



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN
LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD
DE LATACUNGA 2021**

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

Autora:

Ilaquize Parra Anabel Vanesa

Tutor:

Chancusig Francisco Hernán Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ilaquize Parra Anabel Vanesa con cedula de ciudadanía No 175244168-1 declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021”** siendo el Ingeniero Mg. 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 11 de agosto del 2021

Anabel Vanesa Ilaquize Parra
Estudiante
CC: 1752441681

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 **Ilaquize Parra Anabel Vanesa**, identificada con cedula de ciudadanía N° 175244168-1, 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 **“PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA 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: octubre 2016 – marzo 2017

Finalización de carrera: abril 2021 – agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo. - 20 de mayo del 2021

Tutor: Ing. Mg. Francisco Hernán Chancusig

Tema: **“PREVALENCIA DE LA ABEJA (*APIS MELLIFERA*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA 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 las 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 siendo a los 11 días del mes de agosto del 2021.

Anabel Vanesa Ilaquize Parra
LA CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021”, de Ilaquize Parra Anabel Vanesa, de la carrera Ingeniería Agronómica, 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 11 de agosto del 2021

Ing. Mg. Francisco Hernán Chancusig

DOCENTE TUTOR

CC: 0501883920

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021”, de Ilaquize Parra Anabel Vanesa de la carrera Ingeniería Agronómica, 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 11 de agosto del 2021

Lector 1

Ing. Mg. Karina Marín Quevedo

CC: 050267293-3

lector 2

Ing. Mg. Emerson Jácome Mogro

CC: 0556897423

Lector 3

Ph.D. Rafael Hernández Maqueda.

CC: 1751148109

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios y a todo mi familia en especial a mis padres: Lilia Parra y Eduardo Mora, por ser los principales promotores en todo el transcurso académico, por confiar y creer en todas mis expectativas.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Técnica de Cotopaxi en particular a la carrera De Ingeniería Agronómica por abrirme las puertas y permitirme formar profesionalmente.

Finalmente, de manera especial agradezco a mi tutor de Tesis Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg, por impartir su conocimiento y guiarme para poder finalizar mi investigación.

Ilaquize Parra Anabel Vanesa

DEDICATORIA

Esta investigación dedico principalmente a Dios por darme la fuerza y la sabiduría para seguir adelante tras el fallecimiento de mi padre Eduardo Mora quien con su apoyo y consejos sabios he llegado muy lejos también le dedico a mis hermanos y en especial a mi madre Lilia Parra quienes han sido mi inspiración para lograr mi mayor meta.

Ilaquize Parra Anabel Vanesa

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021”

Autora: Ilaquize Parra Anabel Vanesa

RESUMEN

La presente tesis realiza la investigación de especies vegetales guiadas mediante una cromática y la prevalencia de la abeja (*Apis mellifera*) en los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga (Parque Vicente León, Parque San Francisco, Parque Filantropía y Parque La Laguna). El área de estudio se encuentra a una altura de 2769 msnm con coordenadas geográficas de 0° 56' 06" latitud sur y 78° 36' 55" longitud oeste. Con el objetivo principal de saber la prevalencia de abejas (*Apis mellifera*) a base de la cromática floral. Cuyo método de investigación realizado es en campo, de esta manera se identificó a cada especie vegetal con su nombre científico donde también se identificó la abeja (*Apis mellifera obrera*). La ubicación del estado actual de los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga se dio mediante una georeferenciación de imágenes, en el que se evidencio la cromática de los parques donde su color dominante es el color verde, siendo así muy baja la atracción de los habitantes y sobre todo la prevalencia de la abeja (*Apis mellifera*), teniendo pocas especies ornamentales que genera un avistamiento poco llamativo a la población como es el caso del Parque Filantropía ubicado frente al hospital que no existe la diversidad de especies ornamentales que provoquen la atención de los habitantes y sobre todo de las abejas ya que al no encontrar alimento las abejas tienen la necesidad de exponerse ante otros insectos donde son capturadas y devoradas, para ello se realizara estrategias de conservación mediante la cromática enfocándose en la comodidad, variedad, adaptación y forma, con referencia a un mejor avistamiento de atracción hacia la población y pueda existir prevalencia de abejas en los parques enfocándose en las bases teóricas, interacción y armonía de los colores acorde con la especie que pueda adaptarse al lugar.

Palabras claves: Estrategias de conservación, georeferenciación de imágenes, prevalencia de (*Apis mellifera*), identificación de especies vegetales, cromática en flores.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “PREVALENCE OF THE BEE (*Apis mellifera*) AS A POLLINATING AGENT, IN THE FOUR MAIN PARKS OF THE URBAN AREA OF THE CITY OF LATACUNGA 2021”.

Author: Ilaquize Parra Anabel Vanesa

ABSTRACT

This thesis carries out the investigation of vegetable species guided by means of a chromatic and the prevalence of the bee (*Apis mellifera*) in the four main parks of the city of Latacunga (Vicente León Park, San Francisco Park, Philanthropy Park and La Laguna Park). The study area is located at an altitude of 2769 meters above sea level with geographic coordinates of 0 ° 56 '06" south latitude and 78 ° 36 '55" west longitude. With the main objective of knowing the prevalence of bees (*Apis mellifera*) based on the floral chromatic. Whose research method is carried out in the field, in this way each plant species was identified with its scientific name where the bee (*Apis mellifera obrera*) was also identified. The location of the current state of the four main parks in the city of Latacunga was given by means of a georeferencing of images, in which the chromaticity of the parks was evidenced where their dominant color is green, thus being very low the attraction of the inhabitants and especially the prevalence of the bee (*Apis mellifera*), having few ornamental species that generates an unremarkable sighting to the population as is the case of the Philanthropy Park located in front of the hospital that there is no diversity of ornamental species that provoke attention of the inhabitants and especially of the bees since, since they do not find food, the bees have the need to expose themselves to other insects where they are captured and devoured, for this, conservation strategies will be carried out through chromaticism focusing on comfort, variety, adaptation and form, with reference to a better sighting of attraction towards the population and there may be a prevalence of bees in the parks focusing on the theoretical bases, interaction and harmony of colors according to the species that can adapt to the place.

Keywords: Conservation strategies, image georeferencing, prevalence of (*Apis mellifera*), identification of plant species, color in flowers.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | ii |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... | iii |
| AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | vi |
| AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | vii |
| AGRADECIMIENTO..... | viii |
| DEDICATORIA..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| Índice de tabla..... | xvi |
| Índice de Mapas..... | xvii |
| Índice de Gráfico..... | xviii |
| Índice de Fotografías..... | xix |
| Índice de imagen..... | xx |
| 1. Información general..... | 1 |
| 2. Justificación del proyecto..... | 2 |
| 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| 5. OBJETIVOS..... | 4 |
| 5.1. Objetivo General..... | 4 |
| 5.2. Objetivos Específicos..... | 4 |
| 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS..... | 5 |
| 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA..... | 6 |
| 7.1. Paisaje Urbano..... | 6 |
| 7.2. La abeja domestica (<i>Apis mellifera</i>)..... | 6 |
| 7.3. Anatomía..... | 7 |

| | |
|---|----|
| 7.4. Taxonomía | 7 |
| 7.5. Perdida..... | 8 |
| 7.6. Función de parques por su cromática floral (como atrayente, llamativo) | 9 |
| 7.7. La Cromática | 9 |
| 7.8. Georeferenciación de Imágenes | 9 |
| 7.9. Interacción de aromas florales y polinizadores | 10 |
| 7.10. Alimentación de las abejas | 10 |
| 7.11. Estrategias de conservación (trampas o especies florales) | 11 |
| 8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS. | 11 |
| 9. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN | 11 |
| 9.1. Contabilizar especies vegetales repetidas..... | 11 |
| 9.2. Identificar el estado de los parques..... | 12 |
| 9.3. Flora urbana | 12 |
| 9.4. Identificación de las especies florales en los parques..... | 12 |
| 9.5. Estrategias de conservación | 12 |
| 9.6. Abejas que se acercan a los parques mediante la cromática | 13 |
| 9.7. Identificación de la abeja <i>Apis mellifera</i> entomológicamente..... | 13 |
| 9.8. Flora apícola | 13 |
| 9.10. La cromática en flores | 14 |
| 9.12. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... | 15 |
| 9.13. Manejo específico del ensayo | 16 |
| 9.13.1. Materiales | 16 |
| 9.13.2. Materiales de oficina | 17 |
| 9.14. Procedimiento..... | 17 |
| 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 18 |
| 10.1. LATACUNGA | 18 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 10.2. | Flora de Parques de Latacunga | 18 |
| 10.3. | Abejas en Latacunga | 19 |
| 10.4. | Índice de prevalencia de la abeja (<i>Apis mellifera</i>) en los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga. | 19 |
| 10.5. | Identificación de especies vegetales en los Parques de la Ciudad de Latacunga. 20 | |
| 10.5.1. | Parque Vicente León..... | 20 |
| 10.5.2. | Parque San Francisco | 22 |
| 10.5.3. | Parque Filantropía | 24 |
| 10.5.4. | Parque La Laguna | 25 |
| 10.6. | Planteamiento cromático de especies vegetales atrayentes para la abeja <i>Apis mellifera</i> con estrategias de conservación, mediante el uso georreferencial de la vegetación de los cuatro parques principales de la zona urbana de la ciudad de Latacunga. | 28 |
| 10.6.1. | Introducción..... | 28 |
| 10.6.2. | Justificación..... | 28 |
| 10.6.3. | Objetivos | 29 |
| 10.6.4. | Marco Teórico | 29 |
| 10.6.4.1. | La cromática..... | 29 |
| 10.6.5. | Metodología..... | 34 |
| 10.6.6. | Especies ornamentales identificadas cromáticamente en el parque Vicente León | 35 |
| 10.6.7. | Especies ornamentales identificadas cromáticamente en el parque San Francisco | 37 |
| 10.6.8. | Especies ornamentales identificadas cromáticamente en el Parque Filantropía..... | 39 |
| 10.6.9. | Resultado cromático mediante imágenes georreferenciales. | 42 |
| 10.7. | Identificación de la abeja (<i>Apis mellifera</i>). | 43 |

| | | |
|---------|--|----|
| 10.7.1. | Identificación de la especie <i>Apis Mellifera Obrera</i> | 45 |
| 10.8. | Estrategia cromática de los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga. 51 | |
| 10.8.1. | PARQUE VICENTE LEON..... | 51 |
| 10.8.2. | PARQUE SAN FRANCISCO | 52 |
| 10.8.3. | PARQUE FILANTROPIA | 53 |
| 10.8.4. | PARQUE LA LAGUNA..... | 54 |
| 10.8.5. | Resultados de la estrategia cromática en los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga. | 55 |
| 11. | Impactos (ambientales) | 55 |
| 12. | Presupuesto | 55 |
| 13. | Conclusiones | 56 |
| 14. | Referencias..... | 57 |
| 15. | Anexos | 60 |

Índice de tabla

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Actividades de objetivos planteados | 5 |
| Tabla 2: Taxonomía de Apis mellifera | 8 |
| Tabla 3. Ubicación del ensayo | 15 |
| Tabla 4: Recolección de datos de la abeja (Apis mellifera obrera) | 19 |
| Tabla 5: Especies identificadas en el Parque Vicente León | 21 |
| Tabla 6: Especies identificadas en el parque San Francisco | 23 |
| Tabla 7: Especies identificadas en el parque Filantropía | 24 |
| Tabla 8: Especies identificadas en el parque La Laguna..... | 26 |
| Tabla 9: Ubicación del ensayo | 34 |
| Tabla 10: Especies identificadas cromáticamente en el Parque Vicente León..... | 36 |
| Tabla 11: Especies identificadas cromáticamente en el Parque San Francisco..... | 38 |
| Tabla 12: Especies identificadas cromáticamente en el Parque Filantropía. | 39 |
| Tabla 13: Especies identificadas cromáticamente en el Parque La Laguna..... | 41 |
| Tabla 14: Presupuesto | 55 |

Índice de Mapas

| | |
|---|----|
| Mapa: 1. Mapa de ubicación geográfica | 16 |
| Mapa: 2 Mapa de ubicación de los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga.. | 20 |

Índice de Gráfico

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Índice de porcentajes de Apis mellifera Obrera en los parques de estudio..... | 19 |
| Gráfico 2: Circulo cromático de especies vegetales | 36 |
| Gráfico 3: Circulo cromático de especies repetidas | 38 |
| Gráfico 4: Circulo cromático de especies vegetales | 40 |
| Gráfico 5: Circulo cromático de especies vegetales | 42 |

Índice de Fotografías

| | |
|---|----|
| Fotografía 1: Parque Vicente León especie de flor y abeja | 61 |
| Fotografía 2: Parque San Francisco especies de flores e identificación de abeja. | 61 |
| Fotografía 3: Parque Filantropía especie de flor e identificación de abeja. | 62 |
| Fotografía 4: Parque la Laguna especies de flores e identificación de abeja. | 62 |

Índice de imagen

| | |
|---|----|
| Imagen 1: Círculo cromático de 12 tonalidades y división de 11 gradientes en la línea de saturación | 30 |
| Imagen 2 Parque Vicente León georeferenciado en imágenes..... | 35 |
| Imagen 3: Parque San Francisco georeferenciado en imágenes | 37 |
| Imagen 4: Parque Filantropía georeferenciado en imágenes. | 39 |
| Imagen 5: Parque La Laguna georeferenciado en imágenes..... | 41 |
| Imagen 6: Pata posterior de Melipona, vista externa. | 44 |
| Imagen 7: Ala posterior de Monoeca..... | 44 |
| Imagen 8: Detalle del mesosoma de Trigona, vista dorsal | 45 |
| Imagen 9: Cabeza de la abeja Obrera | 46 |
| Imagen 10: Ojos de la abeja obrera | 46 |
| Imagen 11: Imagen 12. Pare frontal | 47 |
| Imagen 12: Parte frontal | 47 |
| Imagen 13: Parte frontal | 47 |
| Imagen 14, 15: Ala anterior y posterior | 48 |
| Imagen 16: Pata anterior..... | 48 |
| Imagen 17: Patas medias | 49 |
| Imagen 18: Pata posterior | 49 |
| Imagen 19: perfil de abdomen..... | 50 |
| Imagen 20: Abdomen | 50 |
| Imagen 21: Estrategia Cromática del parque Vicente León | 51 |
| Imagen 22: Estrategia Cromática del parque San Francisco | 52 |
| Imagen 23: Estrategia Cromática del parque Filantropía | 53 |
| Imagen 24: Estrategia Cromática del parque la Laguna..... | 54 |

1. Información general.

Título

PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021.

Lugar de ejecución.

Ciudad Latacunga- Provincia Cotopaxi

Institución.

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia.

Facultad de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia

Ingeniería Agronómica

Nombres de equipo de investigadores

Responsable del Proyecto: Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg.

Tutor: Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg.

Lector 1: Ing. Mg. Karina Marín Quevedo

Lector 2: Ing. Mg. Emerson Jácome

Lector 3: PhD. Rafael Hernández Maqueda

Nombre del investigador: Ilaquize Anabel

Teléfonos: 0983347204

Correo electrónico: anabel.ilaquize1681@utc.edu.ec

Área de Conocimiento.

Agricultura

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

2. Justificación del proyecto

Al pensar en abejas, instantáneamente se nos viene a la mente pequeños insectos voladores, con franjas amarillas y negras en su espalda, que viven en colmenas, producen miel y atacan cuando se ven amenazados, introduciendo en nuestra piel su aguijón lo que nos provoca una punzada aguda y dolorosa. Sin embargo, todos estos pensamientos, están lejos de la verdadera importancia que tienen estos pequeños insectos para el planeta y su supervivencia. (Granda, 2017)

(Granda, 2017) resalta que, en la actualidad la especie más popular de abejas es la *Apis Mellífera*, conocidas como abejas europeas o abejas domésticas. Esta especie de abejas son abejas tratables que viven en colmenas y enjambres formados por tres tipos de abejas: abeja reina, abejas obreras y zánganos (abeja macho). En el enjambre, las abejas producirán cera y miel, la miel final que se produce es para proporcionar alimento a las abejas y sus larvas, gracias a sus propiedades nutritivas y nutritivas, así como a su dulzor muy popular para los humanos. Por las características que posee la miel el ser humano ha consumido este producto desde inicios de la humanidad.

En el ámbito del campo estos polinizadores ayudan un setenta por ciento, en alimentos vegetales para humanos. En cambio con el entorno de la ciudad estas son más amigables ya que no son sobre explotadas, con presencia de estas la ciudad es más polinizada, multiplicando sus especies vegetales y mejorando el entorno. Estas además colaboran en reproducir y recuperas áreas verdes causando a su vez una recuperación del medio ambiente igualmente importante. Las abejas son consideradas bioindicadores, cumpliendo el oficio de alerta del estado ambiental de un lugar concreto, si un lugar acordado existe problemas de contaminación, estas no se desarrollaran. Una de las virtudes de la ciudad para las abejas es que puede ser mejor que el campo debido al excesivo uso de pesticidas que las van matando lentamente.

El número de abejas *Apis mellífera* en la zona urbana de la ciudad de Latacunga es escaso, con lo cual las abejas urbanas apenas tienen problemas de competencia por el alimento, ya que hoy en día el factor principal de este contratiempo es el ser humano.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Beneficiarios Directos

Con esta investigación realizada en la ciudad de Latacunga los beneficiarios directos serán los 161 447 habitantes que conforman la ciudad.

Beneficiario Indirecto

Con esta investigación realizada los beneficiarios indirectos serán los estudiantes de la Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Desde hace mucho tiempo existen transformaciones de panoramas, como áreas verdes, debido al crecimiento poblacional afectando de forma considerable en ciudades, más del 50% en las zonas urbanas lo cual aumentará al 70% en los próximos 50 años, es notable el crecimiento urbano, transformándose las aldeas en pueblos, los pueblos en ciudades y las mismas en mega ciudades, por medio de un continuo crecimiento.(Geovanny Cofre Casillas, n.d.)

La prevalencia de abejas (*Apis mellifera*) en las ciudades a una escala global, cuyos problemas sanitarios de estos polinizadores, que causan grandes pérdidas económicas en las industrias, por ello históricamente y durante varios miles de años el hombre se ha interesado en las enfermedades que afectan a las abejas, debido a que mundialmente muchas colmenas han desaparecido por diferentes causas, y la desaparición de las colmenas perjudica seriamente la polinización afectando significativamente la producción de alimentos. (Amoguimba-Molina, 2016).

La prevalencia de (*Apis mellifera*) en las ciudades del Ecuador, los espacios verdes en el sector urbano es de suma importancia para mantener el paisaje natural entre edificaciones y autos, sin embargo, hablamos de un paisaje artificial, construido con normas y especificaciones de un área verde sostenible y amigable al uso humano. Sin embargo hoy en día las zonas verdes, se implementan con flora ajena al suelo y entorno que ocupan, puesto que en las ciudades la aplicación de áreas verdes ha abierto una competencia por la cromática y el diseño que pueden obtener.

Debido a las grandes extensiones de espacio que ha ido ganando el ser humano, a causa del aumento de población, hemos ido dejando a un lado lo importante que es tener un espacio verde, teniendo una problemática muy difícil de enfrentar ya que estos espacios verdes generan vida con ayuda de los insectos polinizadores, lo cual poco a poco se ha ido disminuyendo. Entre estos insectos está la *Apis mellifera* más conocida como la abeja doméstica que gracias a su polinización se puede obtener un porcentaje muy notorio para la agricultura. Donde el problema no solo es el espacio sino la multitud de amenazas como son el uso excesivo de pesticidas, el cambio climático, la aparición de parásitos como *Nosema apis*, el acaro *Varroa* que chupa sus líquidos internos, etc. Como también puede ser el ambiente en la ciudad algunas abejas no puedan obtener el alimento necesario lo cual puede ejercer un estrés dando como resultado que sea menos resistente al cambio climático, esto debido a la falta de alimentos que poco a poco se ha ido haciendo escaso ya sea por mucha contaminación o no tener un manejo adecuado en los parques o jardines de la ciudad.

En la ciudad de Latacunga en los cuatro principales parques de la ciudad (Vicente León, Filantropía, San Francisco y la Laguna) existe mayor concurrencia de personas donde la mayor parte genera contaminación, de esta manera se han considerado áreas verdes a caminos y veredas tanto que puede ser llamativo, como también existe una problemática hacia las abejas ya que existe la probabilidad que el ruido de los autos ahuyentan de esta manera generando una estadía muy baja en la ciudad.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021.

5.2. Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de la dinámica de (*Apis mellifera*) en función de la cromática del estado actual de los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga.
- Establecer estrategias de conservación de (*Apis mellifera*) en la zona urbana de los parques de la ciudad de Latacunga.

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

Tabla 1: Actividades de objetivos planteados

| Objetivo | Actividad | Resultado de la actividad | Descripción de la actividad |
|---|---|---|--|
| Realizar un estudio de la dinámica de (<i>Apis mellifera</i>) en función de la cromática del estado actual de los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga. | <ul style="list-style-type: none"> Mediante una georeferenciación de imágenes utilizando un GPS procedemos a visualizar el estado actual de los cuatro parques de la ciudad. Se identificara la presencia de individuos de (<i>Apis mellifera</i>). | <ul style="list-style-type: none"> Diseño de un mapa que mapa indicando el estado actual de los cuatro parques de la ciudad de Latacunga. Identificación de (<i>Apis mellifera</i>) de manera entomológica. | <ul style="list-style-type: none"> Con ayuda georeferencial mediante imágenes se obtendrá la ubicación del estado actual de los cuatro parques. Se procederá a identificar entomológicamente a las abejas (<i>Apis mellifera</i>), capturadas en los cuatro parques de la ciudad de Latacunga. |
| Establecer estrategias de conservación de (<i>Apis mellifera</i>) en la zona urbana de los parques de la ciudad de Latacunga. | Se procederá a identificar especies vegetales de acuerdo a la cromática floral que sean atractivos a (<i>Apis mellifera</i>). | Esquema de combinación de colores con especies ornamentales atractivos (<i>Apis mellifera</i>) para los cuatro parques de la ciudad de Latacunga. | Se procederá a buscar información floral que generen un impacto colorido a la población y a la atracción de las abejas (<i>Apis mellifera</i>). |

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1. Paisaje Urbano

Cuando hablamos de un paisaje urbano se hace referencia a la ciudad y a lo que la compone. La formalización de este mismo viene desde la que se considera urbanístico con el paisaje, más sus problemáticas sociales que abarcaron en un pasado y en la actualidad. La ciudad se ha diversificado, no es solamente funcional, más bien abarca temas culturales vinculados al estilo y la calidad de vida de sus habitantes. El espacio público juega un papel fundamental en el paisajismo urbano y como lo afirma Campos (2003) es un vacío positivo que viene en base a la planificación y estética del lugar, con fines competitivos de embellecer una ciudad para destacar entre las demás. Pero así mismo, existen en la ciudad espacios que no son públicos y vienen a ser el vacío negativo, como consecuencia residual de la apropiación de los individuos y cuya base a la movilidad. (Lopez, 2020)

7.2. La abeja domestica (*Apis mellifera*)

La abeja, (Animapedia, 2018) señala que las abejas productoras de miel, también conocida como *Apis* en latín, aunque es una de las abejas más populares, representan sólo un pequeño porcentaje de las especies de abeja. (I. Rodríguez, 2020)

La abeja es singular en la subclase *Apini* de *Apis*. Son reconocidos por la producción y conservación de miel y azúcar licuado, y por utilizar ceras secretadas por algunos trabajadores coloniales para hacer nidos impresionantes.

Aunque el color del cuerpo varía entre especies y algunas tienen cuerpos predominantemente negros, casi todas tienen estrías que varían de oscuro a claro. (I. Rodríguez, 2020)

(Animapedia, 2018) Estas rayas claras y oscuras sirven para la supervivencia de la abeja melífera: a diferencia de otras especies que se esconden cuando perciben a los depredadores cerca, los cuerpos de colores brillantes de la abeja actúan como una advertencia a los depredadores o ladrones de miel de su capacidad para picar y defenderse a sí mismas, o a sus compañeras. (I. Rodríguez, 2020)

7.3. Anatomía

(National Geographic Society, 2005) El cuerpo de la abeja está segmentado: aguijón, patas, antena, tres segmentos del tórax y seis segmentos visibles del abdomen. La cabeza está formada por los ojos, las antenas y las estructuras de alimentación. Los ojos incluyen el ojo compuesto y el ojo simple: Los ojos compuestos ayudan a las abejas a entender el color, la luz y la información direccional de los rayos UV del sol, mientras que las funciones oculares simples, también llamadas ojos, ayudan a decidir el porcentaje de claridad presente. (National Geographic Society, 2005). La función de las antenas es oler y detectar olores y medir la velocidad de vuelo. (I. Rodríguez, 2020)

Según (National Geographic Society, 2005) La mandíbula se utiliza para comer polen, cortar y dar forma a la cera, alimentar a las larvas y a la reina, limpiar la colmena, asearse y pelear. El tórax de la abeja consiste en las alas, la patas, y los músculos que controlan su movimiento. Su ala delantera, que es típicamente más grande que el ala trasera, se utiliza para la subida y como un mecanismo de enfriamiento, mientras que este último se utiliza para alejar el calor y enfriar la colmena. Estos pequeños insectos son animales aéreos. Por último, los seis segmentos del abdomen incluyen los órganos reproductores femeninos en la reina, los órganos reproductores masculinos en el zángano y el aguijón tanto en las obreras como en la reina. (I. Rodríguez, 2020)

7.4. Taxonomía

Apis mellifera o abeja domestica tradicionalmente su clasificación se ha basado en métodos morfológicos basándose en 36 caracteres. (Agustin, n.d.) A partir de esto, diversos taxónomos han encontrado variedades geográficas o subespecies que superan las 30 razas (Agila, 2015). Todas las razas de *Apis mellifera* se encuentran en lugares muy diversos; desde lugares fríos y de gran altura (Webster et al., 2017) hasta lugares cálidos en la costa (Vásconez, 2017), lo cual revela la facilidad que posee *Apis mellifera* para adaptarse a diferentes ambientes y climas (De la Rúa, 1999). (Domingo, 2016)

Tabla 2: Taxonomía de (*Apis mellifera*)

| | |
|-----------|-------------|
| REINO | Animal |
| TIPO | Antrópodo |
| CLASE | Insecta |
| ORDEN | Himenóptero |
| SUB-ORDEN | Apoídea |
| FAMILIA | Apidae |
| GÉNERO | Mellífera |

Fuente: (M. Rodríguez, 2012)

7.5. Perdida

La pérdida de hábitat reduce directamente la abundancia de *Apis mellifera* limitando la población. Disminuye las fuentes florales disponibles de las forrajeras, incrementando el trecho de viaje hasta llegar a donde está el alimento y reduce su eficacia, además de ser un gasto energético. Con la pérdida del hábitat modifica la respuesta de la clase de polinizadores silvestres, las abejas hacen parte de interacciones mutualistas con las especies vegetales que requieren de estos insectos de esta manera se multiplican, cambios en la composición de la clase de estos polinizadores que conlleva a cambios en el ensamble de plantas y su fauna asociada y podría tener implicaciones severas en el todo el ecosistema.

Los organismos de cuerpos pequeños son más impactados en la desaparición del hábitat que los de grandes cuerpos, además los organismos con un nicho dietario más amplio y variado son menos impactados que los especialistas en la pérdida de hábitat. El quebranto de hábitat, el impacto universal y de mayor impacto en el decline de la población de abejas, aproximadamente el 38% de la superficie de la tierra en el 2005 se usa para la agricultura. Segmentación de hábitat resulta directamente en una pérdida de hábitat, que impacta en la supervivencia de las poblaciones, ya sea a través del aislamiento genético y la subsiguiente endogamia o simplemente la incapacidad de pequeñas islas de hábitat para apoyar poblaciones de abejas viables. (Sánchez Tovar, n.d.)

7.6. Función de parques por su cromática floral (como atrayente, llamativo)

Los parques públicos son zonas verdes caracterizadas por la presencia de plantas, prados, áreas deportivas, de descanso, bebederos y juegos infantiles, con finalidades sociales y ambientales (Gamboa, 2003). Están bajo el control y manejo del gobierno local. (Cortes Rincón, 2013)

(González, E. M., & Álvarez, 2003) Los parques ofrecen un espacio de apoyo social y una oportunidad para la autodeterminación, los cuales son factores importantes en la reducción del estrés, la disminución de la ansiedad y en la mejora general del estado de ánimo.

7.7. La Cromática

Existen diferentes teorías sobre el color, pero con ellas, no se puede manejar el color en aplicaciones prácticas creativas. Para ello, se desarrolló un sistema sistemático para poder analizar y estudiar las mezclas de pigmentos y sus aplicaciones en el campo de la creación y el diseño. A través del círculo de color, entendemos la disposición de color convencional y sistemática basada en tres colores primarios: rojo, amarillo, azul y colores secundarios: naranja, verde, violeta y colores terciarios: amarillo, naranja, amarillo-verde, violeta-azul y rojo púrpura y rojo anaranjado.

Colores primarios: Son colores básicos puros, y de ellos se derivan otros colores.

Color secundario: es un color que es una mezcla de dos colores primarios.

Color intermedio: Es una mezcla de primario y secundario adyacente.

7.8. Georeferenciación de Imágenes

El propósito de la georeferenciación es proporcionar coordenadas para imágenes o archivos sin datos espaciales, de modo que los archivos se puedan colocar en la región espacial correcta.

Normalmente podemos utilizar **esta técnica para georeferenciar mapas** escaneados. **El proceso de georeferenciación** se basa en introducir puntos que no tienen referencia espacial (o referencia incorrecta) en la imagen, y de manera similar establece los puntos que debe tener el documento en las condiciones reales. Por tanto, se establece una relación equivalente

entre el punto de no referencia y el punto de referencia, **permitiendo que el archivo** raster obtenga su ubicación geográfica correspondiente en circunstancias normales.

7.9. Interacción de aromas florales y polinizadores

Los componentes más importantes en la identificación y selección floral son el olor, color y valor nutritivo del néctar y el polen, así como su cantidad y disponibilidad. Cuando las abejas se aproximan a las plantas, reciben estímulos que le indican que dicha planta tiene una recompensa y por medio de las antenas, las abejas perciben los aromas desde largas distancias. En el caso de las pecoreadoras, cuando buscan una fuente de alimento por primera vez, se guían por el olor y una vez que se establece el patrón de pecoreo en la fuente de alimento ubicada, utilizan la memoria de localización y las referencias del terreno para llegar hasta ellas (Reyes y Cano 2000).

En promedio una abeja visita unas 40 flores en cada viaje y realiza aproximadamente 15 viajes al día, esto da un equivalente de unas 15 millones de flores visitadas por una colonia en un día (Vázquez et al. 2011). (Jiménez Masís, 2016)

(Grajales-Conesa et al., n.d.) Interacción de aromas florales y polinizadores. Cada planta produce un aroma único, que contiene una mezcla compleja de compuestos orgánicos volátiles, y el reconocimiento de este aroma por los insectos polinizadores optimiza esta interacción.

7.10. Alimentación de las abejas

Las abejas, como todos los seres vivos, necesitan proteínas, carbohidratos, minerales, grasas, vitaminas y agua para realizar sus importantes funciones, todas las cuales se obtienen recolectando néctar, polen y agua.

La cantidad de proteínas, carbohidratos, minerales, grasas, vitaminas y agua que las abejas necesitan para sus actividades vitales. Son obtenidas del almacenamiento de néctar, polen y agua siendo el néctar y la ligamaza las principales fuentes de abastecimiento de carbohidratos y el polen suministra todos los demás elementos nutricionales indispensables. (Alberto, 2009)

7.11. Estrategias de conservación (trampas o especies florales)

(Instituto Municipal de Ecología y Protección al Ambiente, 2013) resalta que ¿Crearías que hay flores que huelen igual al helado de fresa a la crema? ¡Es cierto! Debido a que la mayoría de los polinizadores son atraídos por los perfumes dulces, muchas flores tienen una atractiva fragancia azucarada y un patrón de color, que puede guiar a los polinizadores hacia el néctar de la flor.

Por otro lado, ¡algunas flores huelen a carne podrida! Este truco los poliniza fácilmente porque se ven y huelen a comida podrida. Si encuentra una flor negra y maloliente, está tratando de atraer una mosca.

(SFEnvironmentKids, n.d.) ¡Todos tenemos la capacidad de proteger a los polinizadores! Primero, podemos dejar de usar pesticidas en el jardín y usar otros métodos para controlar insectos no deseados. Por ejemplo, podemos plantar flores como el trébol, que atraerá insectos buenos, o insectos beneficiosos como las mariquitas, que se comerán insectos dañinos. Al igual que se puede ayudar a los insectos polinizadores proporcionándoles todo tipo de alimentos que les gustan. Diferentes racimos de flores y flores que atraerán y alimentarán a una variedad de polinizadores.

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

¿Los planteamientos de restauración y adaptación de (*Apis mellifera*) en los cuatro principales parques de Latacunga en base a la cromática floral permitiendo visualizar la prevalencia en los parques?

9. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

9.1. Contabilizar especies vegetales repetidas

Por medio de esta investigación de campo que se llevó a cabo en los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga con el objetivo de obtener resultados sobre el problema planteado anteriormente, obteniendo información a través del uso de técnicas específicas de recolección de datos. Para obtener información de los cuatro principales parques de la ciudad de

Latacunga, se obtuvo ayuda georreferencial mediante el uso de GPS donde se pudo procesar la información obtenida.

9.2. Identificar el estado de los parques

Mediante este método descriptivo se procedió a identificar cada dato obtenido como es el dato de cada especie de planta y el estado en el que se encuentran en los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga, con esta información se puede emplear una estrategia mediante la cromática floral para que pueda ser llamativo en los habitantes de la ciudad y por ende a los pequeños insectos que ayudan a polinizar como en este caso *Apis mellifera*.

9.3. Flora urbana

(Garay & Fernández, 2013) El futuro que cualquier planteamiento de sociedad sostenibilista depende del modo en que se estructure y funcione una ciudad. En este punto juegan un papel muy importante los denominados nódulos de reposición, que forman hábitats con conectores que pueden organizar la permeabilidad del sistema urbano y, a su vez, desde un punto de vista dinámico, sustentar el nivel de diversidad biológica.

La flora urbana se entiende por especies florales que son atractivos a varios tipos de insectos polinizadores en la ciudad como *Apis melífera* que ayudan a tener un mejor lugar como en áreas verdes, parques, jardines, etc.

9.4. Identificación de las especies florales en los parques

Mediante el método cualitativo se llevó a cabo identificar los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga donde nos permite facilitar e implementar la estrategia cromática floral y de esta manera poder realizar el estudio de la prevalencia de *Apis mellifera* y poder implementar las estrategia.

9.5. Estrategias de conservación

Las estrategias de conservación se llevan a cabo implementando especies florales con una alta diversidad cromática que sean atractivos como es: margaritas, claveles, Lantana, Siemprevivas, etc. Esto hace que sus flores, su color y aroma atraigan a

estos insectos polinizadores de esta manera que exista la prevalencia de (*Apis mellifera*) en los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga.

9.6. Abejas que se acercan a los parques mediante la cromática

Con el método lógico deductivo en esta investigación nos permitirá adquirir conocimientos en base a la información obtenida sobre las especies de abejas, que pueda prevalecer en los parques de estudio.

9.7. Identificación de la abeja *Apis mellifera* entomológicamente

Utilizando la técnica de observación directa se pudo recolectar las especies de abejas en los cuatro principales parques de investigación de esta manera centrar la identificación entomológica directa.

9.8. Flora apícola

Conforme a la información recabada por De La Torre y cols. (2008), la flora apícola presenta las siguientes características: Se denomina flora apícola al conjunto de plantas cuyas flores las abejas obtienen el néctar y polen. El conocimiento de dicha flora, de las plantas, la época, duración de su floración y su valor relativo como fuentes de néctar, polen o ambas sustancias a la vez, es indispensable para lograr buenos resultados de producción. Su conocimiento es fundamental para la conducción racional del apiario ya que constituye el recurso con que cuentan las abejas para alimentarse y producir. (Guallpa-Calva et al., 2019) y (Salamanca G. et al., 2000).

Durante la actividad de pecoreo las abejas tienen la capacidad de aprender de manera fácil las características de una flor que les da calidad y cantidad de alimentos (néctar o polen). Aprenden a diferenciar su olor, forma, color, etc.) Esto facilita la localización y reconocimiento durante la actividad pecoreadora. (Significados.com, 2017)

9.9. La cromática en abejas

(Roguenant & Raynal Roques, 2018) La mayoría de las plantas necesita recibir polen para reproducirse, con preferencia de otra planta. A ese transporte contribuyen a menudo los insectos, que hallan en las flores alimento en forma de polen o néctar.

Se ha encontrado que en las abejas, su alta visión de los colores puede distinguir el amarillo, el azul verdoso y el azul. No pueden ver el rojo y pueden confundirlo fácilmente con el negro; por el contrario, pueden ver los rayos ultravioleta mencionados anteriormente. También pueden distinguir entre naranja y verde.

Uno de los sentidos humanos más desarrollados es la visión, pero en lo que respecta a los insectos, existen otros sentidos más importantes, como el olfato o el gusto. En el caso de las abejas, esta situación es lógica porque en realidad están a oscuras dentro de la colmena, por lo que la visión no es muy útil, pero sí usan esos sentidos que les permiten captar olores, sabores y cualquier movimiento o vibración. (Benjamin, 2009)

9.10.La cromática en flores

(*Ruscus Aculeatus* / *Revista de Flores, Plantas, Jardinería, Paisajismo y Medio Ambiente*, n.d.) En general, cuando pensamos en flores, lo primero que nos viene a la cabeza es el color, ya sea para organizar una terraza o un jardín, celebrar un evento especial o dar vida a un espacio sin grandes complicaciones.

Los colores de las flores se deben a las moléculas de pigmentos que se acumulan en sus pétalos y a veces en otras partes de la flor. Hay pigmentos de varios tipos que, combinados, dan lugar a un rango de colores muy amplio. (*Colores de Flores Estilo de Las Flores*, n.d.)

Es evidente que el color siempre ha sido un fundamental en su trabajo y Flores. La Teoría del Color, no es una excepción. Organizado cromáticamente de blanco y Negro, cada arreglo se basa en el esquema de color clásico, que incluye analógico, complementario, monocromático, arco iris, tricolor, transición y acento, lo que lo convierte en una referencia exhaustiva para cualquier ocasión. (De Los Santos, 2010)

Información estratégica floral que generen impacto colorido a la población.

Mediante el impacto colorido a la población existen colores fríos y cálidos, en los fríos encontramos el color (azul y gris) que introducen una sensación apagada, por lo cual es conveniente utilizar colores cálidos llamativos como podemos encontrar el color naranja, rojos, etc. Para poder llamar la atención y vista hacia el lugar que puede ser parque o jardín cada color parte una sensación como el:

- Morado: que aporta una sensación de opulencia.

- Naranja: aporta calidez también para crear contraste con otros colores.
- Amarillo: alegría al jardín, optimismo y energía de luz.
- Rojo: levanta el ánimo, alegría entusiasta y comunicativa.
- Verde pasto: fresca, reconforta la mente.
- Azul: aporta libertad, armonía, seriedad y energía física.
- Blanco: aporta sobriedad y calma e ilumina las zonas sombrías.

9.11. Abejas y su necesidad de flores

(May & Rodríguez, 2011) Es una suposición razonable que a mayor distancia que se encuentran los recursos florales, las abejas tienen que gastar más energía en sus vuelos de pecoreo, lo que incide negativamente en el balance energético. Si bien es cierto que las plantas nectaríferas y poliníferas que se encuentran a varios kilómetros pueden tener relevancia en determinadas situaciones, como en el caso de escasez general de la floración o presencia de especies altamente atractivas a esta distancia, y que puede haber diferencias entre las distintas razas de *Apis melliferas*, los resultados de Beutler (1954) y Lecomte (1960) sugieren que los recursos florales que son más relevantes para un buen desarrollo de las colonias y para la producción de miel, generalmente se encuentran a una distancia de menos de un kilómetro del apiario.

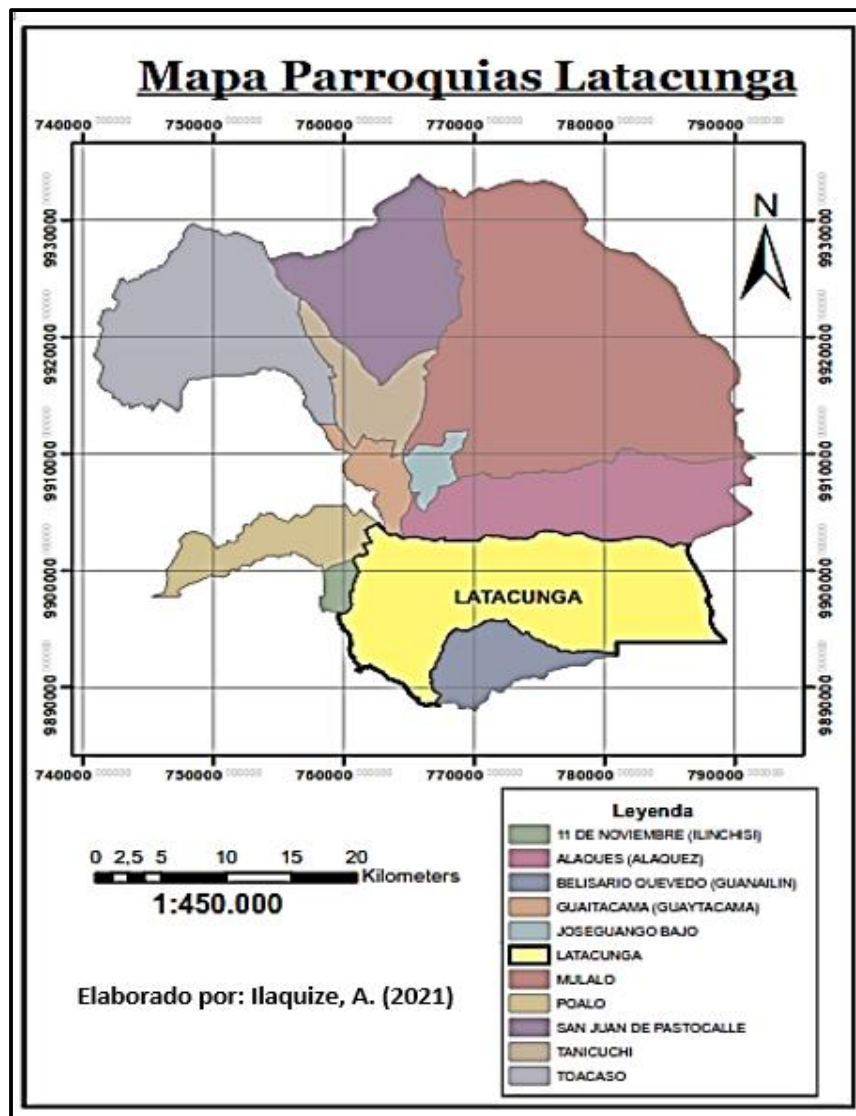
9.12. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Tabla 3. Ubicación del ensayo

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

Elaborado: Ilaquize A. (2021)

Mapa: 1. Mapa de ubicación geográfica



Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

9.13. Manejo específico del ensayo

9.13.1. Materiales

- Bolígrafo
- Libreta de campo
- Red de insecto
- Recipientes de plástico
- Pinzas

9.13.2. Materiales de oficina

- Computador
- Estereoscopio
- Cámara fotográfica
- Porta objetos
- Libro entomológico
- (GPS)

9.14. Procedimiento

- a. Inicialmente se procedió a ubicar con ayuda georreferencial mediante imágenes de los parques en estudio.
- b. Al tener los datos de los cuatro parques (Vicente león, San Francisco, Filantropía y La Laguna) se diseñara un mapa de ubicación de la ciudad ubicando los parques mencionados.
- c. Luego de tener la ubicación de los parques surgirá a identificar las especies vegetales mediante la cromática que se encuentran en los cuatro parques principales ya mencionados donde de igual manera se enlistara con su nombre común y su nombre científico cada una de ellas.
- d. Una vez tomados los datos de las especies vegetales mediante la cromática que existente en los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga, se procedió a capturar abejas que habitan en cada parque con un seguimiento de 2 a 3 semanas consecutivas, donde el clima era un factor importante ya que si llovía no se podía encontrar la presencia de abejas pero al hacer un día soleado se podía visualizar grupos grandes de ellas.
- e. Como siguiente se identificara entomológicamente las abejas (*Apis mellifera*) que fueron capturadas en el parque Vicente León, San Francisco, Filantropía y La Laguna.

- f. A continuación, ya tomados los datos de las especies vegetales y de las abeja (*Apis mellifera*) identificadas, se procedió a realizar un esquema de combinación de colores donde pueda existir prevalencia de abejas.
- g. Finalmente, al no encontrar prevalencia de abejas en los parques se procederá a realizar una estrategia tomando en cuenta las especies vegetales que son más llamativa para que esta pueda ser un atractivo hacia las abejas como también a la zona urbana de la ciudad de Latacunga.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. LATACUNGA

Latacunga está situado a (2,850 m.s.n.m.) es la capital de la Provincia de Cotopaxi, con unos 55,000 habitantes. (Ordoñez, 2006)

La ciudad de Latacunga conformada por varias parroquias urbanas y rurales que son representadas por las Juntas Parroquiales como parte del Ilustre Municipio de Latacunga, en este caso tenemos los cuatro principales parques de la ciudad como es: El Parque Vicente León que tiene los jardines bien conservados y bonitos. Otros similares a este tenemos el Parque San Francisco y La Laguna que son conocidos también como "Lago Flores" al igual que el parque Filantropía ubicado frente al hospital dando un paisaje agradable a la ciudadanía". (Ordoñez, 2006)

10.2. Flora de Parques de Latacunga

En la ciudad de Latacunga, uno de los parques más visitados es el Parque Vicente León, que es el centro y área recreativa de la capital de la provincia. Este es un pequeño parque, cuyos arbustos y especies arbóreas han sido renovados, y se han eliminado los setos de cipreses alrededor del área diseñada como parte del parque. Otro parque importante es el Parque de la Filantropía, ubicado frente al Hospital General, brinda un lugar de descanso y entretenimiento diario para los ciudadanos, en él podemos encontrar hierbas, arbustos y especies arbóreas. Por otro lado, también está el Parque del Lago de Flores, que es un lugar imprescindible para los latacungueños y todos los que se acercan a conocer y pasear la ciudad, este parque tiene una extensión de unas 5 hectáreas y es provisto por manantiales Canoa.

10.3. Abejas en Latacunga

En la ciudad de Latacunga debido al incremento de pesticidas en la producción agrícola ha ido aumentando la ausencia de ellas, donde su mejor aliado es mudarse a la ciudad y parques de reservas, de esta manera obteniendo un resultado propicio al momento de cumplir su función que es polinizar y dar un mejor resultado a la naturaleza y claramente a los parques en estudio que es en la zona urbana de la ciudad de Latacunga ya que algunas especies que habitan en estos parques como el parque Vicente León, Filantropía, San Francisco y La Laguna existe la prevalencia de abejas y especies de plantas guiadas por la cromática floral que son muy llamativas para ellas y puedan cumplir su propósito.

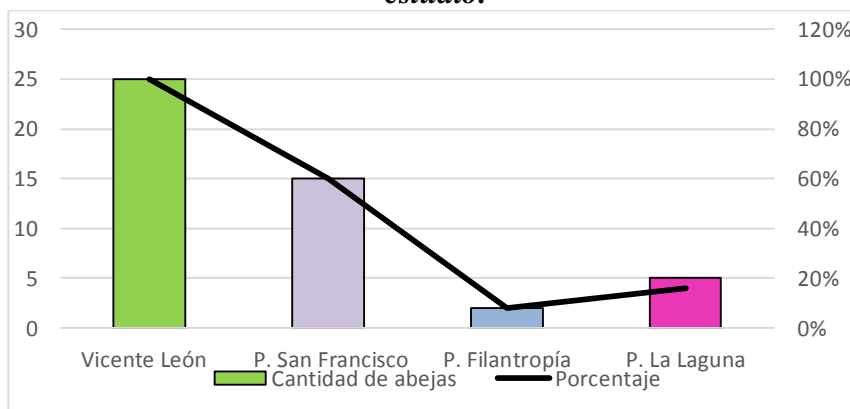
10.4. Índice de prevalencia de la abeja (*Apis mellifera*) en los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga.

Tabla 4: Recolección de datos de la abeja (*Apis mellifera obrera*)

| <i>Apis mellifera</i> Obrera | Parques | Cantidad de abejas | Porcentaje |
|---------------------------------|------------------|--------------------|------------|
| | Vicente León | 25 | 100% |
| | P. San Francisco | 15 | 60% |
| | P. Filantropía | 2 | 8% |
| | P. La Laguna | 5 | 16% |

Elaborado por: Ilaquize A. (2021)

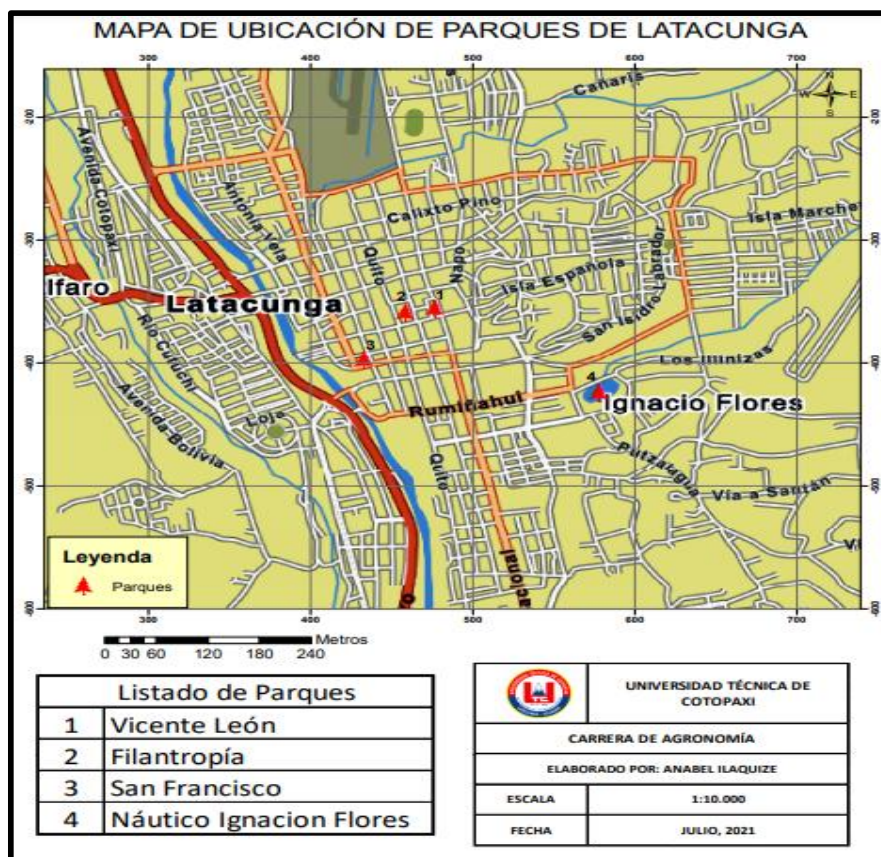
Gráfico 1: Índice de porcentajes de *Apis mellifera* Obrera en los parques de estudio.



Elaborado por: Ilaquize A. (2021)

10.5. Identificación de especies vegetales en los Parques de la Ciudad de Latacunga.

Mapa: 2 Mapa de ubicación de los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga.



Elaborado por: Ilaquize A. (2021)

10.5.1. Parque Vicente León

El parque Vicente León ubicado en las calles Quito, Padre Salcedo, Sánchez de Orellana y Gral. Maldonado, con una ubicación geográfica Este: 76°54'88'' Norte: 98°96'69'', teniendo una altura máxima de 2800 m.s.n.m y temperatura de 8°C a 23°C. Constituyéndose uno de los principales parques de la ciudad de Latacunga que es identificado como un parque temático armonioso para la ciudadanía, debido a la diversidad de especies vegetales guiadas mediante una cromática donde el color verde es el que prevalece al igual que las abejas (*Apis mellifera Obrera*) perteneciente a la subfamilia *Apinae* con un avistamiento de un grupo entre 25 abejas en la especie vegetal Judío Errante (*Tradescantia bracteata*) y Azulina (*Agaphantus africanus*) al tener un porcentaje total de 100% de existencia entre estas

especies. Las especies vegetales que son atrayentes para las abejas identificadas se indican en la siguiente tabla.

Tabla 5: Especies identificadas en el Parque Vicente León

| Nombre común | Nombre científico | Color | Color de flor | Atrayentes si / no |
|---------------------|---------------------------------|--------------|----------------------|--|
| Falso agave | <i>Furcraea foetida</i> | Verde claro | | No es atrayente porque su polinización es realizada con ayuda del viento. |
| Escancel verde | <i>Iresine celosioides</i> | Verde claro | | No es atrayente |
| Laurel rosa | <i>Nerium oleander</i> | Verde oscuro | rosa | Si es atrayentes por la variedad de colores. |
| Palmito | <i>Chamaerops humilis</i> | Verde | | No es atrayente porque se realiza por el viento |
| Palma Fénix | <i>Phoenix canariensis</i> | Verde oscuro | | No es atrayente porque su polinización es realizada con ayuda del viento |
| Margarita | <i>Bellis perennis</i> | Blanco | blanco | Si es atrayente |
| Aliso | <i>Alnus glutinosa</i> | Verde | | No es atrayente La polinización es por el viento (anemófila). |
| Atsera | <i>Canna indica</i> | Anaranjado o | anaranjado | Si es atrayente |
| Ciprés | <i>Cupressus macrocarpa</i> | Verde oscuro | | No es atrayente el tipo de polinización del ciprés es anemófilo, es decir, por aire. |
| Geranio rojo | <i>Pelargonium grandiflorum</i> | Rojo | Rojo | Si es atrayente por sus colores |

| | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------|---------------------------|--|
| Lirio fétido | <i>Iris foetidissima</i> | Lila | Lila | Abejorro |
| Cepillito llorón | <i>Callistemon subulatus</i> | Verde | | Si es atrayente por sus flores brillantes. |
| Pino | <i>Pinus coulteri</i> | Verde | | No es atrayente. El polen llega directamente a los óvulo |
| Supirroza | <i>Lantana cámara</i> | Verde | Amarillo, anaranjado rojo | Si es atrayente por la variedad de colores. |
| Cartucho | <i>Zantedeschia aethiopica</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Cucarda | <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> | Rojo | Rojo y rosa | |
| Verónica | <i>Hebe speciosa</i> | Verde | Lila | Si es atrayente |
| judío errante | <i>Tradescantia bracteata</i> | Verde | Lila, azul | Si es atrayente |
| Azulina | <i>Agaphantus africanus</i> | verde | azul | Si es atrayente |

Fuente: Inventario actual de especies vegetales que habitan en el parque Vicente León.

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

10.5.2. Parque San Francisco

Este parque está ubicado a 100 metros al oriente del Parque Central de Latacunga. Espectáculo de una naturaleza sublime con arbustos y flores que pintan de un agradable ambiente. Encontrando especies muy coloridas dando referencia a la cromática utilizada, en el cual se puede observar un color llamativo como es el verde dominante en el lugar al igual que (*Apis Mellifera Obrera*) con una prevalencia total de 60% cuya subfamilia *Apinae* fueron localizadas en las especies vegetal Judío Errante (*Tradescantia bracteata*) y en la especie vegetal Azulina (*Agaphantus africanus*). En la siguiente tabla está la identificación de cuyas especies vegetales existentes en el parque San Francisco.

Tabla 6: Especies identificadas en el parque San Francisco

| Nombre común | Nombre científico | Color | Color de flor | Atrayentes si /no |
|---------------------|----------------------------------|--------------|----------------------|--|
| Margaritas | <i>Leucantheum vulgare</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Verónica | <i>Hebe speciosa</i> | Verde | Lila | Si es atrayente |
| Yucca | <i>Yucca elephantipes</i> | Verde claro | Verde | No es atrayente porque su polinización realiza la “mariposa de yucca” |
| Cucardas | <i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i> | Rojo | rosa y rojo | |
| Cepillo chino | <i>Callistemon citrinus</i> | Verde | Rojo | Si es atrayente por su color |
| Atsera | <i>Canna edulis</i> | Anaranjado | Anaranjado | Si es atrayente |
| Molle | <i>Schinus molle</i> | Verde | | No es atrayente porque es Monoica |
| Azulina | <i>Agaphantus africanus</i> | verde | Azul | Si es atrayente |
| Palma fenix | <i>Phoenix canariensis</i> | Verde | | No es atrayente porque su polinización es realizada con ayuda del viento |
| Geranio rojo | <i>Pelargonium grandiflorum</i> | Rojo | Rojo | Si es atrayente |
| Geranio rosado | <i>Pelargonium zonale</i> | Rosado | Rosado | Si atrayente |
| Alcatraz o Cartucho | <i>Zantedeschia aethiopica</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Gazania | <i>Gazania rigens</i> | Anaranjado | Anaranjado | Si es atrayente |
| Cañuela de oveja | <i>Festuca ovina</i> | Verde | Verde | No es atrayente porque es anemofilia. |

| | | | | |
|---------------|-------------------------------|-------|------------|-----------------|
| judío errante | <i>Tradescantia bracteata</i> | Verde | Lila, azul | Si es atrayente |
|---------------|-------------------------------|-------|------------|-----------------|

Fuente: Inventario actual de especies vegetales que habitan en el parque San Francisco
Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

10.5.3. Parque Filantropía

El Parque Filantropía se encuentra ubicado en las calles Hnas. Páez, dos de Mayo, Tarqui y Av. Amazonas. Este está rodeadas de hermosos jardines de importancia y referencia histórica, al igual que está caracterizado como el tercer parque principal de la ciudad, en el que la maravilla natural de este parque se basa en las palmeras tropicales, plantas que se adaptaron a las tierras de la serranía. Encontrando así especies vegetales muy llamativas donde el color dominante es el verde, de igual forma encontrando Abejas como es la (*Apis Mellifera Obrera*) cuyo porcentaje de prevalencia es 8%, capturada en la especie (*Zantedeschia aethiopica*) más conocido como Cartucho.

Tabla 7: Especies identificadas en el parque Filantropía

| Nombre común | Nombre científico | Color | Color de la flor | Atrayente si / no |
|------------------|----------------------------------|--------------|------------------|-------------------|
| Cartucho | <i>Zantedeschia aethiopica</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Agapanto o Lirio | <i>Agapanthus praecox</i> | Morado | Lila | Si es atrayente |
| Yuca | <i>Yucca aloifolia</i> | Verde | Blanco | No es atrayente |
| Zacate | <i>Cenchrus setaceus</i> | Verde | | No es atrayente |
| Albornio | <i>Arbutus unedo</i> | Verde | Rojo | Si es atrayente |
| Osteospermun | <i>Osteospermun ecklonis</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Margarza | <i>Argyranthemum frutescens</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Buganvilla | <i>Bougainvillea spectabilis</i> | Fucsia | Fucsia | Si es atrayente |
| Malva arbórea | <i>Malva arborea</i> | Fucsia | Fucsia | Si es atrayente |
| Flor de cuchillo | <i>Carpobrotus edulis</i> | Verde fucsia | Fucsia | Si es atrayente |

| | | | | |
|---------------------|------------------------------------|----------|----------------------------|------------------------------------|
| Clavel Japones | <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> | Verde | Rosa | Si es atrayente |
| Hierva de San Jorge | <i>Centranthus ruber</i> | Rojo | Rosa | Si es atrayente |
| Formio Común | <i>Phormium tenax</i> | Verde | | No es atrayente |
| Acoro Amarillo | <i>Iris pseudacorus</i> | Amarillo | Amarillo | Si es atrayente |
| Supirosa | <i>Lantana camara</i> | Verde | Amarillo, anaranjado, rojo | Si es atrayente |
| Alamo Plateado | <i>Populus alba</i> | Verde | | No es atrayente ya que es monoico. |
| Cheflera | <i>Schefflera arboricola</i> | Verde | | No es atrayente |
| Margaritón | <i>leucanthemum vulgare</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Balsamina | <i>Impatiens walleriana</i> | Rosado | Rosa | Si es atrayente |
| Cinta de novia | <i>Chiliorophytum comosum</i> | Verde | | No es atrayente |
| Hojas de sangre | <i>Iresine herbstii Hook</i> | Rojo | Rojo | No es atrayente |
| Tala Blanco | <i>Duranta erecta</i> | Lila | Lila | Si es atrayente |
| cepillo rojo | <i>Callistemon citrinus</i> | Verde | Rojo | Si es atrayente |
| Palma canaria | <i>Phoenix canariensis chabaud</i> | Verde | | No es atrayente |

Fuente: Inventario actual de especies vegetales que habitan en el parque Filantropía.

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

10.5.4. Parque La Laguna

Parque 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.

Uno de los parques más emblemáticos dirigida por una cromática el verde es su color dominante al igual que *Apis mellifera Obrera* de la subfamilia (*Apinae*) capturada en la especie (*Ratama sphaerocarpa*) más conocida como Retana.

Tabla 8: Especies identificadas en el parque La Laguna

| Nombre común | Nombre científico | Color | Color de flor | Atrayente si / no |
|---------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------|
| Acacia plateada | <i>Acacia Retinoide</i> | Verde | Amarillo | No es atrayente |
| Álamo blanco | <i>Populus Alba</i> | Verde | | No es atrayente |
| Sauce | <i>Salyx Babylonica</i> | Verde | | No es atrayente |
| Supirroza | <i>Lantana Camara</i> | Verde | Amarillo, Anaranjado, Rojo | Si es atrayente |
| Ciprés | <i>Cupressus macrocarpa</i> | Verde | | No es atrayente |
| Retama | <i>Ratama sphaerocarpa</i> | Verde | Amarillo | Si es atrayente |
| Sauco amarillo | <i>Teocoma Stans</i> | Amarillo | Amarillo | Si es atrayente |
| Messen Cobrizo | <i>Malephora Crocea</i> | Anaranjado | Anaranjado | Si es atrayente |
| Gazania | <i>Ganania Linearis</i> | Amarillo | Amarillo | Si es atrayente |
| Pino | <i>Pinus sylvestris</i> | Verde | | No es atrayente |
| Brusela | <i>Vinca Minor</i> | Morado | Morado | Si es atrayente |
| Daga española | <i>Yucca Gloriosa</i> | Verde | blanco | No es atrayente |
| Palma Canaria | <i>Phoenix Canariensis</i> | Verde | | No es atrayente |

| | | | | |
|------------|------------------------------|--------|--------------|-----------------------------------|
| Molle | <i>Schinus Molle</i> | Verde | | No es atrayente porque es Monoica |
| Belladonna | <i>Amaryllis belladonna</i> | Rosado | Rosa | Si es atrayente |
| Margarita | <i>Leucanthemum vulgare</i> | Blanco | Blanco | Si es atrayente |
| Rododendro | <i>Rhododendron ponticum</i> | Lila | Rosa Lila | Si es atrayente |

Fuente: Inventario actual de especies vegetales que habitan en el parque La Laguna

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

Al conocer la identificación de las especies vegetales como también de *Apis Mellifera* en los cuatro principales parques de Latacunga como son: Vicente León, San Francisco, Filantropía y La Laguna. Tenemos como resultado la prevalencia de especies en común que son utilizadas en la mayoría de los parques de estudio entre ellas podemos encontrar las especies arbóreas que proporcionan el color verde que cromáticamente es la que domina al ambiente de los parques. Al mismo tiempo también se pudo observar la presencia de pequeños insectos polinizadores haciendo referencia a la abeja (*Apis mellifera*) de la subfamilia *Apinae* como *Apis Mellifera Obrera* capturadas en diferentes especies ornamentales.

Por ello las especies florales más notorias y repetitivas en los parques dan un color llamativo mediante diseño cromático. Por ultimo tenemos que el color verde es el que predomina entre las especies encontradas como también los colores más comunes siendo el blanco, lila, morado, fucsia, rojo, amarillo y anaranjado que son los que atraen a las abejas. Considerando que los colores citados en las tablas de cada parque en estudio se utilizó para establecer la estrategia de conservación mediante la cromática.

10.6. Planteamiento cromático de especies vegetales atrayentes para la abeja *Apis mellifera* con estrategias de conservación, mediante el uso georreferencial de la vegetación de los cuatro parques principales de la zona urbana de la ciudad de Latacunga.

10.6.1. Introducción

(*Actas de Diseño /Catálogo Digital de Publicaciones DC*, n.d.) Señala que, Las evidencias de la globalización en Latinoamérica, la creciente internacionalización de la vida económica, política, social y cultural inducen a imaginar de otra manera la ubicación geográfica y cultural de las ciudades, las cuales se ven afectadas en su dimensión física, en su funcionamiento y en los modos de comunicarse; han sufrido en este proceso un desdibujamiento e incertidumbre de lo que anteriormente se entendía como lugar urbano.

El concepto de ciudad y sus espacios públicos, están en el eje del debate actual a partir del surgimiento de nuevas formas de sociabilidad. Se plantean nuevas maneras de abordar la imagen de la ciudad, la identidad de los espacios urbanos y los significados sociales.

10.6.2. Justificación

Actualmente la ciudad de Latacunga cuenta con 25 parques de los cuales cuatro de ellos fueron selectivos ya que son los principales como el parque Vicente León, Filantropía, San Francisco y La Laguna. Donde se identificó las especies vegetales que habitan en cada uno de ellos al igual que se identificó y caracterizo entomológicamente las especies de polinizadores como en este caso la abeja *Apis mellifera*, gracias a ellas los parques son adornados. Pero posiblemente la falta de cuidado y la mala planificación han ido desapareciendo especies ornamentales y el alejamiento del polinizador como la abeja donde se especifica que el color verde es el que predomina en los parques de estudio, en el cual no existe una concordancia de colores en las plantas prevalentes, para que sea atractivo y llamativo ante las especies de abejas y sobre todo hacia la población.

Por esta razón se elabora una estrategia donde se señale una posible planificación al no encontrar especies vegetales que sean atrayentes a la abeja (*Apis mellifera*) que puedan dar un colorido llamativo, de esta manera incorporar las estrategias de conservación con ayuda de los habitantes.

Tomando en cuenta el círculo cromático para la combinación de especies dentro de los espacios verdes de la ciudad.

Así mismo, generar un cambio de criterio en el punto cromático dentro de los parques incentivando la importancia y la ayuda cromática que necesita cada parque o jardín para que así aumente la armonía en los ciudadanos del sector y alrededores al igual que exista la prevalencia de especies vegetales y así ayudar a los pequeños polinizadores a cumplir su función.

10.6.3. Objetivos

- Plantear estrategias de conservación mediante la cromática floral que sirvan de atractivos a la abeja *Apis Mellifera* en los cuatro parques en estudio.
- Identificación de *Apis Mellifera Obrera* entomológicamente capturas en los cuatro parques de investigación.

10.6.4. Marco Teórico

10.6.4.1. La cromática

(Parra, 2019) menciona que, El propósito principal de la rueda de colores básica es reflejar la armonía y el contraste entre los colores primarios y los colores secundarios y terciarios.

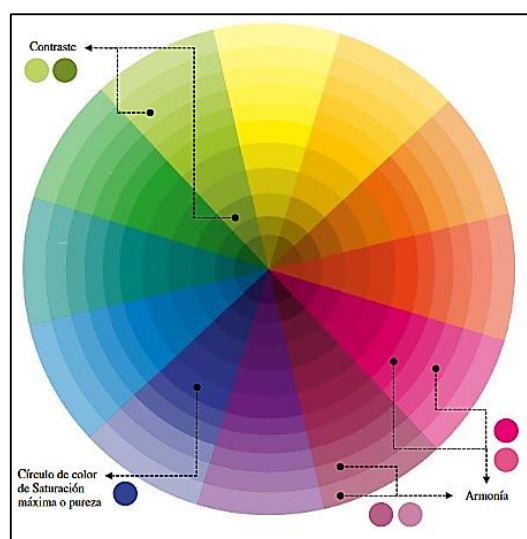
Se llama rueda de colores o rueda de colores, que se utiliza para representar los colores en gráficos, ordenadamente y círculos que son visibles al ojo humano según el matiz o matiz, generalmente distinguiendo colores primarios y sus derivados. Se utiliza tanto para la representación de color sustractivo (arte o imagen) como para el color aditivo (luz) (Raffino, 2018).

(De Los Santos, 2010) Afirma que el círculo cromático (también llamado círculo de matices, rueda cromática o rueda de color) es el resultante de distribuir alrededor de un círculo, los diferentes colores que conforman el segmento de la luz visible del espectro solar, descubierto por Newton, y manteniendo el orden correlativo: rojo, naranja, amarillo, verde, azul ultramar y violeta.

Mientras que Herrera (2015) asevera que los círculos cromáticos pueden ser graduados de manera casi infinita representado una rica diversidad de tonos y matices. Por otra parte, la

representación del gradiente de luminosidad es más fácil de representar en el sólido de colores. De esta manera, con el círculo cromático se representa mejor la línea de tonalidad y la línea de pureza, mientras que con el sólido se representa mejor la línea de luminosidad. La construcción de un círculo cromático y su gradación dependerá directamente del sistema que se quiera representar en particular y de la finalidad de uso. Dado que la sensación cromática resulta de un hecho totalmente subjetivo, un manipulador de color podrá especificar una rueda de color tan detallada cómo su conocimiento y destreza se lo permitan.

Imagen 1: Círculo cromático de 12 tonalidades y división de 11 gradientes en la línea de saturación



Fuente: (Herrera, 2015)

10.6.4.2. Definición del color

(Pawlik & Fortea, 2007) El color es pues un hecho de la visión que resulta de las diferencias de percepciones del ojo a distintas longitudes de onda que componen lo que se denomina el "espectro" de luz blanca reflejada en una hoja de papel.

Estas ondas visibles son ondas con longitudes de onda entre 400 y 700 nanómetros; más allá de estos límites siguen existiendo radiaciones, pero ya no son percibidos por nuestra vista. (De Los Santos, 2010).

10.6.4.3. Teoría del color

(Herrera, 2015) Indica que es un conjunto de reglas básicas sobre la mezcla de los colores, combinando colores luz o pigmentos. Donde se inicia por distinguir los pigmentos

cromáticos y los colores de luz. En primer término, se utiliza para referir a las sustancias o materias coloreadas que sirven a la pintura. El segundo se utiliza para designar la percepción del ojo cuando es estimulado por las diferentes longitudes de ondas luminosas o luz coloreada. Desde ambos puntos de vista, se está de acuerdo en que son tres los colores base o Primarios de los cuales, a partir de mezclas se obtienen los demás colores, sin embargo, existen ciertas diferencias.

10.6.4.4. Interacción de los colores

La visión humana tiene un comportamiento particular en lo referente a la percepción cromática, y se ha intentado dar explicación de ello bajo las ramas de la psicología y la fisiología. A través de ensayos enfocados en determinar la percepción cromática del hombre, se han podido extraer una serie de conclusiones que han permitido entender el proceso perceptivo, y establecer parámetros del comportamiento de los colores bajo circunstancias conocidas (Herrera, 2015). (Lopez, 2020)

Con la intención de concretar dichos fenómenos o atributos del color, se expone el siguiente ejemplo: si se proyecta sobre una pantalla amarilla la diapositiva de una chica vestida de azul, toda persona con vista normal dirá que el vestido es gris (el azul y el amarillo son colores complementarios, y una vez mezclados se neutralizan mutuamente), pero si la diapositiva se proyecta primero sobre una pantalla blanca, dando al espectador la ocasión de ver el verdadero color del vestido, seguirá viéndolo azul aunque luego se proyecte sobre la pantalla amarilla. Esto es lo que se ha denominado como “memoria cromática”, y permite que el hombre tienda a ver objetos familiares de un mismo color bajo condiciones diversas de iluminación. Se dice entonces, que las impresiones retinianas son influenciadas por el recuerdo y experiencias anteriores. Por lo tanto, pensar en el cielo nos sugiere mentalmente el color azul; el blanco, la nieve; el verde, los prados, etc. Experimentamos los estímulos cromáticos ante todo con referencia al mundo objetivo y por lo tanto color significa el color de los objetos (Mueller, 1969) citado por (Herrera, 2015). (Lopez, 2020)

10.6.4.5. Importancia de los colores en los parques urbanos

La importancia de los parques urbanos para las ciudades es inimaginable, los beneficios que brindan incluyen: La buena calidad del aire que respiramos se debe principalmente a los árboles. ¿Sabía que los árboles pueden filtrar el aire, el agua, la luz del sol y el ruido; enfrían el medio ambiente; brindan sombra a los animales y otras verduras y brindan áreas de

recreación para los residentes? Regulan el clima urbano, reducen los vientos y las tormentas y brindan sombra a la familia. (*La Importancia Del Espacio Público En México - Consultora Parques de México : Consultora Parques de México, n.d.*).

Los parques de la ciudad son un elemento importante que aporta muchos beneficios al desarrollo urbano, lo que nos permite desarrollarnos más como sociedad. Estos hacen que el trazado urbano tenga potenciales beneficios en los aspectos ambientales, sociales y económicos. (Santos, n.d.)

Los espacios públicos hacen del hecho de vivir en la ciudad una experiencia grata y beneficiosa: son una fuente constante de entretenimiento, visualmente, ofrecen espacios interesantes; en ellos, los ciudadanos tienen permitido expresarse tanto individual como colectivamente.

Son unos espacios ideales para llevar a cabo actividades lúdicas, educativas, comerciales y deportivas. Todos estos distintos tipos de espacios públicos conforman la identidad de una ciudad. Si a estos espacios le sumamos las zonas verdes, que dan la posibilidad de crear recorridos peatonales y áreas para la realización de ejercicio físico; nos encontramos con que los espacios públicos aportan a la sociedad el nivel de interacción humana, salud física, y mental necesario para tener una alta calidad de vida social.

10.6.4.6. Estrategias de conservación mediante el uso cromático floral atrayentes a (*Apis mellifera*)

(Reyes-Paecke et al., 2011) Los parques urbanos son fundamentales para la construcción de ciudades sostenibles e inclusivas, pero las ciudades chilenas muestran una distribución insuficiente y muy desigual de este tipo de espacios verdes. La principal razón de esto es la toma de decisiones descentralizada y la mala coordinación entre las agencias involucradas en la creación, mantenimiento y protección de parques urbanos.

Un área conservada urbana es una medida geográficamente delimitada dentro o alrededor de los centros urbanos, que sin importar el reconocimiento, la dedicación o la gestión, busca la conservación efectiva y a largo plazo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos que contribuyen al bienestar de los ciudadanos. (Santamaría et al., 2018)

Nuestro objetivo es contribuir al bienestar y la calidad de vida de las personas a través de la construcción y conservación de parques urbanos integrales y sostenibles que se integren en

ciudades y regiones. Los parques urbanos brindan importantes servicios ecosistémicos que benefician a las personas, mejoran el medio ambiente y la biodiversidad y hacen frente mejor a los efectos del cambio climático. La conservación incluye el mantenimiento de especies vegetales, limpieza, seguridad y promoción del uso del parque.

10.6.4.7. Criterio de conservación mediante las abejas (*Apis Mellifera*)

La conservación de áreas verdes o parques urbanos requieren de muchas cualidades básicas pero a su vez muy importantes como es el equilibrio que consiste en la interrelación de actividades realizadas en espacios públicos determinado. La comodidad para que el habitante se sienta conforme, la dimensión, la forma, contexto y variedad esta cualidad representa la diversidad de actividades que pueden desarrollarse en este tipo de espacios abiertos y está determinada por los gustos y distracciones de los habitantes y usuarios. Pero también existe la variedad de especies vegetales que pueden generar tranquilidad y sobre todo un desarrollo funcional a los polinizadores ya que gracias a ellos los jardines, parques urbanos tienen la esencia de transmitir vida mediante la diversidad de colores claramente guiados por una cromática, ya que al desaparecer las abejas que son los polinizadores principales se perdería la humanidad. Pero gracias a los estudios, campañas e investigaciones que se llevan a cabo estrategias de conservación relacionadas con el cuidado de las abejas para una mejor prevalencia.

- La hierba es como un desierto para las abejas. No olvide plantar una variedad de plantas que produzcan polen y alimentos.
- Cuando plantamos flores, las cultivamos de forma natural. Si los pólenes locales se alimentan adecuadamente, sus poblaciones aumentarán más allá de las especies invasoras y así mejorarán las perspectivas de supervivencia de las especies locales.
- Las abejas y otros polinizadores tardarán más en alimentarse, ya que plantan flores en parques y jardines que florecen en diferentes épocas del año.
- Tenga cuidado con los pesticidas. Muchos de ellos presentan el riesgo de dañar a las abejas. Si uno de ellos se contamina y regresa a su colonia, envenenará todo lo demás. Hay pesticidas naturales y ecológicos que se pueden hacer en casa y tienen el mismo efecto, ya sean plantas cultivadas en nuestro jardín o en nuestro balcón.

- Proporcionar comida y agua. En un jardín grande, se pueden usar macetas y vasijas de barro para dejar un espacio abierto para las colmenas.
- Cuando hacemos una colmena de madera, siempre la pintamos con aceite eco-vegetal.
- Cuando consumimos miel, la hacemos producida orgánicamente. Este tipo de galpón de producción es uno de los mejores modelos de producción sostenible. Además de respetar el medio ambiente, facilitan la polinización. El entorno de panal siempre está lejos de las áreas urbanas y los cultivos concentrados, lo que garantiza que no haya contaminación.
- Por supuesto, contribuciones al cambio climático ya sea en jardines o parques urbanos.

10.6.5. Metodología

10.6.5.1. 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 la propuesta de mejora cromática de los parques.

10.6.5.2. Investigación descriptiva

La revisión bibliográfica nos ayudó a recabar información importante para iniciar con la descripción de la restauración cromática de los parques de la ciudad de Latacunga, basándose en el círculo cromático y en la combinación de colores escogiendo correctamente las especies ornamentales que se propondrán implementar en cada uno de los parques.

10.6.5.3. Ubicación del ensayo

Tabla 9: Ubicación del ensayo

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

Elaborado: Ilaquize, A. (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, de los cuales cuatro fueron puestos a investigar si existe la prevalencia de *Apis Mellifera* mediante las especies vegetales existentes.

10.6.6. Especies ornamentales identificadas cromáticamente en el parque Vicente León

Imagen 2 Parque Vicente León georreferenciado en imágenes



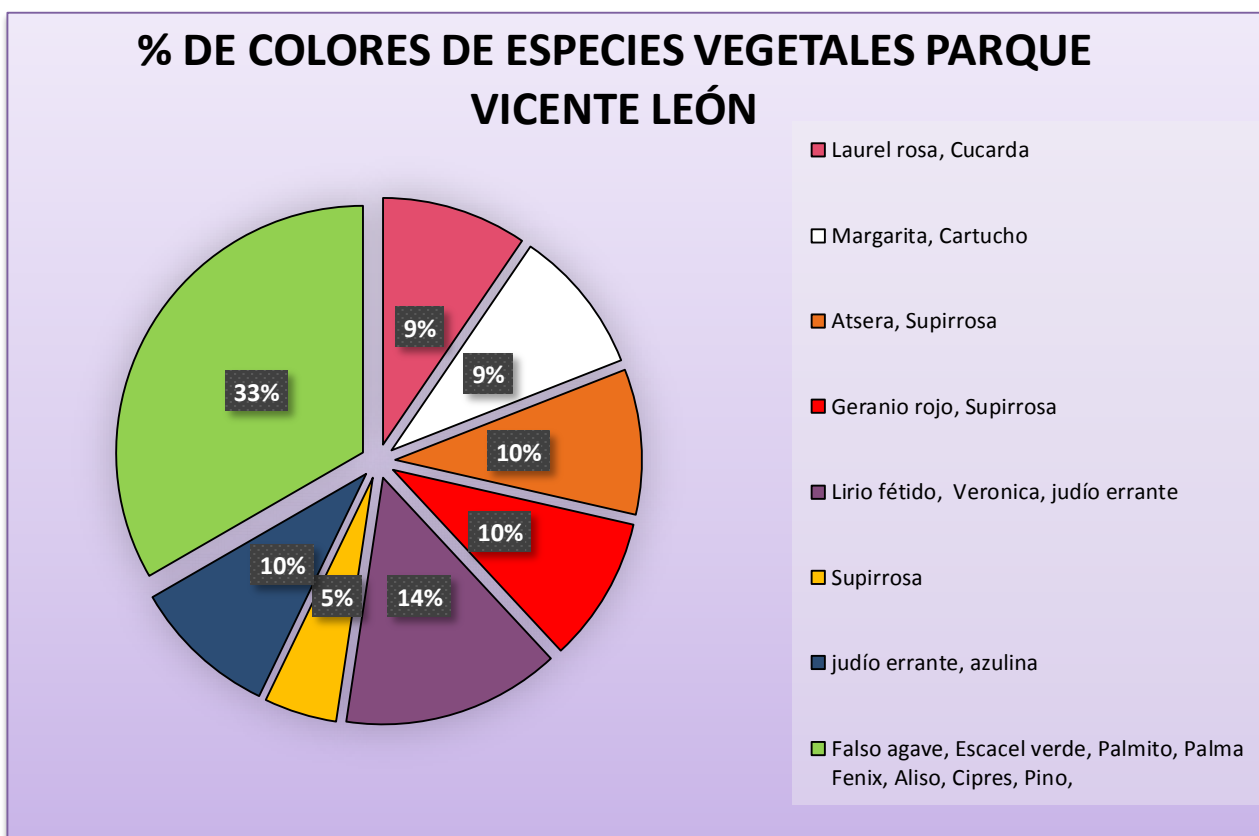
Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.9338261,-78.6148895,198a,54.2y,3.28t/data=!3m1!1e3>

Tabla 10: Especies identificadas cromáticamente en el Parque Vicente León

| Color | Especie Vegetal | Números de Especies Repetidas |
|------------|---|-------------------------------|
| rosa | Laurel rosa, Cucarda | 2 |
| blanco | Margarita, Cartucho | 2 |
| anaranjado | Atsera, Supirroza | 2 |
| rojo | Geranio rojo, Supirroza | 2 |
| lila | Lirio fétido, Veronica, judío errante | 3 |
| amarillo | Supirroza | 1 |
| azul | judío errante, azulina | 2 |
| verde | Falso agave, Escancel verde, Palmito, Palma Fenix, Aliso, Cipres, Pino, | 7 |

Fuente: Inventario de especies florales repetidas mediante el color en el parque Vicente León.

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

Gráfico 2: Circulo cromático de especies vegetales

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

Mediante el gráfico se observa que la mayoría de especies vegetales en el parque Vicente león es el arbolado caracterizándose de un color verde que es el que predomina con el 33% constituyendo el doble de las otras especies como en el color lila que tiene 14% siendo las más atractivas a la abeja (*Apis mellifera obrera*), seguidas están el color naranja, azul y rojo que tienen el 10% a comparación de los colores blanco y rosa que tienen el 9 %, por otra parte el color menos desempeñado fue el amarillo y poco llamativo hacia la especie de abeja mencionada, representando solo un 5%.

10.6.7. Especies ornamentales identificadas cromáticamente en el parque San Francisco

Imagen 3: Parque San Francisco georeferenciado en imágenes



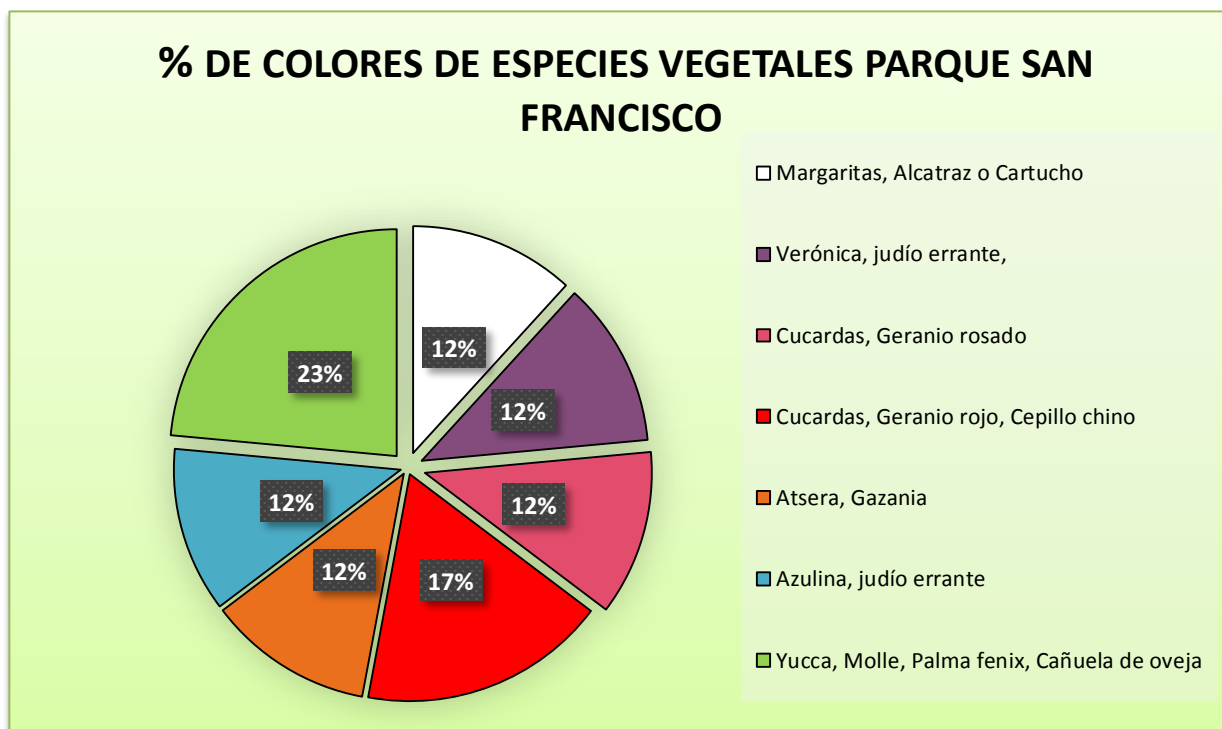
Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.9338261,-78.6148895,198a,54.2y,3.28t/data=!3m1!1e3>

Tabla 11: Especies identificadas cromáticamente en el Parque San Francisco

| Color | Especie Vegetal | Números de Especies Repetidas |
|------------|---|-------------------------------|
| blanco | Margaritas, Alcatraz o Cartucho | 2 |
| lila | Verónica, judío errante, | 2 |
| rosa | Cucardas, Geranio rosado | 2 |
| rojo | Cucardas, Geranio rojo, Cepillo chino | 3 |
| anaranjado | Atsera, Gazania | 2 |
| azul | Azulina, judío errante | 2 |
| verde | Yucca, Molle, Palma fenix, Cañuela de oveja | 4 |

Fuente: Inventario de especies florales repetidas mediante el color en el parque San Francisco.

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

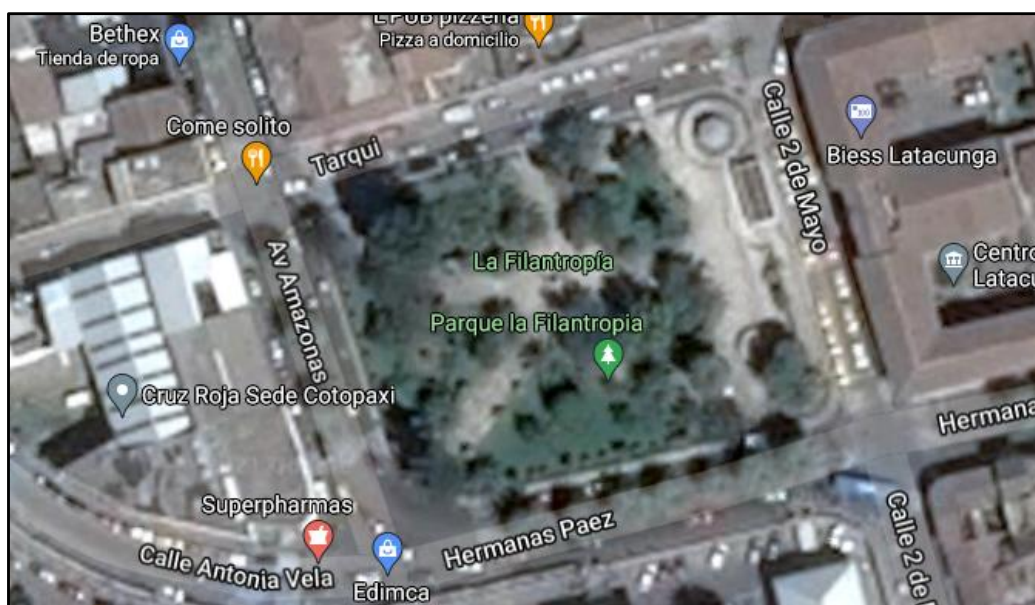
Gráfico 3: Circulo cromático de especies repetidas

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

En el siguiente diagrama se muestra los resultados porcentuales de especies repetidas representadas mediante un color en el cual el verde tiene el mayor porcentaje de 23 % ya que está constituido por especies arbóreas, seguido por el color rojo que tiene el 17% siendo así un color llamativo para la *Apis mellifera obrera*, también el color blanco, azul, anaranjado, rosa y lila con el 12 % concluyendo que su porcentaje es muy bajo siendo estas especies las más llamativas a (*Apis mellifera*).

10.6.8. Especies ornamentales identificadas cromáticamente en el Parque Filantropía.

Imagen 4: Parque Filantropía georreferenciado en imágenes.



Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.9338261,-78.6148895,198a,54.2y,3.28t/data=!3m1!1e3>

Tabla 12: Especies identificadas cromáticamente en el Parque Filantropía.

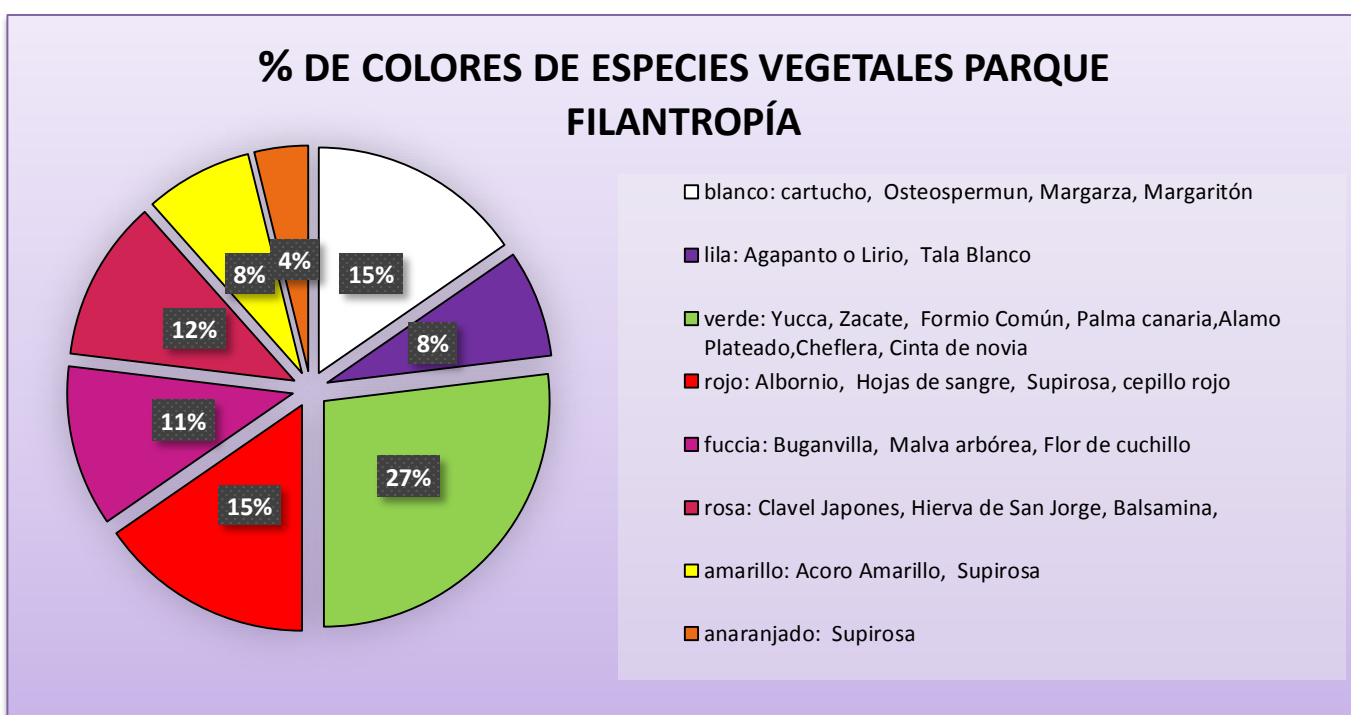
| Color | Especie Vegetal | Números de Especies Repetidas |
|---------|--|-------------------------------|
| blanco: | cartucho, Osteospermum, Margarza, Margaritón | 4 |
| lila: | Agapanto o Lirio, Tala Blanco | 2 |
| verde: | Yucca, Zacate, Formio Común, Palma canaria, Alamo Plateado, Cheflera, Cinta de novia | 7 |
| rojo: | Albornio, Hojas de sangre, Supirosa, cepillo rojo | 4 |

| | | |
|-------------|---|---|
| fucsia: | Buganvilla, Malva arbórea, Flor de cuchillo | 3 |
| rosa: | Clavel Japones, Hierva de San Jorge, Balsamina, | 3 |
| amarillo: | Acoro Amarillo, Supirosa | 2 |
| anaranjado: | Supirosa | 1 |

Fuente: Inventario de especies florales repetidas mediante el color en el parque Filantropía.

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

Gráfico 4: Circulo cromático de especies vegetales



Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

Al mirar el gráfico circular, podemos observar varios colores dando como referencia las especies que habitan en el parque, al igual que varían su porcentaje de especies vegetales como el color blanco y rojo que tienen el mismo valor de 15% siendo así atractivo de abejas donde se pudo encontrar la abeja (*Apis mellifera obrera*), también tenemos el color verde que es el que domina con un 27%, que no es llamativo para las abejas, seguido por el color fucsia con 11%, color rosa con 12%, color amarillo y lila con 8% con un porcentaje bajo de prevalencia considerando que estos colores son los más atractivos de *Apis mellifera* y por último tenemos el color naranja que es un color llamativo pero con un porcentaje de 4%.

Especies ornamentales identificadas cromáticamente en el Parque La Laguna.

Imagen 5: Parque La Laguna georreferenciado en imágenes.



Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.9338261,-78.6148895,198a,54.2y,3.28t/data=!3m1!1e3>

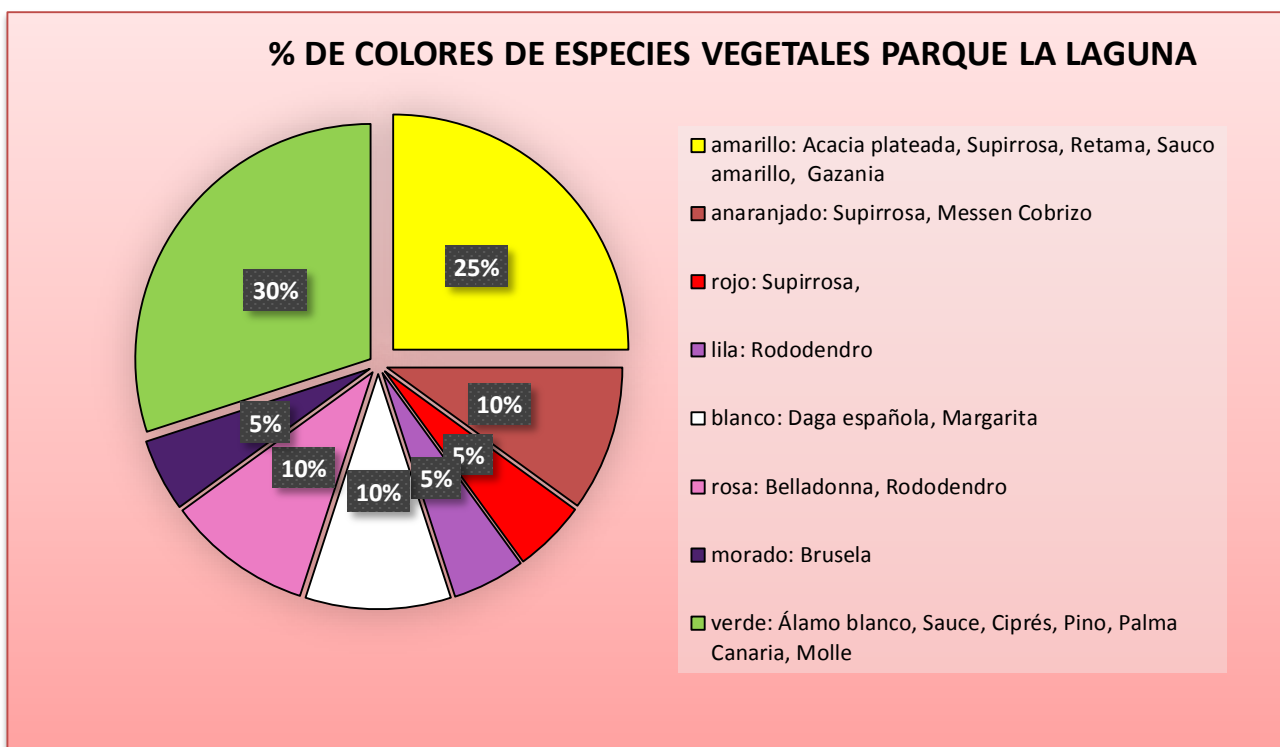
Tabla 13: Especies identificadas cromáticamente en el Parque La Laguna

| Color | Especie Vegetal | Números de Especies Repetidas |
|-------------|---|-------------------------------|
| amarillo: | Acacia plateada, Supirrosa, Retama, Sauco amarillo, Gazania | 5 |
| anaranjado: | Supirrosa, Messen Cobrizo | 2 |
| rojo: | Supirrosa, | 1 |
| lila: | Rododendro | 1 |
| blanco: | Daga española, Margarita | 2 |
| rosa: | Belladonna, Rododendro | 2 |
| morado: | Brusela | 1 |
| verde: | Álamo blanco, Sauce, Ciprés, Pino, Palma Canaria, Molle | 6 |

Fuente: Inventario de especies florales repetidas mediante el color en el parque La Laguna.

Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

Gráfico 5: Circulo cromático de especies vegetales



Elaborado por: Ilaquize, A. (2021)

Este gráfico demuestra que el color rojo, lila, morado, son los colores en especies más bajos, de igual forma el color rosa, blanco y anaranjado tienen el mismo valor de un 10% resaltando un poco más de especies de estos colores vivos a lo contrario del color amarillo que tiene un 25% siendo así más llamativas y donde se pudo observar y capturar a (*Apis mellifera obrera*) concluyendo con el color verde que es el que predomina con 30%.

10.6.9. Resultado cromático mediante imágenes georreferenciales.

Mediante los resultados obtenidos gracias a la cromática e información de los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga (Vicente León, San Francisco, Filantropía Y La Laguna) ubicados geográficamente en imágenes se obtuvo que el color verde es el que más prevalece en los parques al igual que este no ayuda ni aportan alimento para las abejas y sobre todo el porcentaje de todos los colores de especies ornamentales que son atractivos a la abeja, son muy bajas aumentando el alejamiento de ellas y que en un futuro deje de existir su prevalencia en esos parques llegando así al planteamiento estratégico de conservación como:

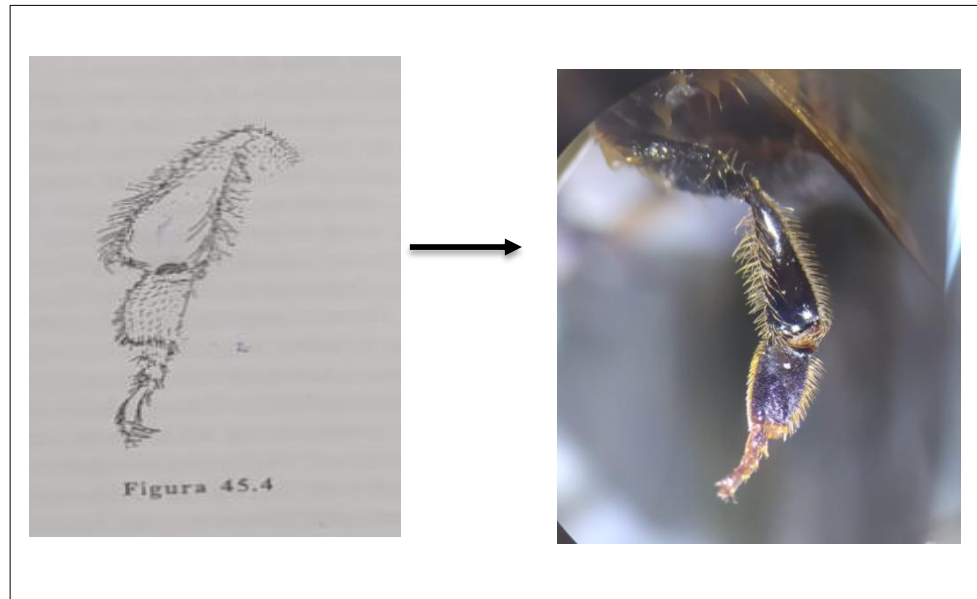
- Implementar más especies ornamentales que generen polen y que puedan servirles de alimento también reducir los pesticidas mediante campañas y charlas ya que estos generan un grave alejamiento en los campos y se muden a la ciudad ya que si una de ellas se contamina y vuelve a su colonia, terminará intoxicando a todas las demás asimismo al no encontrar alimento mueren. De igual manera al implementar especies vegetales en los parques sean de preferencia plantas que florezcan en épocas diferentes así encontrarían alimento por más tiempo, otra estrategia más nombrada es proporcionarles agua con azúcar, asimismo se podría realizar los hoteles para abejas que hoy en día es una estrategia de conservación que varios países han dado la iniciativa de tal manera ayudando a reducir la extinción de ellas y por ende contribuir en contra del cambio climático y de esta manera generar la prevalencia no solo en los cuatro parques de estudio, al contrario en varios de ellos. Por último el contexto que es importante que el diseñador tome en cuenta en la planificación del proyecto, los parques como todo espacio abierto urbano deben ser activos generadores de actividades para que la gente concurra a ellos.

10.7. Identificación de la abeja (*Apis mellifera*).

Mediante la identificación de las abejas capturadas en los parques de investigación y saber a qué familia y subfamilia pertenece se utilizó un estereoscopio y el libro de insectos del laboratorio entomológico de la Universidad Técnica De Cotopaxi. Obteniendo así el resultado de la familia *Apidae* y subfamilia *Apinae* con las siguientes características.

Hembra: aparato para transporte de polen, cuando presente, transformado en corbícula en la superficie externa de la tibia posterior, corbícula ausente; escopa presente o ausente; margen apical interna de la tibia posterior con o sin pelos, sin hilera de cerdas gruesas. (Ingeniería Agronómica et al., n.d.)

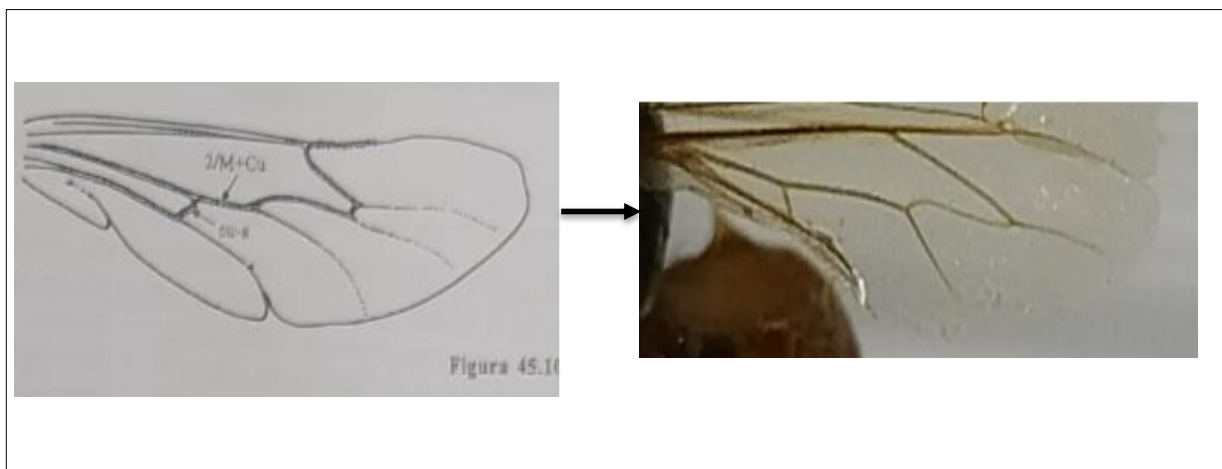
Imagen 6: Pata posterior de Melipona, vista externa.



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Segunda abscisa de la vena M+Cu del ala posterior (2/ M+CU) tan larga como o mucho más larga que la vena cu-a. . (Ingeniería Agronómica et al., n.d.)

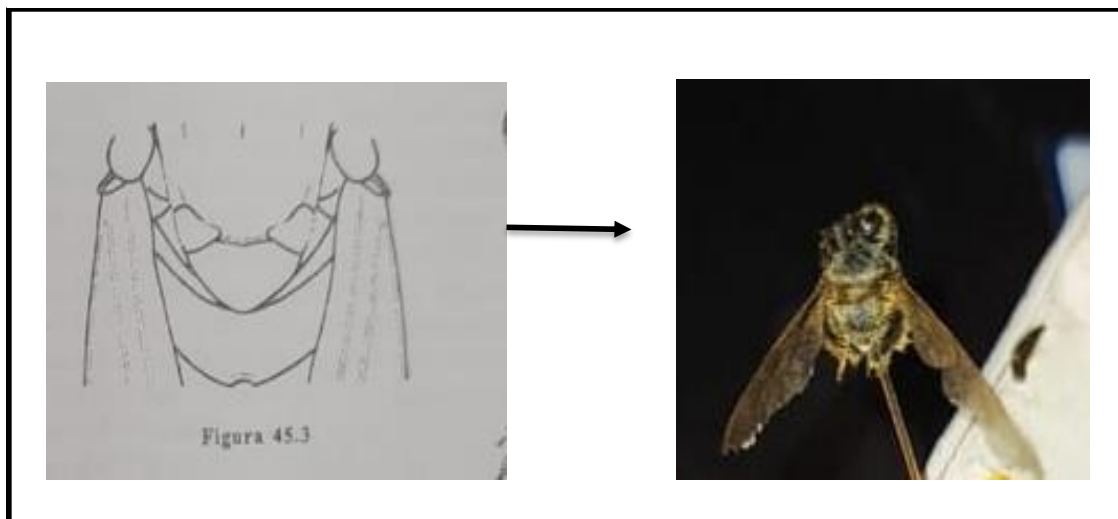
Imagen 7: Ala posterior de Monoeca



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Escudelo casi siempre normal y no proyectado sobre el metanoto, si está cubriendo el metanoto entonces escudelo bilobulado posteriormente.

Imagen 8: Detalle del mesosoma de *Trigona*, vista dorsal



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Dada la identificación y caracterización de la subfamilia *Apiane*. Se analizó e identificó la siguiente especie perteneciente a la familia *Apidae*.

10.7.1. Identificación de la especie *Apis Mellifera Obrera*.

Capturadas en el Parque Vicente León, San Francisco, Filantropía y La Laguna.

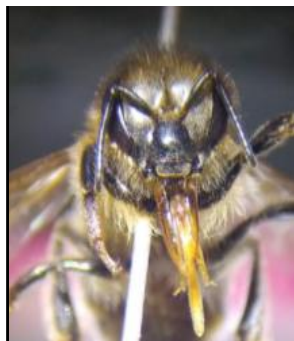
10.7.1.1. *Apis mellifera Obrera*

Las obreras cumplen un papel muy importante, ya que se encargan de alimentar a la reina y a las larvas o abejas en desarrollo, son el grupo más numeroso, construyen los panales con cera que ellas mismas fabrican. Las obreras son de tamaño menor que la reina y los zánganos y cumplen diferentes funciones según su edad. Las obreras tienen varias características específicas; su tamaño es más pequeño que el de los demás componentes de la colmena y su abdomen también es más corto. Además, poseen un aparato bucal muy desarrollado con una lengua muy larga que les permite obtener el néctar que almacenan en el buche melario para transportarlo a la colmena. Tienen una visión muy desarrollada ya que la necesitan para la recolección, localización, etc. En las patas posteriores, poseen una modificación denominada corbícula (cestilla) que les permite transportar el polen y el propóleo (resina de las plantas). Poseen un cepillo de pelos donde quedan recogidos los granos de polen, cuando este cepillo está lleno, pasan el polen a los cestillas y lo transportan a la colmena. (1.) Cover, n.d.)

10.7.1.2. Características morfológicas de la abeja obrera

Cabeza: Color negro con cápsula cefálica esclerotizada con puntuación rala, más ancha que alta.

Imagen 9: Cabeza de la abeja Obrera



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Ojos: ojos más largos que anchos, un poco convergentes hacia la parte ventro lateral

Imagen 10: Ojos de la abeja obrera



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Parte frontal: Los pelos del clípeo, parte lateral de la frente hasta colindar con el ocelo medio son muy pequeños. Vellosidad ausente o reducida en la parte media de la frente por encima de la inserción de las antenas. Los pelos del vertex son grandes y semi erectos dirigiendo las puntas a los bordes laterales. La base del escapo de las antenas presenta un color ocre, escapo y pedicelo color negro hacia gris en los artejos.

Imagen 11: Imagen 12. Pare frontal

Fuente: Ilaquize, A (2021)

Antenas: Antenas con 10 segmentos. Los pelos del escapo de las antenas un poco más largos que la mitad del diámetro de éste. Antenas separadas ligeramente de base a base. La distancia entre los ocelos laterales es aproximadamente el doble de la distancia de estos al ocelo medio.

Imagen 12: Parte frontal

Fuente: Ilaquize, A (2021)

Tórax. Color negro, esclerotizado y con puntuación rala, con escutelo protegiendo el metanoto en vista dorsal. El ancho del tórax es de 2,35 mm.

Imagen 13: Parte frontal

Fuente: Ilaquize, A (2021)

Alas Anteriores Y Posteriores: Tégulas de las alas de color negro variando de ocre claro a oscuro en la base. La membrana de las alas anteriores y posteriores de un color ocre claro, con micro vellosidad de color negro; el largo del ala anterior mide 6,25 mm y ancho 2,10 mm, el largo del ala posterior mide 4,40 mm y el ancho 1,05 mm. Las venas son de un color ocre siendo más oscuras en el pterostigma. Vena basal un poco más corta que la primera abscisa de los cubitos.

Imagen 14: Ala anterior y posterior



Fuente: Ilaquize, A (2021)



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Patas: Patas anteriores de color negro, en el basitarso y los tarsómeros. Existe mayor vellosidad que en el fémur y tibia; cerca a la base del lado posterior tibia.

Imagen 15: Pata anterior



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Las patas medias, presentan pelos largos en los lados posteriores de la coxa y trocánter; el fémur, tibia, basitarso y tarsómeros presentan abundantes pelos; existe marcada vellosidad en la tibia, basitarso y tarsómeros; presentan un espolón tibial y poseen cuatro tarsómeros.

Imagen 16: Patas medias



Fuente: Ilaquize, A (2021)

La tibia de la pata posterior es triangular aplanada, algo recurvada y más larga que ancha, presentando una amplia curva que se prolonga desde la parte basal y termina en una proyección filosa y aguda de color ocre sobre la base apical; la corbícula es brillante de superficie ligeramente áspera ocupando el tercio distal; su largo es aproximadamente dos veces que su ancho con el borde posterior y distal formando un ángulo y la esquina semi redondeada. En el lado basal posterior de la tibia, existe una doble hilera de dientes de color negro ordenados en forma lineal, de tamaño diferente, siendo el número mayor en el lado anterior que en el posterior.

Imagen 17: Pata posterior



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Abdomen

Color negro, con seis segmentos abdominales dorsales visibles y cinco ventrales esclerotizados y lisos visibles, siendo el primero y el segundo segmento dorsal más ancho que los demás. A partir del tercer segmento abdominal existe una marcada vellosidad de color blanco que se acentúa más hacia la parte apical. El primer segmento abdominal dorsal no logra cubrir el primer segmento ventral del abdomen. Largo del abdomen 2,25 mm, algo recogido.

Imagen 18: Abdomen



Fuente: Ilaquize, A (2021)

Imagen 19: perfil de abdomen



Fuente: Ilaquize, A (2021)

10.7.1.3. Resultado de la identificación y caracterización de *Apis mellifera* Obrera.

Dada la identificación de las abejas capturadas en los parques de investigación, se obtuvo como resultado que estas pertenecen a la subfamilia *Apinae* con cuya identificación que la hembra tiene un aparato para transporte de polen, transformado en corbícula en la superficie externa de la tibia posterior, corbícula ausente; escopa presente o ausente; margen apical interna de la tibia posterior con o sin pelos, sin hilera de cerdas gruesas. (Ingeniería Agronómica et al., n.d.)

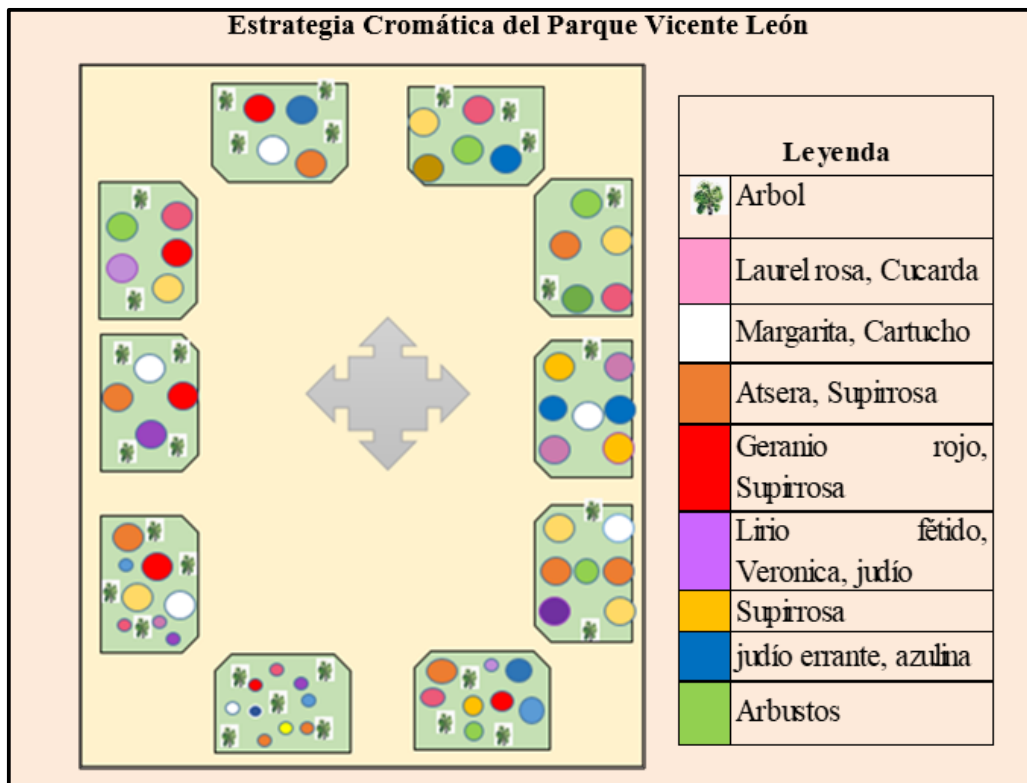
Al igual que la caracterización de *Apis mellifera obrera* en la mayoría de sus partes externas como una de ellas su cabeza de color negro con cápsula cefálica esclerotizada con puntuación rala, más ancha que alta, sus ojos más largos que anchos, un poco convergentes hacia la parte ventrolateral y por último su abdomen de color negro, con seis segmentos abdominales dorsales visibles y cinco ventrales esclerotizados y lisos visibles, siendo el primero y segundo segmento dorsal más ancho que los demás.

10.8. Estrategia cromática de los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga.

Mediante la estrategia de conservación e identificación de especies vegetales se realizara un diseño estratégico cromático en los parques de investigación.

10.8.1. PARQUE VICENTE LEON

Imagen 20: Estrategia Cromática del parque Vicente León



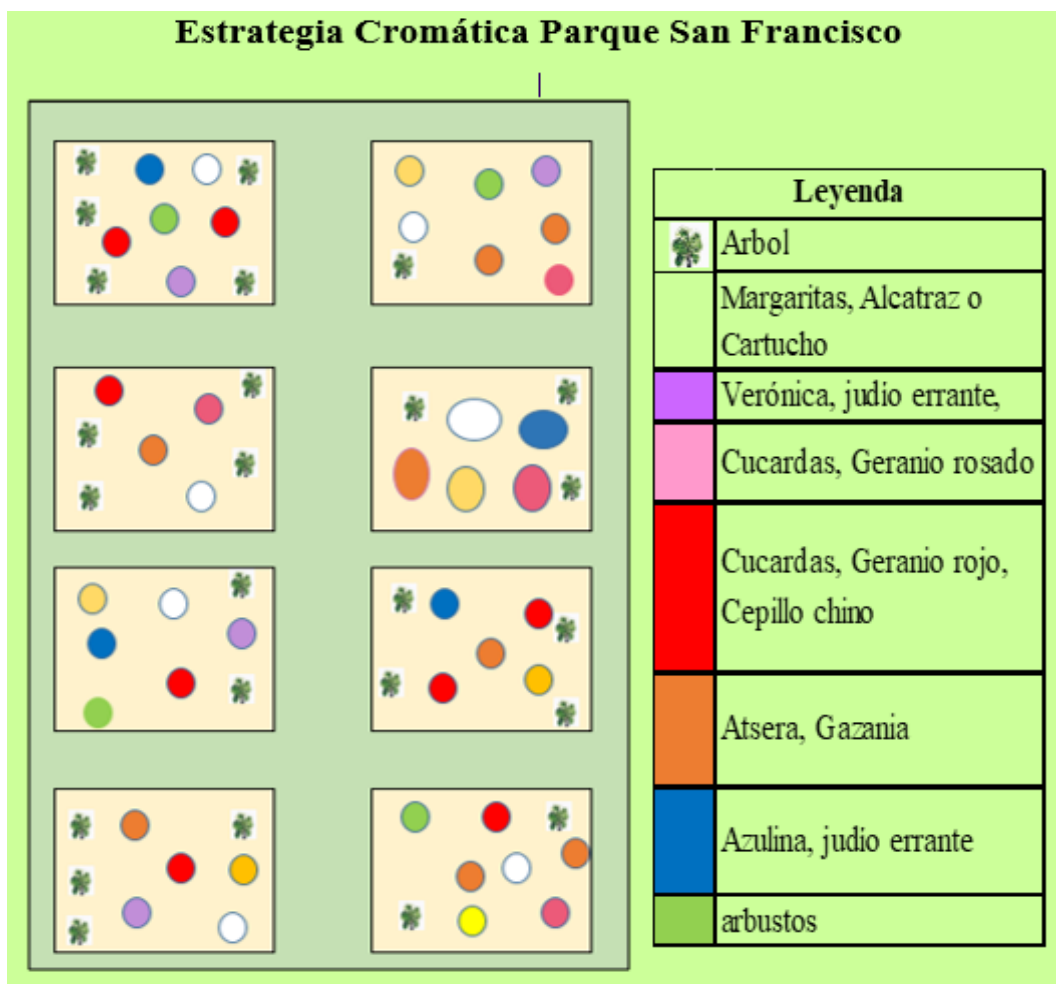
Elaborado por: Ilaquize, A (2021)

Según el planteamiento de la estrategia cromática diseñada en el parque Vicente León, cuenta con colores que son beneficiosos para las abejas, como también para los habitantes de la ciudad de Latacunga ya que cada color tiene su transparencia de ser identificada.

De igual manera la abeja (*Apis mellifera obrera*) siendo más notoria a la vista fue encontrada en el color azul y lila teniendo como estrategia conservativa plantar especies variadas como se plantea en el diseño cromático para que exista más prevalencia de ellas.

10.8.2. PARQUE SAN FRANCISCO

Imagen 21: Estrategia Cromática del parque San Francisco

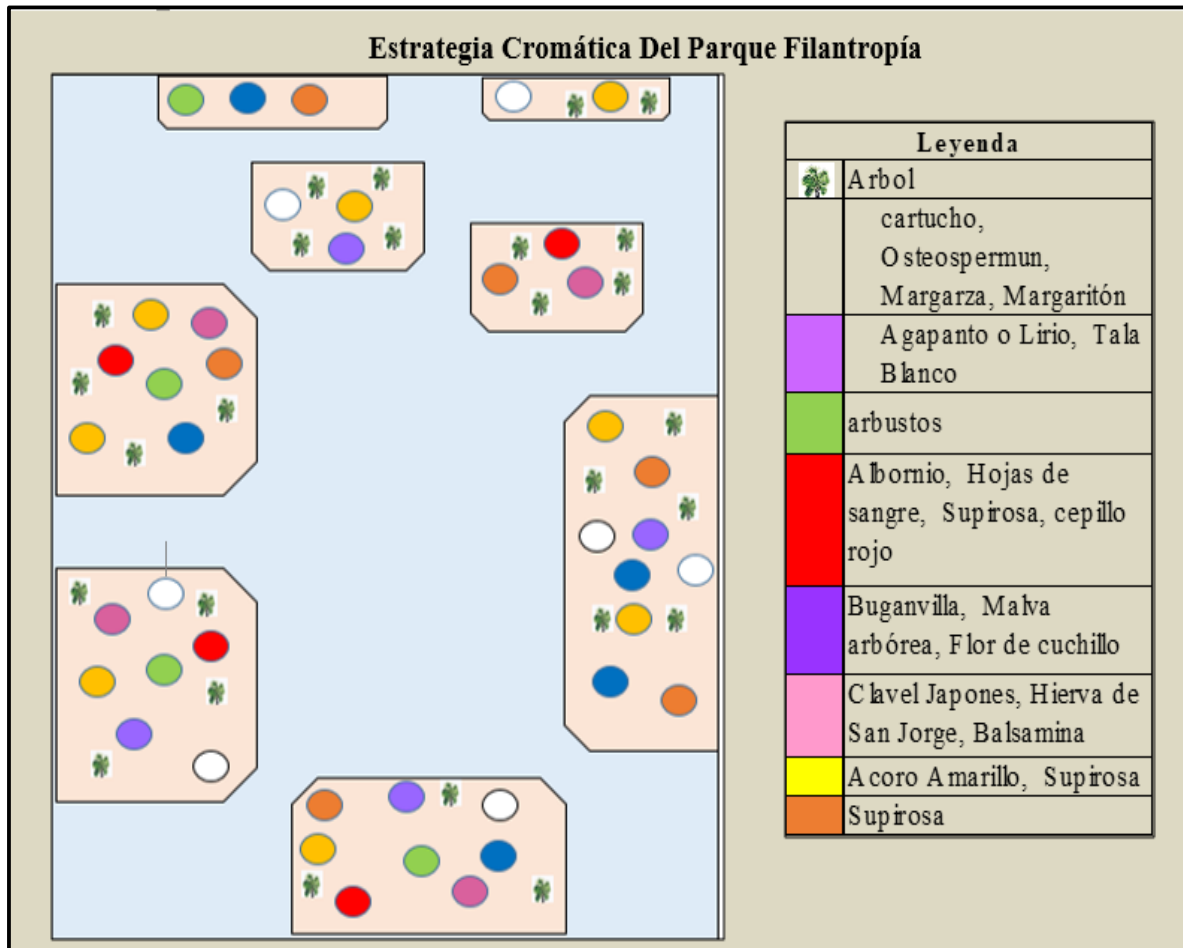


Elaborado por: Ilaquize, A (2021)

Mediante la estrategia cromática en el parque San Francisco que fue planteado con ayuda de las especies vegetales encontradas en el mismo parque, pero con un diseño que sea atractivo y pueda existir prevalencia de *Apis Mellifera*, ya que las abejas encontradas estaban situadas en el color azul y lila, por ende distribuir esta especie vegetal conformada por otras que sea relevante para la población y para las abejas.

10.8.3. PARQUE FILANTROPIA

Imagen 22: Estrategia Cromática del parque Filantropía



Elaborado por: Ilaquize, A (2021)

La abeja situada en el parque Filantropía fue encontrada en la especie comúnmente llamado cartucho expuesta en el color blanco, en cambio en este parque no se pudo encontrar abejas agrupadas a comparación de los otros parques, la abeja obrera al no haber otras especies vegetales que llamen su atención se exponen al obtener alimento en otras plantas con flor y son devoradas por otro tipo de insectos, motivo por el cual no hay prevalencia. Es por ello que se diseñó una estrategia brindando confort a la ciudadanía y estabilidad en las abejas.

10.8.4. PARQUE LA LAGUNA

Imagen 23: Estrategia Cromática del parque la Laguna



Elaborado por: Ilaquize, A (2021)

En el parque la laguna a pesar de ser un parque muy llamativo para la ciudadanía y para los polinizadores como las abejas, existe una cromática muy escasa con pequeñas flores de diferentes colores que claro son atractivos pero no existe la probabilidad de una prevalencia de abejas en el parque. Este diseño cromático está realizado para que exista más alimento para las abejas y claramente un avistamiento positivo en los habitantes.

10.8.5. Resultados de la estrategia cromática en los cuatro parques principales de la ciudad de Latacunga.

Mediante la estrategia establecida acorde a los colores que habitan en los parques se llegó a obtener un resultado gráfico colorido donde cada color puesto en los cuadrantes de los parques hace un impacto positivo para la ciudadanía y sobre todo atractivos a las abejas.

11. Impactos (ambientales)

Dada la elaboración con los resultados obtenidos se determina que el impacto producido en esta investigación es ambiental ya que al no tener una planificación cromática floral con el medio ambiente, situado en la ciudad, estaría afectando los espacios verdes donde los ciudadanos llegan por motivos de salud, distracción, diversión, etc. Puesto que cada especie vegetal con su color, es esencial para cada persona y para cada especie de insectos polinizadores como es la abeja (*Apis mellifera*) que es la que ayuda a recuperar nuestras áreas verdes urbanas que se encuentran en mal estado, claramente con ayuda del ser humano al plantar cualquier especie ornamental y exista la prevalencia.

12. Presupuesto

Tabla 14: Presupuesto

| N° | Recursos | Relación De Costos | Condiciones | Grado De Participación | Costo (\$) |
|-------------------------|----------------------------|--------------------|--------------|------------------------|------------|
| 1 | Hojas De Papel Bond | Costo Fijo | Adquisición | Bajo | 25 |
| 2 | Fotocopias | Costo Fijo | Adquisición | Bajo | 50 |
| 3 | Materiales De Escritorio | Costo Variable | Adquisición | Bajo | 25 |
| 4 | Transporte | Costo Variable | Contratación | Alto | 150 |
| 5 | Internet | Costo Fijo | Compra | Alto | 125 |
| 6 | Energía Eléctrica | Costo Fijo | Contratación | Alto | 250 |
| 7 | Equipo De Trabajo (Laptop) | Costo Fijo | Adquisición | Alto | 1200 |
| 8 | Materia Prima | Costo Fijo | Adquisición | Bajo | 50 |
| 9 | Programas De Computación | Costo Variable | Adquisición | Bajo | 50 |
| 10 | Materiales De Campo | Costos Variables | Adquisición | Bajo | 25 |
| Subtotal | | | | | 1,950 |
| Improvisos (10%) | | | | | 195 |
| Total | | | | | 2,145 |

13. Conclusiones

- Según los datos obtenidos mediante un estudio cromático actual de los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga se concluye que existe especies vegetales que están identificadas en dos grupos: arbóreos y ornamentales donde gráficamente el color verde es el que domina en su totalidad sabiendo que estos realizan su polinización por medio del viento y que no son atractivos a las abejas *Apis mellifera Obrera* de sub familia *Apinae* identificadas entomológicamente donde la mayor prevalencia de estas es en el parque Vicente león y San Francisco debido a la cromática existente a comparación del parque Filantropía que no existe prevalencia y La Laguna que su prevalencia es muy baja.
- Se concluye que mediante las estrategias de conservación en los parques de estudio de la ciudad de Latacunga están basados en una estrategia cromática que se enfoca en la atracción de *Apis mellifera* por medio de especies vegetales ornamentales que se adapten y sean de armonía a los habitantes de la ciudad, y pueda existir prevalencia de *Apis mellifera Obrera* identificada entomológicamente.

Recomendaciones

- Se recomienda la planificación y cuidado de los cuatro principales parques de la ciudad de Latacunga para obtener un mejor ambiente en la ciudadanía y sobre todo para que puede existir prevalencia de *Apis mellifera* al tomar en cuenta la investigación realizada.
- Mediante la investigación realizada se recomienda que los parques en estudios sea un ejemplo y puedan desarrollar esta estrategia cromática en los diferentes parques rurales de la ciudad de Latacunga.

14. Referencias

- 1.) Cover. (n.d.). *Las obreras*: Retrieved July 13, 2021, from https://www.miieldemalaga.com/abejas/las_obreras.html
- Actas de Diseño |Catálogo Digital de Publicaciones DC*. (n.d.). Retrieved July 13, 2021, from https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/actas_de_diseno/detalle_articulo.php?id_libro=14&id_articulo=5425
- Agustin. (n.d.). *Apis mellifera (abeja doméstica) - La abeja melífera - Abejas / Ecología - Venta de miel - Miel Sabinars del Arlanza*. Retrieved June 8, 2021, from <https://www.mielarlanza.com/apis-mellifera-abeja-domestica/>
- Alberto, jimenez aguilar jose. (2009). *Deriva de abejas en colmenas colocadas en linea*. 56. [http://repositorio.uaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7105/JOSÉ ALBERTO AGUILAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR36kTzf1vozrHVtrnNUabRBUNz6vTvDMjA0h9Ji962KaaqXy_-hd61YgMo](http://repositorio.uaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7105/JOSÉ%20ALBERTO%20AGUILAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR36kTzf1vozrHVtrnNUabRBUNz6vTvDMjA0h9Ji962KaaqXy_-hd61YgMo)
- Amoguimba-Molina, E. (2016). *Determinación de la prevalencia y georreferenciación de varroosis y noseosis en colmenares de Apis mellifera en tres provincias del Ecuador en el año 2015. (Chimborazo, Tungurahua y Bolívar)*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11773/1/T-UCE-0014-033-2016.pdf>
- Animapedia. (2018). *Animales de la granja » Información, características y listado de animales*. <https://animapedia.org/animales-insectos/>
- Benjamin, S. (2009). *Estilo de vida*. 6. <https://www.clinicabaviera.com/blog/mundo-baviera/sabes-como-ven-las-abejas/>
- Colores de flores Estilo de las flores*. (n.d.). Retrieved August 18, 2021, from <https://www.ambientum.com/ambientum/ciencia/como-forman-colores-flores.asp>
- Cortes Rincón, J. A. (2013). *Pontificia Universidad Javeriana Facultad De Estudios Ambientales Y Rurales Carrera De Ecología*. 68. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35058/Juan_Felipe_PDF_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- De Los Santos, A. (2010). *La Teoría del Color. Fundamentos Visuales*, 1–10. <https://whitepaperby.com/flores-la-teoria-del-color/>
- Domingo, A. S. (2016). *Departamento de ciencias de la vida y la agricultura carrera de ingeniería agropecuaria santo domingo*. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/18715/T-ESPE-039015.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR0lkkkmtZ2qGXGpeZUowCcOw1NVyDC-P07lhEoqw2F5K4CNn-JTQFtgCbo>
- Garay, D., & Fernández, L. (2013). *Biodiversidad urbana. Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals Universitat Autònoma de Barcelona*.
- Geovanny Cofre Casillas, H. (n.d.). *“EVALUACION DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE BRINDAN LOS PARQUES Y JARDINES EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, CON EL FIN DE MEDIR LA EFICIENCIA QUE ESTOS BRINDAN.”* Retrieved June 5, 2021, from <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2676/1/T-UTC-00212.pdf>
- González, E. M., & Álvarez, Z. I. R. (2003). *Árboles y arbustos de los parques y jardines del norte-centro de México*. https://www.researchgate.net/profile/M-Socorro-Gonzalez-Elizondo/publication/322244043_Arboles_y_arbustos_de_parques_y_jardines_del_no

- rte-
centro_de_Mexico_Guia_para_identificacion/links/5b1c04fcaca272021cf46a68/Arboles-y-arbustos-de-parques-y-jardines-del
- Grajales-Conesa, J., Meléndez-Ramírez, V., & Cruz-López, L. (n.d.). *Aromas florales y su interacción con los insectos polinizadores Floral scents and their interaction with insect pollinators*.
- Granda, R. (2017). Análisis del potencial de la actividad apícola como desarrollado socioeconómico en sectores rurales. In *Economista* (Issue X). <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7106/1/135301.pdf>
- Guallpa-Calva, M. Á., Guilcapi-Pacheco, E. D., & Espinoza-Espinoza, A. E. (2019). Flora apícola de la zona estepa espinosa Montano Bajo, en la Estación Experimental Tunshi, Riobamba, Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 5(2), 71. <https://doi.org/10.23857/DC.V5I2.890>
- Ingeniería Agronómica, C. DE, Sabando José Gabriel, U., & Emerson Javier Jácome Mogro Mg Latacunga-Ecuador, I. (n.d.). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES “ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO II) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN.”*
- Instituto Municipal de Ecología y Protección al Ambiente. (2013). Programa de educación ambiental. In *Programa de Educación Ambiental* (p. 10). https://sfenvironment.org/sites/default/files/fliers/files/sfe_ed_g-3_the_power_of_pollinators_spanish.pdf
- Jimenes Masís, R. M. (2016). *Evaluación de los servicios de polinización de Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae) en el cultivo del aguacate (Persea americana Mill Var. Hass) y su aporte en la producción. San Pablo de León Cortés, San José, Costa Rica*. 128. https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13486/Tesis_polinización_de_aguacate.pdf?sequence=1
- La importancia del espacio público en México - Consultora Parques de México : Consultora Parques de México*. (n.d.). Retrieved August 18, 2021, from <http://www.parquesdemexico.org/consultora/la-importancia-de-los-parques-para-la-ciudad/>
- Lopez. (2020). ESTUDIO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA CROMÁTICA DE LOS PARQUES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2019-2020”. *Universidad Técnica De Cotopaxi*, 104. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7057/1/PC-001005.pdf>
- May, T., & Rodríguez, S. (2011). Plantas de interés apícola en el paisaje: Observaciones de campo y la percepción de apicultores en la República Dominicana. *Revista Geográfica de América Central*, 1(48), 133–162. https://www.academia.edu/12476088/Plantas_de_interés_apícola_en_el_paisaje
- National Geographic Society. (2005). *Enciclopedia de los animales*. https://issuu.com/edanielviloria/docs/enciclopedia_final
- Ordoñez, J. R. (2006). *Amazonía -VisitaEcuador - El Portal Oficializado de Turismo de Ecuador - Ofertas con un ahorro hasta el 70% en sus viajes*. <https://visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=505&informacion=3>
- Parra, C. (2019). *¿Qué es el círculo cromático o círculo de colores?* - Rock Content. <https://rockcontent.com/es/blog/circulo-cromatico/>
- Pawlik, J., & Fortea, C. (2007). Teoría del color. *Paidós Estética*, 23, 154. <https://teocomi.weebly.com/teoriacutea-del-color.html>

- Raffino, M. (2018). *Círculo cromático: Concepto, Colores y Modelos*. <https://concepto.de/circulo-cromatico/#ixzz6zQqW7cCX>
- Reyes-Paecke, S., Ibarra, M., Miranda, M., Precht, A., & Salamanca, C. (2011). Institucionalidad para la creación, mantención y conservación de parques urbanos. In *Concurso Políticas públicas 2011. Propuestas para Chile* (pp. 145–172). https://www.researchgate.net/publication/236024870_Institucionalidad_para_la_creacion_mantencion_y_conservacion_de_parques_urbanos
- Rodríguez, I. (2020). *Estrategia didáctica para el cuidado y protección de la abeja Apis Mellífera en la IED Nuestra Señora del Carmen modalidad post primaria*. https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3353/Rodriguez_Isabel_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez, M. (2012). *Implementación, mejoramiento y desarrollo en la producción y comercialización de miel de abeja en la parroquia de Puéllaro, provincia de Pichincha*. 55. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1557/1/T-UCE-0003-254.pdf>
- Roguenant, A., & Raynal Roques, A. (2018). Las flores, como las ve una abeja. *Investigación y Ciencia*, 502, 46–49. <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/la-conquista-de-los-dinosaurios-740/las-flores-como-las-ve-una-abeja-16503>
- Ruscus aculeatus* | *Revista de Flores, Plantas, Jardinería, Paisajismo y Medio ambiente*. (n.d.). Retrieved July 13, 2021, from <https://www.floresyplantas.net/guia-cromatica-floral/>
- Salamanca G., G., Ortiz, A., Fernández, K., & Arciniegas, M. (2000). *Potencial apícola en la productividad y conservación de cultivos y plantas promisorias en el Tolima Colombiano*. Departamento de Química-Universidad Del Tolima. <https://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/723-potencial-apicola-en-tolima>
- Sánchez Tovar, A. (n.d.). *FACTORES QUE REDUCEN LA POBLACIÓN DE ABEJAS (Apis mellifera) EN ZONAS TROPICALES: UNA REVISIÓN FACTORS THAT REDUCE THE POPULATION OF BEES (Apis mellifera) IN TROPICAL ZONES: A REVIEW*.
- Santamaría, M., Areiza, A., Matallana, C., Solano, C., & Galán, S. (2018). *Estrategias complementarias de conservación*. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2017/cap4/405/#seccion8>
- Santos, E. D. los. (n.d.). *Importancia de los parques urbanos - Parques Alegres I.A.P.* Retrieved August 18, 2021, from <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/importancia-parques-urbanos/>
- SFEnvironmentKids. (n.d.). *Hoja técnica para estudiantes G-4*.
- Significados.com. (2017). *Qué es la Flora*. <https://progrezoot.com/que-es-la-flora-apicola/>

15. Anexos.

1. Aval de Traducción



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: **"PREVALENCIA DE LA ABEJA (*Apis mellifera*) COMO AGENTE POLINIZADOR, EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021"** presentado por: **Ilaquize Parra Anabel Vanesa**, egresada 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, septiembre del 2021

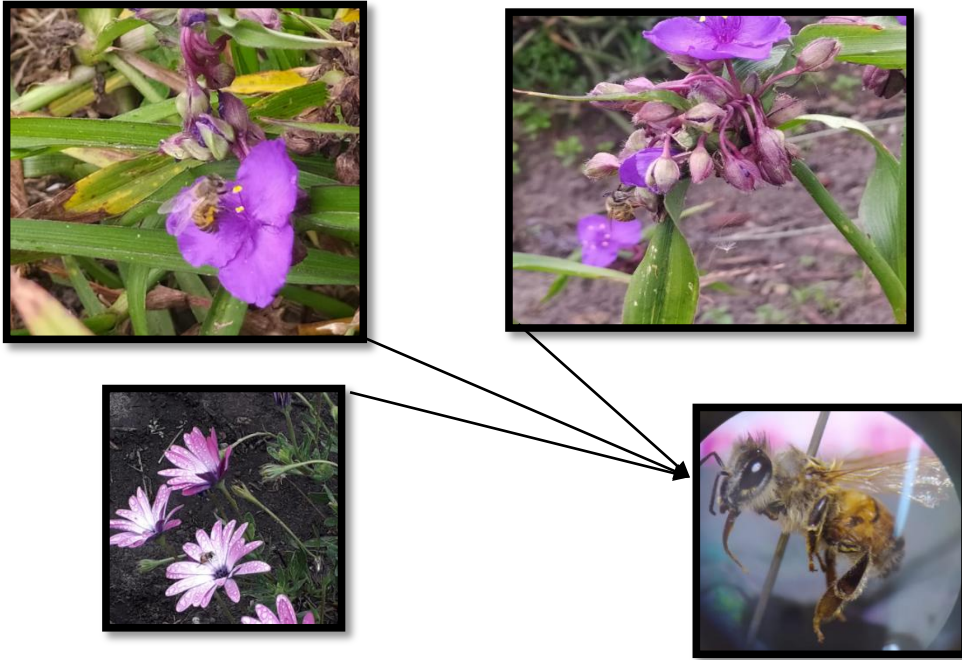
Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'V. Sandoval', written over a horizontal line.

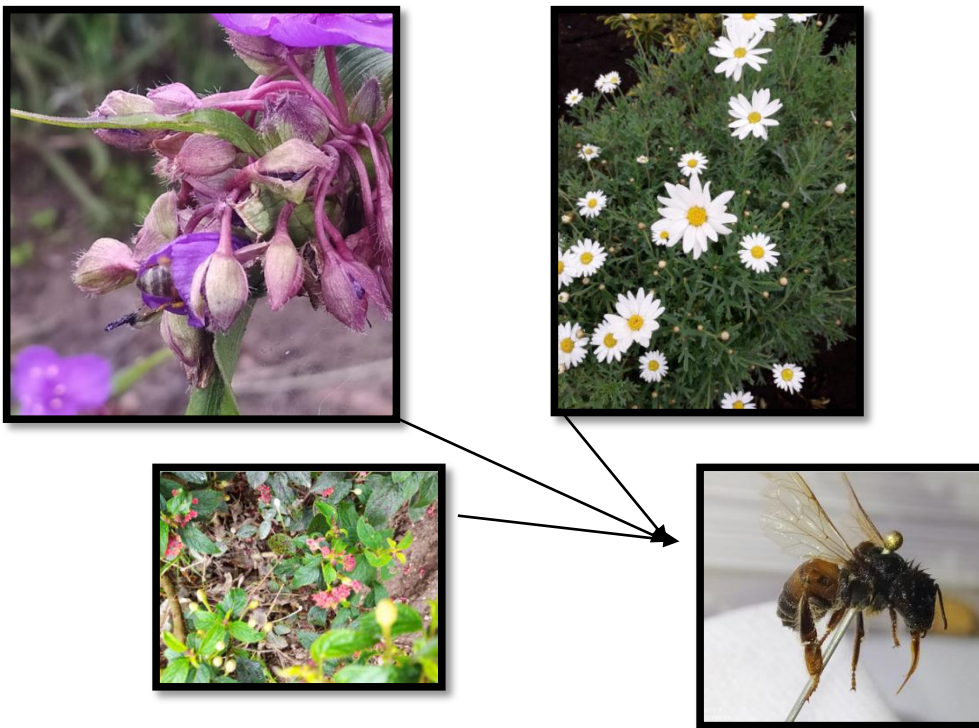
Msc. Vladimir Sandoval V.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502104219



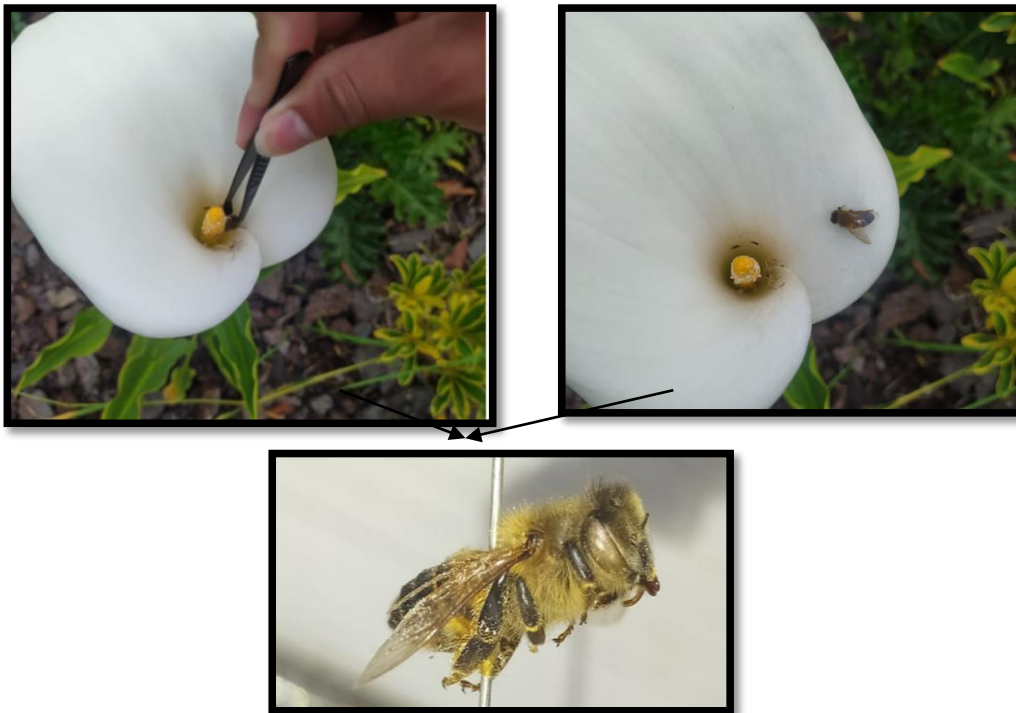
Fotografía 1: Parque Vicente León especie de flor y abeja



Fotografía 2: Parque San Francisco especies de flores e identificación de abeja.



Fotografía 3: Parque Filantropía especie de flor e identificación de abeja.



Fotografía 4: Parque la Laguna especies de flores e identificación de abeja.

