427

CONOCOTO, EUGENIO

ESPEJO Y BRUNNING

CRISTIAN WILMER MARMOL FLORES

PADRE

0987117404

CONOCOTO, EUGENIO

ESPEJO Y BRUNNING

REFERENCIAS PERSONALES:

DANIELA MISHHELL CHAVEZ BOLAÑOS

QUITO

0998560510

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES:

TIP O	CI/PAS	NACIONALIDA D	APELLID O	APELLID O M	NOMBRE	FNAC	EST CIVIL	SEX O	GENER O
C	050188392 0	ECU	CHANCUSI G		FRANCISCO HERNAN	10/03/197 3	CASADO/ A	M	



SANGRE	DISCAPACIDAD	%	CONADIS	ETNIA	NACION INDIGENA
O+	NINGUNA		0 NOAPLICA	MESTIZO	NO APLICA

LUGAR NAC	RESIDENCIA	CONVENC	CELULAR	DIRECCION
ECU_050153	ECU_050153	032690562	0992742266	CALLE ANTONIO JOSE DE SUCRE Y 24 DE MAYO

MAIL PERSONAL	MAIL INST
FRANCISO.CHANCUSIG@UTC.EDU.EC	FRANCISCO.CHANCUSIG@UTC.EDU.EC

DATOS ACADÉMICOS:

TITULO	NOMBRE	AREA	SUBAREA	PAIS	SENESCYT
MAESTRIA O EQUIVALENTE	MAGISTER EN AGRICULTURA SOSTENIBLE	AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA	AGRICULTURA	ECUADOR	1079-2019- 2050223
MAESTRIA O EQUIVALENTE	MAGISTER EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL	EDUCACIÓN	EDUCACIÓN	ECUADOR	1032-15- 86062407
TERCER NIVEL	INGENIERO AGRONOMO	AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA	AGRICULTURA	ECUADOR	1020-02- 179938

CURSOS Y CERTIFICADOS:

TIPO	NOMBRE	INSTITUCION	HORAS	FECHA
JORNADA	WEBINAR LA AGRONOMIA EN TIEMPOS DE PANDEMIA	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	10	01/septiembre/2020
JORNADA	III ENCUENTRO INTERNACIONAL TIERRA, TERRITORIOS Y	EQUITIERRA - PLATAFORMA POR LA TIERRA Y TERRITORIO	24	26/agosto/2020
PANEL	FORO NETWORKING PARA LA INVESTIGACIÓN	UNIVERSIDAD CASA GRANDE DE GUAYAQUIL	8	25/agosto/2020
CURSO	GOBERNABILIDAD Y TRANSPARENCIA	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	10/agosto/2020
CONFERENCIA	WEBINAR TALLER INTERNACIONALIZACION CONECTIVA FUND	RED ECUATORIANA DE INTERNACIONALIZACION DE LA EDUC	8	06/agosto/2020
CURSO	CONVIVENCIA CIUDADANA Y CULTURA	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	03/agosto/2020
CONGRESO	IV CONGRESO INTERNACIONAL DE AMBIENTE Y AGRICULTUR	INSTITUTO AZTECA DE FORMACION EMPRESARIAL DE MEXIC	40	30/julio/2020
CURSO	USO, GESTION DEL SUELO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	27/julio/2020
CURSO	ECONOMIA Y DESARROLLO	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	20/julio/2020
CURSO	GESTION DE RIESGOS, RESILIENCIA Y CAMBIO CLIMATICO	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	06/julio/2020
CURSO	CONSERVACIÓN AMBIENTAL, GESTION SOSTENIBLE DE RECU	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	29/junio/2020
CURSO	CONSERVACIÓN AMBIENTAL, GESTION SOSTENIBLE DE RECU	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	29/junio/2020
CURSO	DERECHOS, INCLUSION Y MOVILIDAD HUMANA	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	22/junio/2020
CURSO	SISTEMAS DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	15/junio/2020
CONFERENCIA	NUEVOS RETOS DE LA SOSTENIBILIDAD EN AMERICA LATIN	ONWARD - IIDEL	3	08/junio/2020
CURSO	HABITAT Y VIVIENDA INTEGRADA	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	08/junio/2020

CURSO	SERVICIO PUBLICOS, EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTUR	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	01/junio/2020
CURSO	SERVICIO PUBLICOS, EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTUR	CORPORACION LIDERES PARA GOBERNAR	10	01/junio/2020
CONFERENCIA	WEBINAR AGROBIODIVERSIDAD, APORTE A LA SALUD Y SEG	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIAP	1	29/abril/2020
JORNADA	HACKATON POST CRISIS - COVID ECUADOR	CIESPAL - MEDIALAB	40	29/abril/2020
CONFERENCIA	LOS DESAFIOS DE LA UNIVERSIDAD EN UN MUNDO DE CAMB	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL - TELESCO	8	19/noviembre/2019
SEMINARIO	LOS DESAFIOS DE LA UNIVERSIDAD EN UN MUNDO DE CAMB	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL - TELESCO	8	19/noviembre/2019
CONGRESO	I CONGRESO INTERNACIONAL DE VINCULACION ESPOCH 201	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO	16	28/octubre/2019
CONGRESO	III CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION EN CIE	UNIVERSIDAD CASA GRANDE DE GUAYAQUIL	15	28/octubre/2019
CURSO	LA INTERNACIONALIZACION DE LAS IES	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	16	01/octubre/2019
JORNADA	2DAS JORNADAS DE BUENAS PRACTICAS DE VINCULACIÓN 2	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO-REUVIC	24	17/julio/2019
CONGRESO	III CONGRESO SOBRE LA MOSCA DE LA FRUTA	AGROCALIDAD-UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	24	19/junio/2019
RECONOCIMIENTO	I SESIÓN CONMEMORATIVA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	4	17/junio/2019

EXPERIENCIA LABORAL:

TIPO	INSTITUCION	CARGO	CATEDRA	INICIO	FIN	REFERENCIA	TLF-REF
DOCENCIA UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	DIRECTOR ACADÉMICO ENCARGADO		16/06/2010	16/08/2010	ING. HERNÁN YANEZ A. MSC (RECTOR)	032 810 295
DOCENCIA UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	DOCENTE	BOTANICA GENERAL - BOTANICA SISTEMÁTICA- BIOLOGÍA	01/10/2004		DR. ENRIQUE ESTUPIÑAN R. MSC (DIRECTOR ACADÉMICO)	032 266164

DOCENCIA UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	SEGUNDO VOCAL PRINCIPAL HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO		27/07/2009	23/06/2010	DR. ENRIQUE ESTUPIÑAN R. MSC (DIRECTOR ACADÉMICO)	032 266164
DOCENCIA UNIVERSITARIA	COLEGIO NACIONAL "SAN JOSÉ" DE GUAYTACAMA	DOCENTE SECUNDARIO	BIOLOGIA - EDUCACIÓN AMBIENTAL - OPCIONES PRACTICA	01/09/2002	04/08/2011	DRA. VILMA ARAQUE (RECTORA E)	032 690217
DOCENCIA UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	DECANO		30/07/2018	03/08/2018	ING. FABRICIO TINAJERO (RECTOR)	0960834273
LABORAL	GOBIERNO PARROQUIAL DE GUAYTACAMA	VOCAL GOBIERNO PARROQUIAL (VICEPRESIDENTE)		01/08/2009	14/05/2014	SR. CESAR IZA (PRESIDENTE)	0987548374
LABORAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	PRIMER VOCAL PRINCIPAL DEL HONORABLE CONSEJO ACAD		01/09/2010	14/09/2015	DR. ENRIQUE ESTUPIÑAN R. MSC (DIRECTOR ACADÉMICO)	032266164
DOCENCIA UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	DIRECTOR DE CARRERA		03/08/2015	31/08/2016	ING. FRABRICIO TINAJER (RECTOR)	593) 03 2252205
LABORAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	COMISIONADO DE VINCULACIÓN DE LA FACULTAD DE CAREN		03/08/2017	29/03/2019	ING. GIOVANNA PARRA G	593) 03 2266164
LABORAL	PRONACA	ASESOR TÉCNICO DE CAMPO		02/01/2001	31/12/2001	LUZ HUILCAMAIGUA
LABORAL	ROYAL FLOWERS	JEFE DE RIEGO Y FUMIGACIÓN		03/01/2000	31/12/2000	ING. ALEX ACOSTA