



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS POLINIZADORES EN LA RIVERA DEL RIO
CUTUCHI SECTOR PUENTE BENJAMIN TERÁN HASTA LA CALLE FÉLIX
VALENCIA DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA - 2023”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Gallegos Flores Pablo Miguel

Tutor:

Chancusig Francisco Hernán

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Pablo Miguel Gallegos Flores, con cédula de ciudadanía No. 1750875153, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Identificación de insectos polinizadores en la ribera del río Cutuchi sector puente Benjamín Terán hasta la calle Félix Valencia de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi-2023”, 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, 16 de febrero del 2023

Pablo Miguel Gallegos Flores

Estudiante

CC: 1750875153

Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

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 **GALLEGOS FLORES PABLO MIGUEL**, identificado con cédula de ciudadanía **1750875153** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Identificación de insectos polinizadores en la ribera del río Cutuchi sector puente Benjamín Terán hasta la calle Félix Valencia de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi-2023”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre-2018- Marzo-2019

Finalización de la carrera: Octubre -2022- Marzo-2023

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

Tema: “Identificación de insectos polinizadores en la ribera del río Cutuchi sector puente Benjamín Terán hasta la calle Félix Valencia de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi-2023”

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, **EL 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 **EL 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.
- e) 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 **EL 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 **EL 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 **EL CEDENTE** en forma escrita.

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días del mes de febrero del 2023.

Pablo Miguel Gallegos Flores

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS POLINIZADORES EN LA RIBERA DEL RIO CUTUCHI SECTOR PUENTE BENJAMIN TERAN HASTA LA CALLE FELIX VALENCIA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI-2022”, de Gallegos Flores Pablo Miguel, de la carrera de Agronomía, 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, 16 de febrero del 2023

Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 0501883920

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Gallegos Flores Pablo Miguel, con el título del Proyecto de Investigación: “IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS POLINIZADORES EN LA RIBERA DEL RIO CUTUCHI SECTOR PUENTE BENJAMIN TERAN HASTA LA CALLE FELIX VALENCIA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI-2023”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Lector 1 (presidente)

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.
CC: 0501946263

Lector 2

Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.
CC: 0502409725

Lector 3

Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.
CC: 0502672934

AGRADECIMIENTO

Infinitamente a Dios por concederme sabiduría, motivación y plena salud en los momentos de mayor dificultad, durante mi formación profesional. De igual manera a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas para mi formación profesional, a los Docentes de la Carrera de Agronomía que transmiten sus conocimientos de manera técnica y estandarizada con voluntad humana.

A mi madre Carmen Flores por ser la persona que siempre está en los momentos más difíciles ayudándome a levantarme y seguir adelante siendo mi guía y enseñándome que en la vida todo tiene solución y debemos esforzarnos para conseguir nuestros objetivos e igualmente apoyarme de manera económica con el esfuerzo de su trabajo, al igual que mi padre Marcelo Gallegos que a pesar de las dificultades estuvo para brindarme su ayuda en todo momento.

A mis hermanos Carlos Gallegos, María Gallegos, Paul Flores y Víctor Flores, a mi cuñado Edwin Armas y a mi tía Charito Arias que me ayudan con los consejos que me brindan a diario y cuando necesito de alguien están ahí para ayudar.

Pablo Miguel Gallegos Flores

DEDICATORIA

A mi madre Carmen Flores y mis abuelitos Miguel Flores y María Arias, que son un padre y una madre más para mí que me han guiado todo este tiempo con sus valores sus consejos y con las enseñanzas que me dan a diario, por el amor incondicional que he recibido siempre de su parte, porque son quienes me motivan a seguir adelante llenándome de inspiración.

A mis hermanos María, Carlos, Víctor, Paul por estar ahí cuando he necesitado de su ayuda a Edwin y a Charito, todos, han sido una luz, la cual me ha llevado por el camino correcto y sus enseñanzas valores consejos y apoyo que recibo de su parte que me alienta a seguir adelante y seguir cumpliendo mis metas y objetivos. Han sido mi ejemplo a seguir y siempre están en mis peores momentos, en mis momentos de felicidad sin darme la espalda. Todo mi esfuerzo y lucha es gracias a ellos mi familia.

Pablo Miguel Gallegos Flores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES INSECTOS POLINIZADORES EN LA RIBERA DEL RIO CUTUCHI SECTOR PUENTE BENJAMIN TERAN HASTA LA CALLE FELIX VALENCIA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI-2022”.

AUTOR: Gallegos Flores Pablo Miguel

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la zona urbana de la ciudad de Latacunga en latitud -0.926096, y longitud -78.624158, a 2,685 msnm. El objetivo del estudio fue identificar diferentes insectos polinizadores en la rivera del Rio Cutuchi, zona urbana, desde sector puente Benjamín Teran hasta la calle Feliz Valencia de la ciudad de Latacunga, además de establecer un índice de diversidad por medio de la fórmula de Simpson. La recolección activa se realiza mediante redes para insectos y la recolección pasiva mediante trampas adhesivas de colores y trampas con cebo. Las muestras se conservaron en alcohol al 70% después se montaron y fotografiaron para subirlas a la ampliación iNaturalist, para proceder a identificar a los individuos recolectados. A su vez en las trampas cromática pegajosas se lograron recolectar 813 individuos con la trampa tipo Harris se obtuvieron 2 individuos y con la red entomológica 337 individuos. Luego de la captura se realizó la recolección, conteo y montaje e identificación de individuos en este caso se consideró solo a los individuos polinizadores, dándonos en su totalidad a la familia, Apidae en un total de 27,27% y las demás familias en un 9,09% indicando cual fue la familia dominante de los individuos obtenidos en la rivera del rio Cutuchi.

Palabras clave: colecta, polinizadores, diversidad, individuos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “IDENTIFICATION OF THE DIFFERENT POLLINATING INSECTS ON THE BANKS OF THE CUTUCHI RIVER IN THE SECTOR OF THE BENJAMIN TERAN BRIDGE TO FELIX VALENCIA STREET IN THE CITY OF LATACUNGA PROVINCE OF COTOPAXI-2022.”

AUTHOR: Gallegos Flores Pablo Miguel

ABSTRACT

The present research work was carried out in the urban area of the city of Latacunga at latitude -0.926096 and longitude -78.624158, at 2,685 m above sea level. The objective of the study was to identify different pollinating insects on the banks of the Cutuchi River, urban area, from the Benjamín Teran bridge sector to Feliz Valencia Street in the city of Latacunga, as well as to establish diversity indicators. Active collection was carried out using insect nets and passive collection using coloured sticky traps and baited traps. The samples were preserved in 70% alcohol, then mounted and photographed and uploaded to the iNaturalist extension, in order to identify the individuals collected. At the same time, 813 individuals were collected in the chromatic sticky traps, 2 individuals were obtained with the Harris trap and 337 individuals with the entomological net. After the capture, we proceeded to the identification of individuals, in this case we only considered the pollinating individuals, giving us the Apidae family in a total of 27.27% and the other families in a total of 9.09%, indicating which was the dominant family of the individuals obtained in the Cutuchi river bank.

Key words: collection, pollinators, diversity, individuals.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
Índice de tablas.....	xvi
CAPITULO I.....	1
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4.1 Beneficiarios Directos.....	4
4.2 Beneficiarios Indirectos.....	4
5. PROBLEMÁTICA.....	5
6. OBJETIVOS.....	7
6.1 Objetivo General.....	7
6.2 Objetivos Específicos.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	8
CAPITULO II.....	10
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA.....	10
9. Servicios ecosistémicos:.....	13
10. Red entomológica.....	15
11. Colecta indirecta o pasiva.....	16
12. Preservación de insectos.....	16

13. Montaje de insectos	17
14. Aplicación iNaturalist	17
15. Guía rápida sobre cómo usar iNaturalist	19
15. proyecto de colección	25
16. Cosas a tener en cuenta.....	26
recopile los datos.....	27
Calcule N	27
Calcular $n_i (n_i - 1)$	28
Calcule el índice de diversidad de Simpson	28
CAPITULO III	29
18. VALIDACIÓN DE PREGUNTA CIENTÍFICA	29
19. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
10.1 Modalidad básica de investigación.....	29
10.1.1 De Campo	29
10.1.3 Bibliográfica Documental	29
10.2 Tipo de investigación	29
10.2.1 Descriptiva	29
10.2.2 Cualitativa y cuantitativa	29
10.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
10.3.1 Colecta	30
10.3.2 Observación Directa	30
10.3.3 Libro de campo	30
20. Identificación del área de estudio.	32
21. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	36
11.1 Georreferenciación del área de estudio donde se ubicó las trampas etimológicas.....	36
11.1.1 Resultados de la colecta	36
Con la red entomológica: 337.....	36

11.2 Identificación de los individuos colectados	37
11.3 Identificación de polinizadores	40
11.4 Índice de diversidad de Simpson.....	41
22. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	41
23. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	42
24. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
14.1 Conclusiones.....	44
14.2 Recomendaciones.....	45
25. BIBLIOGRAFÍA.....	46
26. ANEXOS.....	48

Tabla de ilustraciones.

Ilustración 1: (Izurieta et., al. 2018)	14
Ilustración 2: (Aguirre, 2004).....	15
Ilustración 3: (Quiala., 2018).....	17
Ilustración 4: (Ueda), 2022).....	19
Ilustración 5: (Ueda), 2022).....	20
Ilustración 6: (Ueda), 2022).....	20
Ilustración 7: (Ueda), 2022).....	21
Ilustración 8: (Ueda), 2022).....	21
Ilustración 9: (Ueda), 2022).....	22
Ilustración 10: (Ueda), 2022).....	23
Ilustración 11: (Ueda), 2022).....	24
Ilustración 12: (Ueda), 2022).....	24
Ilustración 13: (Ueda), 2022).....	25
Ilustración 14: (Ueda), 2022).....	26
Ilustración 15: (Mostacedo y Fredericksen, 2000).	27
Ilustración 16: (Mostacedo y Fredericksen, 2000).	28
Ilustración 17: (Mostacedo y Fredericksen, 2000).	28
Ilustración 18, Elaborado por: Gallegos P, (2022)	31
Ilustración 19, Elaborado por: Gallegos P, (2022)	32
Ilustración 20. Elaborado por: Gallegos P (2022)	36

Índice de tablas

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos.....	8
Tabla 2 Elaborado por: Gallegos, P. (2022)	9
Tabla 3 Elaborado por: Gallegos P, 2022.....	31
Tabla 4 Elaborado por: Gallegos P, (2022)	38
Tabla 5 Elaborado por: Gallegos P, (2022)	39
Tabla 6 Elaborado por: Gallegos P, (2022)	40
Tabla 7 Elaborado por: Gallegos P, (2022)	41

CAPITULO I

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Identificación de insectos polinizadores en la ribera del río Cutuchi sector puente Benjamin Teran hasta la calle Felix Valencia de la ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi-2023”.

Fecha de inicio:

Octubre 2022

Fecha de finalización:

Marzo 2023

Lugar de ejecución:

Ciudad Latacunga – Provincia Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Agronomía

Proyecto de investigación vinculado:

Ecología urbana

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Mg. Francisco Hernán Chancusig

Autor: Gallegos Flores Pablo Miguel

Lector A: Jiménez Jácome Cristian Santiago

Lector B: Chasi Vizueté Wilman Paolo

Lector C: Marín Quevedo Karina Paola

Área de Conocimiento:

Agricultura - Agricultura, Silvicultura y Pesca - Horticultura y Jardinería

Línea de investigación:

Conservación, análisis y aprovechamiento de la biodiversidad local.

La biodiversidad es esencial para nuestro patrimonio nacional, la agricultura, la medicina y la ganadería, incluidas las costumbres y tradiciones culturales. Este campo de estudio tiene como objetivo reunir conocimientos para un uso más eficiente de la biodiversidad local en función de las características agronómicas, morfológicas, geoeconómicas, físicas, bioquímicas y de aprovechamiento de los recursos naturales locales. La información obtenida será importante para el desarrollo de planes de gestión, creación y protección del patrimonio natural.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Caracterización de la biodiversidad

Línea de vinculación

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y gestión para el desarrollo humano y social.

Proyecto que responde al convenio

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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El siguiente proyecto de investigación se enmarca en identificar y comparar la diversidad de los diferentes insectos polinizadores en la ribera del río Cutuchi sector puente Benjamin Teran hasta la calle Felix Valencia que presta servicios ecosistémicos en la ciudad de Latacunga. Para lo cual se utilizará métodos de colecta activa (directa) y pasiva (indirecta) en lo cual se utilizará una red etimológica dentro de la colecta activa y para la colecta pasiva se utilizarán trampas con cebo (trampa Harris) y sin cebo (trampa cromática pegajosa), con lo cual se permitirá recolectar individuos presentes en el área de estudio.

3. JUSTIFICACIÓN

La investigación fue llevada a cabo en Latacunga provincia de Cotopaxi a una altitud de 2,860m, con un clima frío. El objetivo de este estudio fue identificar los insectos polinizadores que se encuentran en la rivera del río Cutuchi que presenta escasos cuidados en cuanto a su senderos y diversidad de plantas. Se encuentra una reducción de presencia de polinizadores no solo en las ciudades si no a nivel mundial debido al cambio de uso de suelo (crecimiento urbano), la gestión agrícola intensiva, la contaminación ambiental, el cambio climático y el uso de pesticidas, especialmente insecticidas neonicotinoides (Iberdrola,2022).

Gracias al estudio realizado es posible conocer la diversidad de polinizadores presentes en estos espacios verdes, con el fin de establecer medidas de cuidados para estos insectos ya que son los causantes del predominio de las plantas ornamentales presentes en diversos parques y sus alrededores (agricultura urbana). De igual manera para dar un plan de restablecer, como es el caso de la rivera del río Cutuchi con mantenimientos adecuados y cuidados en cuanto a su vegetación y limpieza. Con la investigación se beneficiarán según el Contrato Social y Cooperación Belga al desarrollo (2017), un total de 63.842 habitantes de la zona urbana de Latacunga. La investigación tiene un alto impacto ambiental ya que identificamos especies vulnerables al cambio climático y la contaminación en áreas urbanas, por lo que los polinizadores nos brindan un importante servicio ecosistémico al facilitar la conectividad del hábitat a través del transporte de polen. (Lumdborg y Moberg, 2003)

Los servicios ecosistémicos son el motor del medio ambiente, por lo tanto, para conservar; se debe proteger la biodiversidad y los ecosistemas relacionados con los recursos naturales de los que depende u país o comunidad, además de conocer y comprender la función que cumplen. (FAO 2015)

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Beneficiarios Directos

En este proyecto de investigación los beneficiarios directos serán 63.842 habitantes de la zona urbana de la ciudad de Latacunga según la información obtenida del último censo del 2010.

4.2 Beneficiarios Indirectos

Además, con el presente estudio la Universidad Técnica de Cotopaxi, sus estudiantes y docentes de la carrera de ingeniería agronómica, se verán beneficiados indirectamente.

5. PROBLEMÁTICA

Existen 4200 millones de personas que viven en ciudades, lo que representa el 55% de la población mundial, se estima que para el año 2050 con esta tendencia la población urbana se duplicara y cerca 7 a 10 personas vivirán en áreas urbanas (). En Ecuador según el censo de población y vivienda de 2010, el país tiene una población de 14'483.499 habitantes, siendo el 62,7% de los ecuatorianos son residentes en ciudades ().

Existe un rápido aumento de la demografía y la distribución desproporcionada de la población en el territorio han ejercido una gran presión sobre el medio ambiente. Con esto el impacto ambiental inmediato de los asentamientos urbanos derivan de los cambios de uso del suelo, además de procesos locales de contaminación (). La urbanización es la causante de la pérdida de espacios verdes con un 6,3%.

En el entorno urbano, donde dominan los edificios, fábricas de gran tamaño, el asfalto, los vehículos a motor y ruido, no es el primer lugar donde buscamos biodiversidad. Sin embargo, existen una importante red de espacios verdes que permiten la presencia de gran cantidad de polinizadores. Su diversidad y abundancia en diferentes espacios verdes dependerá de la abundancia y variedad de especies de flores presentes en el sitio, ya que necesitan del polen y néctar para alimentarse ().

Los estudios realizados de las de las últimas décadas nos han advertido sobre una disminución alarmante de los insectos polinizadores. Un ejemplo claro es las poblaciones de mariposa de las praderas han disminuido en un 30% en toda Europa durante los últimos 30 años. En el Reino Unido, esta disminución ha sido del 58% en los últimos 10 años. En el ámbito científico, este problema causado por pérdida de especies polinizadas se considera una grave amenaza para la biodiversidad, que también tiene consecuencias para la economía global ().

Las investigaciones realizadas han estimado que la rápida disminución de los polinizadores, según lo informado, amenaza la seguridad alimentaria mundial, ya que se cree que sin los polinizadores no se podrá tener uno de los tres bocados diarios, produciéndose frutos de baja calidad y bajo valor nutricional ().

En las áreas urbanas, la disminución de polinizadores está fuertemente asociada con una vegetación pobre. Por un lado, los grandes prados proporcionan pocas fuentes de alimento para los insectos, tanto por la pobreza de especies como por ausencia de flores útiles como fuente de

néctar y polen (). Esto es corroborado por el trabajo de Ilaquize (2021), quien menciona que los colores de los parques estudiados, donde su color dominante en cada parque es verde, provocando que la atracción sea muy baja y sobre todo la prevalencia de *Apis mellifera*.

Uno de los problemas también está presente en cuanto al no realizar el mantenimiento y manejo adecuado, presentándose muy pocas especies de flores o arboles atrayentes de insectos polinizadores, con los cuales se proporciona poco alimento para los insectos notando que el color verde predomina en su totalidad, como es el caso de la rivera del río Cutuchi no es un color llamativo para estos insectos.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Identificar los diferentes tipos de insectos polinizadores en la rivera del río Cutuchi de la zona urbana de la ciudad de Latacunga.

6.2 Objetivos Específicos

- Recolectar las diferentes especies de polinizadores en la rivera del río Cutuchi.
- Clasificar a los individuos de insectos polinizadores colectados de la rivera del río Cutuchi ciudad de Latacunga.
- Elaborar un cuadro un cuadro entomológico con los insectos recolectados.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

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

Objetivos	Actividad	Resultados de actividad	de Medio de verificación
Recolectar las especies presentes en la rivera del rio Cutuchi de la zona urbana de la ciudad de Latacunga.	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconocimiento de las áreas de estudio (rivera del rio Cutuchi). ● Colocación de trampas (trampas con cebo y sin cebo) para la colecta de insectos en lugares estratégicos. ● Recolección y preservación de los insectos colectados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Determinación de las áreas de la rivera del rio Cutuchi. ● Trampas colocadas de acuerdo a la estrategia cromática. ● Número de individuos colectados en las trampas. ● Número de individuos preservados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Libro de campo de los parques. ● Fotografías de las trampas colocadas.
Clasificar a los individuos colectados en los en la rivera del rio Cutuchi de la zona urbana de la ciudad de Latacunga.	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificación y clasificación de los individuos colectados. ● Organización de la información de los insectos clasificados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Base de datos de los individuos encontrados. ● Documentación de los individuos identificados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fotografías de insectos recolectados, preservados y libro de campo. ● Tabla de los grupos de insectos identificados con fotografías.
Establecer los índices de	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicación de datos en tablas de 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diversidad de individuos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Índices calculados

diversidad que Excel, por medio encontrados en
existe en la de pasteles de los parques.
rivera del rio porcentaje.
Cutuchi de la
zona urbana de
la ciudad de
Latacunga.

Tabla 2Elaborado por: Gallegos, P. (2022)

CAPITULO II

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA

8.1 Polinización

La polinización es la transferencia de polen (células masculinas) de los estambres (el tallo de la flor) al pistilo (la parte femenina de la flor), que puede ser fertilizado y así producir frutos y semillas. Aunque la polinización puede ocurrir a través de vectores bióticos (animales) y abióticos (agua o viento), la mayoría de las plantas con flores (angiospermas) dependen principalmente de los primeros a través de insectos. Además de mejorar la calidad y cantidad de semillas y frutos y los rasgos dependientes, la polinización se considera un proceso importante para mantener el vigor y la diversidad genética de las plantas con flores. Asimismo, el normal funcionamiento de los ecosistemas y la producción de alimentos se han visto muy afectados por diversas actividades humanas. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

8.2 Polinizadores

Los insectos polinizadores, también conocidos como polinizadores o polinizadores, son agentes bióticos o abióticos encargados de polinizar plantas y flores, facilitando así el proceso de polinización. En otras palabras, son los encargados de transferir el polen del órgano floral masculino al órgano femenino. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

8.2.1 Importancia de los polinizadores

8.2.1.1 Importancia en áreas verdes

Es muy importante saber que los jardines urbanos y los espacios verdes juegan un papel importante en la protección de la biodiversidad, porque son refugios para los polinizadores. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

8.2.1.2 Importancia para el ecosistema

Como ejemplo de la importancia de la polinización para la conservación de las especies, se enfatiza la relación entre plantas y polinizadores altamente especializados (cuando una especie de planta será altamente dependiente de un solo polinizador determinado o viceversa). (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

8.2.2 Tipos de polinizadores

Teniendo en cuenta el estudio de los polinizadores, estos se dividen en dos grandes grupos, los polinizadores abióticos por un lado y los polinizadores bióticos por el otro. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

8.2.2.1 Agentes polinizadores abióticos

Como el aire o el agua donde ocurre la polinización anaeróbica o hidrofílica, el polen viaja naturalmente con el viento o el agua para encontrar un órgano femenino y fertilizarlo. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

8.3.2.2 Agentes polinizadores bióticos

Al igual que los animales, pueden ser transmitidos por insectos o animales. En este caso, serán los encargados de trasladar el polen de una flor a otra. De esta forma, participará en la reproducción de las plantas y a su vez, en este proceso, los polinizadores recibirán alimento. Según el estudio de los polinizadores, se clasifican como carnívoros según el tipo de animal que los polinice. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

- Catarófila: por medio de escarabajos.
- Malacófila: se da por caracoles y babosas.
- Omitófila: se da por las aves.
- Entomófila: se da por insectos.
- Las abejas son excelentes polinizadores

Para la reproducción vegetal se necesita el traslado del polen desde las anteras, o partes masculinas de una flor, hasta los estigmas, o sea, sus partes femeninas, ya sea de la misma planta o de otras plantas que se encuentren a cierta distancia las unas de las otras. Después de miles de años de evolución y de adaptación a los ambientes locales, cada especie vegetal tiene exigencias específicas para el transporte de su polen; muchas de las cuales dependen de los insectos forrajeadores que lo trasladan de flor en flor. Muchas especies de insectos visitan las flores para buscar su néctar o polen; y mientras lo hacen, transportan los gránulos que contribuirán a la polinización. Las abejas melíferas son insectos polinizadores altamente eficaces:

tienen el cuerpo cubierto de pelos que recogen fácilmente miles de gránulos de polen cuando se mueven al interno de las flores;

visitan solamente una especie de flor durante cada uno de sus viajes;

cada abeja recoge la cantidad suficiente de polen para su propio alimento y también para las necesidades de la colonia. En una sola jornada una abeja puede visitar miles de flores de una misma especie, recogiendo el néctar y el polen y esparciendo interminablemente los gránulos de polen por todas las flores. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

La polinización cruzada

La polinización cruzada es el transporte del polen de una planta a otra. Es necesaria cuando los sexos masculino y femenino no se encuentran en la misma planta, como por ejemplo el melón, o cuando éstos aparecen en diferentes períodos del florecimiento de una misma planta, como por ejemplo el aguacate. Muchas variedades de árboles frutales dependen de la polinización cruzada. Estos deberían ser cultivados de tal forma que el árbol polinizador esté cerca del plantío principal. La producción de semillas híbridas en escala comercial crea una necesidad especial de polinización cruzada por insectos: se necesita una gran población de insectos para el intercambio del polen desde las hileras de plantas masculinas hasta las hileras de plantas femeninas.

La polinización afecta la calidad y la cantidad del cultivo

La cosecha cambia en relación con el grado de beneficio que recibe de la polinización cruzada por insectos. Algunas cosechas, tales como los frijoles y los mangos, se polinizan autónomamente, pero tienen una mejor productividad si son polinizados por insectos.

Muchas de ellas, tales como granadilla, espárrago, ajonjolí, lichi, mostaza y anacardo, incrementan sustancialmente su producción cuando son polinizadas por insectos. Otras, tales como el girasol, el trébol, las judías, el almendro y los melones dependen completamente de la polinización por insectos y de no ser así no tendrían producción.

Una adecuada polinización por insectos influye tanto en la cantidad como en la calidad de la cosecha: sin embargo las frutas pequeñas manifiestan siempre una polinización insuficiente. Una adecuada polinización por insectos asegura también que en caso de florecimiento precoz estas flores produzcan semillas. Como resultado se tendrá una cosecha temprana y todo el tiempo máximo necesario para su maduración. (Rodríguez, 2019)

Las abejas en el mundo

Muchas especies de abejas recogen el néctar que luego convierten en miel y lo almacenan como fuentes de alimento. Sólo las abejas que viven en grandes colonias almacenan cantidades de miel considerables; entre éstas tenemos: las abejas del género *Apis* (abejas melíferas), *Trigona* y *Melipona* (Meliponas) que la gente ha aprendido a conocer con el pasar del tiempo como productoras de miel. Hasta el siglo XVII la miel de abeja era la única sustancia dulcificante comúnmente disponible. (Guidelines, 2015)

Las abejas melíferas más ampliamente usadas son las razas europeas de *Apis mellifera*, una especie de abeja que se encuentra también de África y el Medio Oriente. Las abejas melíferas no son originarias de las Américas, Australia, Nueva Zelanda ni de las islas del Pacífico, pero durante los últimos cuatro siglos han sido introducidas razas europeas en todas estas Regiones. Durante los últimos 30 años, su uso en Asia ha aumentado. Los materiales y tecnologías de la apicultura son conocidos por haber sido utilizados con las razas de abejas melíferas de origen europea. Y la mayor parte de los estudios sobre las abejas se refieren a esta especie. (Guidelines, 2015)

9. Servicios ecosistémicos:

Los ecosistemas o servicios ecosistémicos son los beneficios que los ecosistemas brindan al ser humano, estos beneficios son el resultado de los procesos naturales del ecosistema. Por ejemplo, de bosques, humedales y ecosistemas hechos por el hombre, como los sistemas agrícolas. A todos estos beneficios los llamamos servicios ecosistémicos. La humanidad obtiene valiosos beneficios de los ecosistemas, como la producción de alimentos y medicinas, la regulación del clima y las enfermedades, el suelo fértil y el agua limpia, la protección contra los desastres naturales, las oportunidades recreativas, la protección de la conservación del patrimonio cultural y espiritual. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

9.1 Tipos de servicios ecosistémicos

En el caso de Izurieta, los servicios se dividen en cuatro grupos: servicios de aprovisionamiento, servicios de gestión, servicios culturales y servicios complementarios. Este estudio se centra en la regulación de los servicios de los ecosistemas porque esta sección trata sobre la polinización. (Violeta I. Simón-Porcar, 2017)

9.1.1 Servicios ecosistémicos de regulación

Estos son servicios ecosistémicos que conducen a la regulación de procesos que benefician a los humanos. El mantenimiento de la calidad del aire y del suelo, la lucha contra las inundaciones y las enfermedades, y la polinización de los cultivos son solo algunos de los "servicios de regulación" que brindan los ecosistemas. A continuación, se muestra uno de los servicios ecosistémicos gestionados estudiados con el símbolo correspondiente. (Guidelines, 2015)

Servicios ecosistémicos de regulación



Ilustración 1: (Izurieta et., al. 2018)

Símbolo del servicio ecosistémico de regulación: polinización.

polinización

Los insectos y el viento polinizan plantas y árboles, que son esenciales para el crecimiento de frutas, verduras y semillas. La polinización animal es un servicio ecosistémico proporcionado principalmente por insectos, pero también por algunas aves y murciélagos. En los agroecosistemas, los polinizadores juegan un papel importante en la producción de granos y forrajes, así como en la producción de semillas de muchos tubérculos y cultivos textiles. Algunos insectos polinizadores, como las abejas, las aves y los murciélagos, representan el 35 % de la producción agrícola mundial. Aumentar la producción en aproximadamente un 75% de los principales cultivos alimentarios del mundo.

Por ello, Sosensky y Domínguez enfatizan que la polinización es un servicio ecosistémico fundamental que todos los polinizadores brindan para la salud humana y la supervivencia de muchas especies.

9.2 Métodos de colecta de insectos

La recolección de insectos es técnicamente exigente dada la gran cantidad de especies y estilos de vida diferentes que representan. La mayoría de los métodos utilizados para lograr los objetivos específicos de cada tipo de investigación; Sin embargo, se pueden dividir en métodos de recolección directos (activos) e indirectos (pasivos).

9.2.2 Colecta directa o activa

Es un lugar donde los coleccionistas buscan activamente criaturas en su entorno, en los lugares donde ocurren. Esta estrategia es ampliamente utilizada por la mayoría de los carroñeros en función de diferentes herramientas e instrumentos según el sustrato o la ubicación encontrada.

Esto significa que es necesario recopilar cierta información biológica sobre los grupos, principalmente sobre su distribución geográfica, estacionalidad y hábitos alimentarios. Los métodos agresivos incluyen observaciones visuales o de video directas, el uso de redes entomológicas mediante el muestreo en áreas lineales o directamente sobre las plantas con flores, y el uso de aspiradoras.

10. Red entomológica

Las telarañas de insectos consisten principalmente en un saco cónico con una parte superior redondeada y un ancho relativamente grande. Estas redes pueden estar hechas de una sola pieza de nailon o muselina, con una base reforzada con tela o lona doblada para mayor durabilidad. Se compone de un collar de 40 cm de diámetro con un cono de tul súper suave de 100 cm de ancho. Su punta debe ser redondeada para no dañar la tapa. Cinturón en la entrada, en línea; El marco neto consta de varios segmentos, cada uno con una longitud máxima de 6.60 cm, conectados entre sí; El anillo de la cuadrícula está asociado con el soporte después de conectar este anillo para soportar, recibe la red. Este sitio se utiliza para capturar personas en cada tipo de ecosistema.

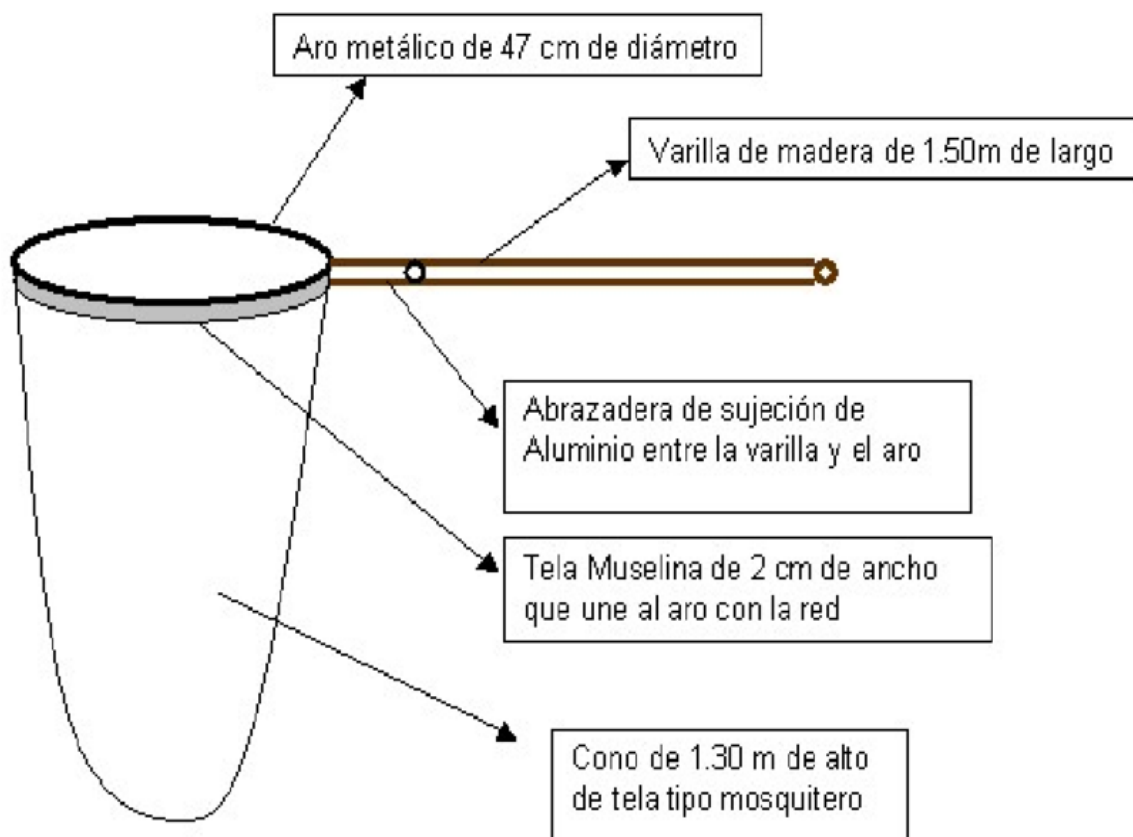


Ilustración 2: (Aguirre, 2004)

11. Colecta indirecta o pasiva

Aquí es donde se congregan los organismos con algunos atrayentes y no implica una búsqueda directa de los sustratos sobre los que viven. Las trampas con diferentes atrayentes se usan comúnmente en este tipo de recolección, e incluso las trampas sin atrayentes se consideran colectores intermedios porque no se buscan organismos. Los especímenes pasivos incluyen trampas de cebo y trampas pegajosas.

11.1 Trampas con atrayentes – Tipo Harris

El propósito de cada especie es atraer y capturar insectos que se dedican a este cebo, pero no todas las especies que los utilizan para comerlos también pueden ser depredadores y en ocasiones aparecen algunas otras especies. Consiste en una botella de plástico descartable con cuatro orificios iguales de 1 cm de diámetro en la pared y 2/3 del cuello sostenido por un alambre y cebo. Los insectos son atraídos por el olor del cebo, entran en el hoyo, cuando comen se quedan en el cebo y no pueden moverse, a este tipo de trampa también se le llama trampa húmeda, es selectiva. (Hernandez., 2022)

11.1.1 Trampas cromáticas – pegajosas

Consisten en láminas o rollos de plástico amarillo o azul, según la preferencia del objetivo. El plástico debe ser duro, resistente y pegajoso por ambas caras para evitar que se peguen los insectos, se puede utilizar aceite vegetal, jabón o miel. Estas trampas funcionan atrayendo insectos adultos que todavía están adheridos al plástico. Estas trampas funcionan debido a la diferencia de longitudes de onda del espectro visible reflejado, es decir, tienen diferentes colores. Este factor afecta a los insectos porque se sienten atraídos por una u otra longitud de onda (color) según la especie. (Hernandez., 2022)

12. Preservación de insectos

La preservación implica almacenar las muestras recolectadas en condiciones óptimas para su análisis. Los insectos se pueden conservar de tres formas: en forma líquida, en forma medicinal y en forma seca. Al igual que con los métodos de recolección, la elección de cada método de preservación depende de los objetivos y capacidades de cada estudio. (Hernandez., 2022)

12.1 Preservación en líquido

El etanol líquido comúnmente utilizado para la protección contra insectos es etanol al 70 %, con un rango de concentración de 70 % a 80 %. Este método no es adecuado para lepidópteros. Las muestras se colocan en recipientes de plástico o vidrio con diferentes capacidades según el

tamaño y la cantidad; cada tubo se etiqueta y se coloca en una botella grande de alcohol, que también se puede etiquetar para una mejor alineación de la muestra. (Hernandez., 2022)

13. Montaje de insectos

Para poder utilizar adecuadamente los especímenes recolectados e identificarlos correctamente, es importante que tengan una base adecuada. Los métodos de montaje comunes se describen en detalle a continuación. Cabe señalar que existen diferentes métodos, pero nos centraremos en el más efectivo. (Herrera, 2019)

13.1 Montado simple

Se utiliza para insectos medianos (5-10 mm de largo) y grandes (10-30 mm). Es una punción directa del cuerpo de un insecto con un alfiler de insectos. Por lo general, el alfiler se inserta en el pecho verticalmente, dejando 1 cm entre la punta del alfiler y el cuerpo del insecto. La varilla deberá estar perpendicular a los ejes longitudinal y transversal de la probeta, asegurándose de que esté alineada hacia el tercio superior de la varilla. (Hernandez., 2022)

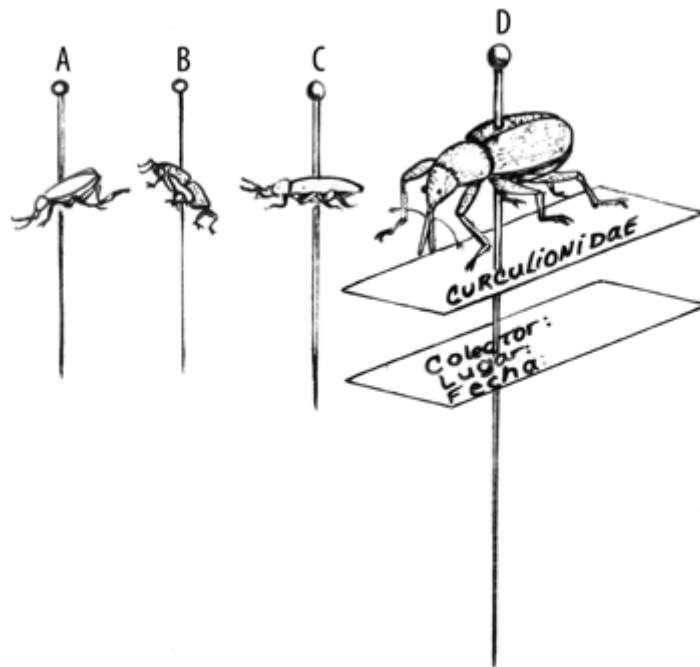


Ilustración 3: (Quiala., 2018)

14. Aplicación iNaturalist

iNaturalist, una de las aplicaciones de naturaleza más populares del mundo, lo ayuda a identificar plantas y animales a su alrededor. Se conecta con una comunidad de más de un millón de científicos y naturalistas que pueden ayudarlo a aprender más sobre la naturaleza. Además, al registrar y compartir observaciones, se generarán datos de calidad de investigación

para los científicos que trabajan para comprender y proteger mejor la naturaleza. iNaturalist es una iniciativa conjunta de la Academia de Ciencias de California y la National Geographic Society (Loarie, 2021). También es un sistema colaborativo de identificación de especies y una herramienta para registrar la presencia de organismos. Se puede utilizar para registrar sus propias observaciones, obtener ayuda con la identificación, colaborar con otros para recopilar este tipo de información para un propósito común o acceder a datos de observación recopilados por usuarios de iNaturalist ((Loarie, s.f.)

14.1 Objetivos de iNaturalist

El objetivo principal del trabajo de iNaturalist es conectar a las personas con la naturaleza, haciendo que las personas sientan que el mundo no humano tiene un significado personal y merece ser protegido. Realmente creen que registrar información sobre la naturaleza en un contexto social es una excelente manera de comprender la increíble profundidad y amplitud de la vida en la Tierra (Seltzer, 2021c). El segundo objetivo es obtener datos de biodiversidad científicamente valiosos de estos encuentros cara a cara; además, ambas metas se pueden lograr al mismo tiempo, se refuerzan mutuamente, pero cuando se empujan en direcciones opuestas medirán el éxito del objetivo principal. ((Seltzer, s.f.)

14.1.1 Origen de iNaturalist

iNaturalist comenzó en 2008 como el proyecto insignia de Ken-ichi Ueda, Nate Agrin y Jessica Kline en la Escuela de Información de UC Berkeley. Nate y Kenichi continuaron trabajando localmente después de graduarse con la ayuda de Sean McGregor. Ken-ichi comenzó a trabajar con Scott Loarie en 2011 cuando formaron iNaturalist, LLC y comenzaron a desarrollar el sitio a través de varias colaboraciones. En 2014, iNaturalist se convirtió en una iniciativa de la Academia de Ciencias de California y en 2017 en una iniciativa conjunta con la National Geographic Society ((Loarie, s.f.)

14.1.1.1 Características principales de iNaturalist

¿Qué es la observación? La observación registra un encuentro con un organismo en particular en un momento y lugar en particular. Esto incluye ver signos de organismos como huellas, nidos o cosas que acaban de morir. Después de hacer una observación, registra quién es usted, qué vio, dónde lo vio, cuándo lo vio y la prueba de lo que vio. Sus observaciones no tienen que incluir todas estas partes, pero deben ser observaciones de grado de investigación. Si ve algo que no es salvaje, como una planta de jardín o un león en el zoológico, asegúrese de marcarlo como mascota/cultivado para que no se convierta en objeto de investigación ((Ueda), s.f.)

15. Guía rápida sobre cómo usar iNaturalist

1. Crea un usuario en iNaturalist

Puedes utilizar iNaturalist desde su propia web (www.inaturalist.org) o desde su aplicación móvil. Si aún no tienes un perfil, este debería ser el primer paso a seguir. Haga clic en "Crear cuenta" o "Registrarse ahora", ingrese su dirección de correo electrónico, contraseña y elija un nombre de usuario. ((Ueda), s.f.)

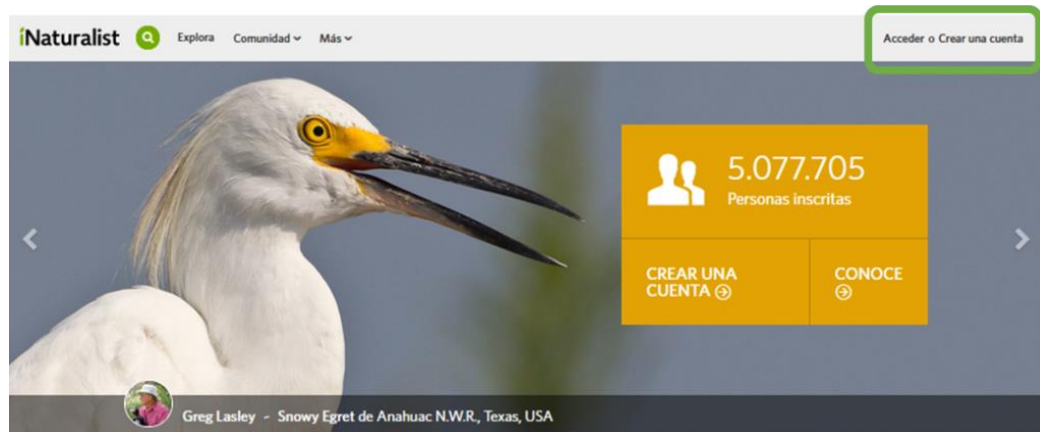


Ilustración 4: (Ueda), 2022).

Una vez que se crea su perfil, puede cargar observaciones de biodiversidad e incluso crear sus propios proyectos locales permanentes o temporales.

2. Cómo descargar observaciones

Para reportar sus observaciones de biodiversidad, necesita saber dónde y cuándo se realizaron. Sin embargo, no necesita saber a qué organización pertenecen sus fotos o archivos de audio. Porque, de hecho, las observaciones se pueden realizar de forma visual o sonora (aves, insectos, anfibios...). Además, fotos de características de la biodiversidad como plumas, madrigueras, nidos, excrementos, huellas. Para cargar sus observaciones, debe hacer clic en el botón "Cargar" o "Agregar observaciones" y seleccionar los archivos en la carpeta o arrastrarlos y soltarlos directamente. ((Ueda), s.f.)

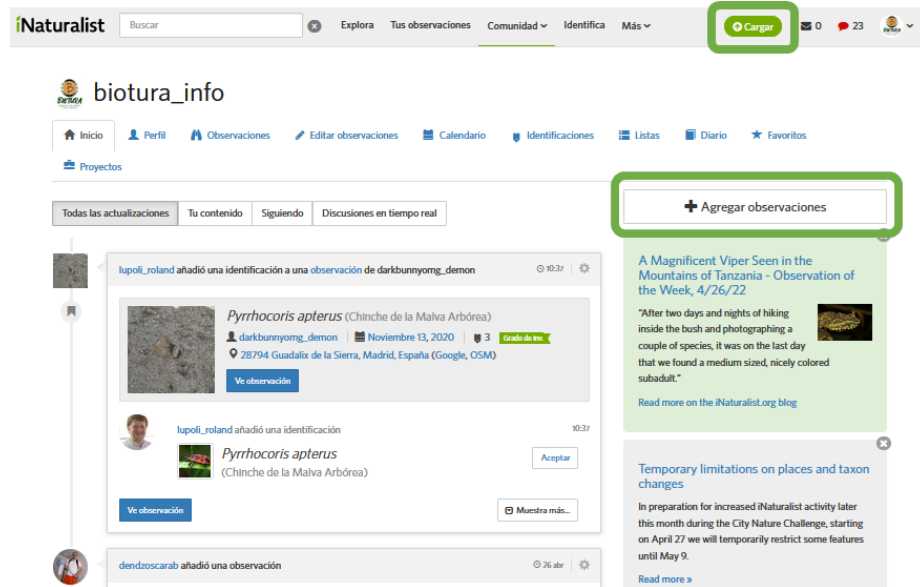


Ilustración 5: (Ueda, 2022).

En el caso de utilizar la aplicación móvil, debes pulsar el «+» que aparece abajo.

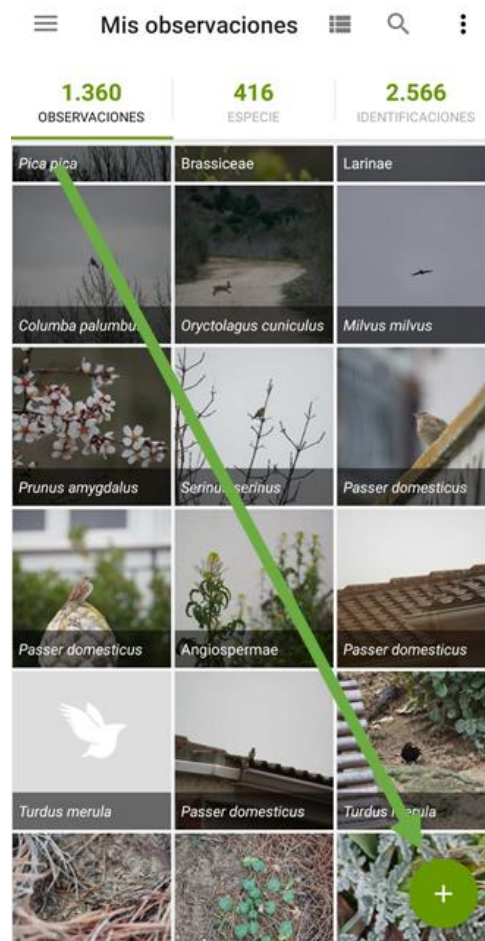


Ilustración 6: (Ueda, 2022).

Una vez que haya seleccionado sus observaciones, es hora de finalizar sus datos. Es importante incluir la fecha en que se realizó la observación, no la fecha en que se envió a iNaturalist. Esto le permitirá cargar fotos tomadas en el pasado. También es importante que su ubicación sea lo más precisa posible porque todos los datos que generamos pueden ser utilizados en bases de datos científicas que requieran autenticidad. Se deben tomar múltiples fotografías del espécimen observado, por ejemplo, desde diferentes ángulos o en diferentes posiciones (por encima y por debajo de las hojas) para capturar detalles importantes y partes individuales (hojas, flores, tallos, tallo, fruto...), lo siguiente facilita que los expertos determinen lo que observas. Cuando carga diferentes imágenes de la misma versión, debe agruparlas en una sola observación. Es fácil, simplemente arrastre y suelte una foto en otra foto en su computadora, o seleccione varias fotos junto con su teléfono móvil (también puede agregarlas más tarde). ((Ueda), s.f.)

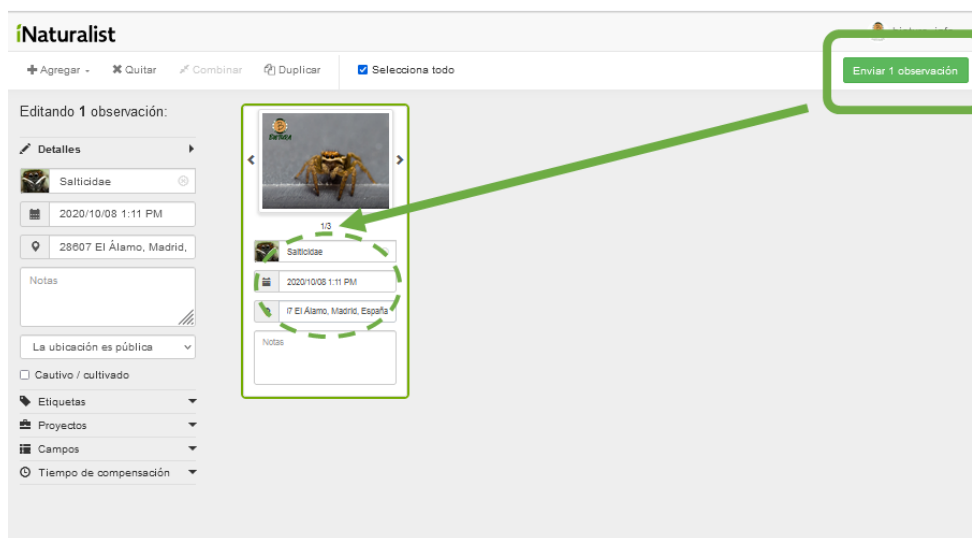


Ilustración 7: (Ueda), 2022).

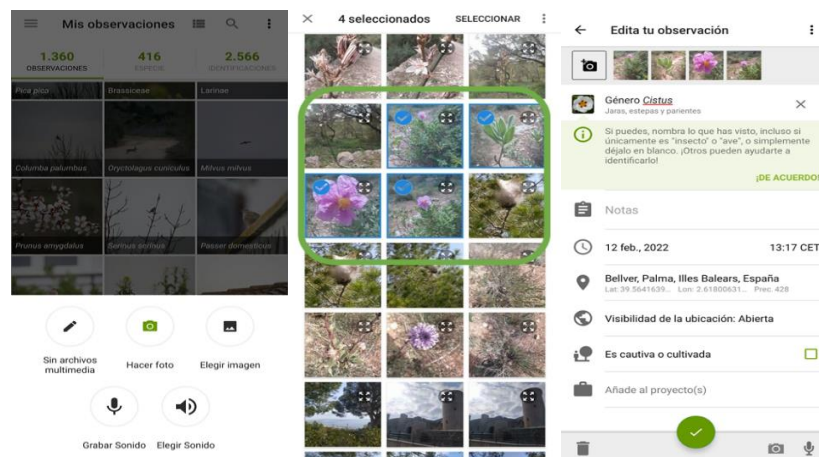


Ilustración 8: ((Ueda), s.f.)

Descubrirá que la plataforma ofrece reconocimiento impulsado por IA (no necesariamente a nivel de especie). Si puede verificar la corrección de la pista, puede descartarla, pero si no está seguro porque no sabe de qué grupo, es mejor dejarlo en lo que está seguro, incluso si es como "Animal", "Planta" o "Seta". Pero es importante que al menos presentes esta clasificación amplia para que los expertos que apliquen el filtro vean tus comentarios. También puede completar información sobre si es evidencia o el organismo en sí, sabe el género, si el organismo está vivo o muerto, en qué etapa de la vida se encuentra ingresando a su monitor después de la grabación. ((Ueda), s.f.)

género *Lacon* Necesita identificación Editar

biotura_info 1.360 observaciones

Observado el: 27 feb. 2022 - 12:43 CET Enviado: 28 feb. 2022 - 1:19 CET

Madrid, España

Actividad

biotura_info sugirió una identificación Principal 2 mes

género *Lacon*
un miembro de subfamilia Agrypninae (Escarabajos Resorte)

Comentario Sugerir una identificación

Deja un comentario

Hecho Marca como revisado

ID de la comunidad Comparar ¿Qué es esto?

El id. comunitario necesita dos identificaciones por lo menos.

Anotaciones (4)

Atributo	Valor	Aceptar	No aceptar
Etapa de vida	Adulto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evidencia de presencia	Organismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evidencia de presencia	Selecciona -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sexo	Indeterminado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivo o Muerto	Vivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proyectos (3)

Agregar a un proyecto


Ilustración 9: (Ueda), 2022).

Algunas de las especies que vemos no son salvajes. Por ejemplo: árboles en el bulevar, árboles en el parque, mascotas... Para este tipo de observaciones, debemos marcar la casilla "Cautivo/Cultivado" que aparece después de hacer clic en el botón de edición (para la aplicación móvil, puede marcar esta casilla mientras se llenan los datos de observación). ((Ueda), s.f.)

[← Volver a la observación](#)

Modificando observación 107599731

¿Qué viste?

 Lacon

¿Fue cautiva / cultivado?

¿Cuándo lo viste?

2022/02/17 12:43 PM CET

Central European Time
of "2019-10-29 13:00:21"

Notas

Etiquetas Separados por comas, por favor

Más campos

Agregar un campo [Crea un nuevo campo](#) [Ve todas las campos](#)


¿Dónde estabas?

Madrid, España

Latitud: 40.3017924263 Longitud: -3.966624788 [editar](#)

Pres.(m): 39 Fuente:

Mapa Satélite



Google Datos del mapa 1000 km Términos de uso


Cambiar geoprivacidad Transparente

Multimedia

Photos Sonidos

Fuente: tu disco duro

Fotos seleccionada

 [¿sincronizar?](#) [Ver](#)

[Examinar...](#) No se han seleccionado archivos [eliminar](#)

¿Sinc obs. con metadatos foto?

Reordenar fotos +

[Guardar observación](#) [Cancelar](#) [Elimina](#)

Ilustración 10: (Ueda), 2022).

3. Crea tu propio diseño

En iNaturalist, puede crear sus propios proyectos, como rastrear un taxón específico, recopilar observaciones topográficas o realizar un concurso de biología durante un período de tiempo específico. Para crear un proyecto, tienes dos opciones:

- Comunidad > Proyectos > Iniciar un proyecto
- Perfil > Proyecto > Iniciar proyecto

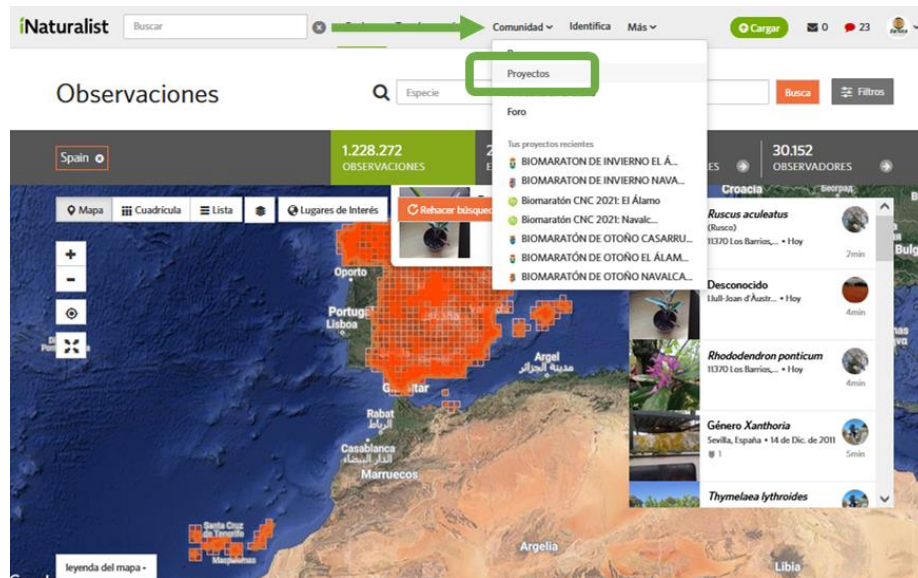


Ilustración 11: (Ueda), 2022).

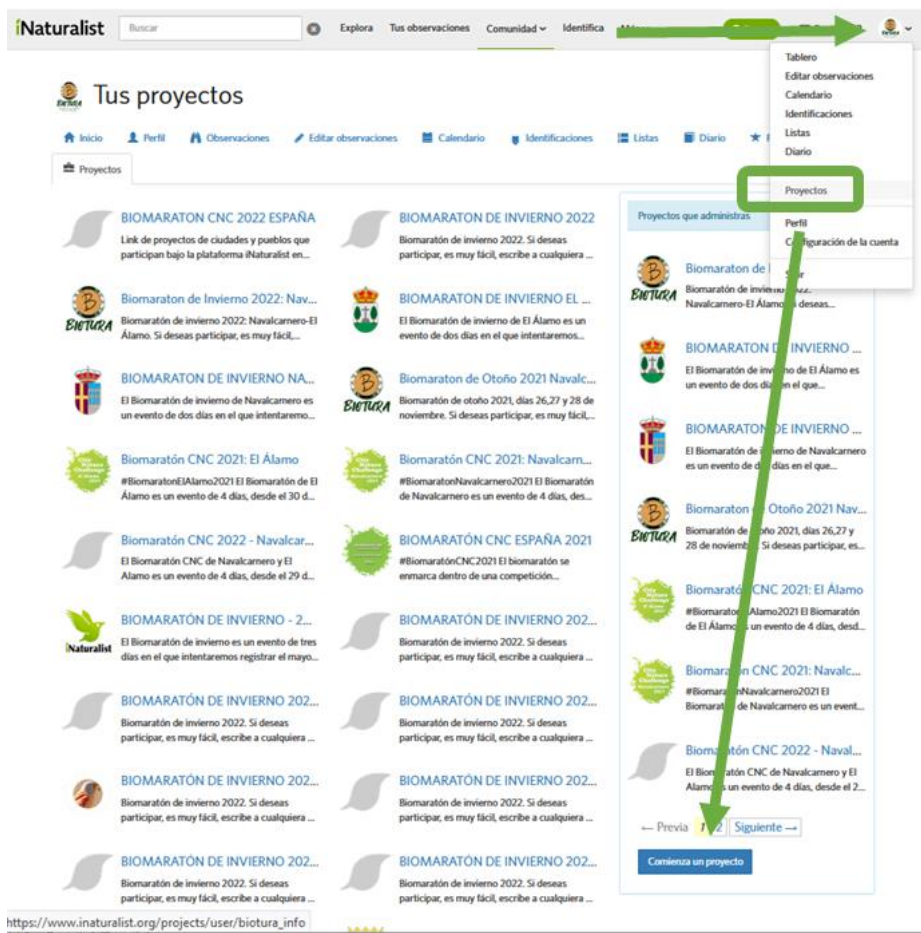


Ilustración 12: (Ueda), 2022).

El siguiente paso es elegir lo que quieres hacer, ¿diseño de colección o diseño de paraguas?
((Ueda), s.f.)

15. proyecto de colección

Los proyectos grupales más populares. Estos son diseños en los que usted define especificaciones específicas para incorporar fácilmente gabinetes que cumplan con esos criterios. Puedes distinguirlo por geografía y tiempo, como es el caso de la Olimpiada de Biología cuando te interesa recolectar datos de campo para unos días específicos. También puedes filtrar taxones de interés, como solo plantas, una familia específica, o excluir ciertas observaciones que no contaminen tus datos (amigos, personas, etc., culturas...). Una vez que lo cree, deberá darle un nombre y podrá incluir el ícono y la imagen del proyecto en su encabezado. También puede incluir información que considere relevante para el proyecto. ((Ueda), s.f.)

Detalles del proyecto

Nombre del proyecto *

 Exhibe nombre del proyecto

Icono del proyecto (PNG, JPG o GIF)
 Icono opcional. Debe medir como mínimo 72 × 72 px y se recortará a un cuadrado.
 (O arrastrar y soltar)

Imagen del proyecto (PNG o JPG)
 Imagen opcional. Las dimensiones ideales son 760px por 320px.
 (O arrastrar y soltar)

Resumen del proyecto *
 Da una explicación concisa de tu proyecto. Aproximadamente los primeros 200 caracteres estarán visibles a la derecha de la pantalla principal del proyecto, así que incluye lo mejor al principio!

Color de fondo del resumen del proyecto
 Asegúrate de seleccionar un color suficientemente oscuro para que el texto blanco sobrepuesto sea legible.

Tipo de proyecto
 Colección Paraguas (sigue proyectos múltiples)

Ilustración 13: (Ueda), 2022).

15.1 proyecto paraguas

Los proyectos paraguas se utilizan para comparar el desempeño de diferentes proyectos de recolección. Por ejemplo, si se lleva a cabo una competencia nacional de biología, podemos incluir todos los proyectos locales en el proyecto general para que las estadísticas puedan compararse y generar calificaciones con ubicaciones y usuarios. Al igual que con los proyectos anteriores, debe darle un nombre e incluir el ícono y la imagen del proyecto como título. También puede incluir información que piensa sobre el proyecto. La principal diferencia es que ahora debe incluir los proyectos que desea incluir en el proyecto general en 'Requisitos de

administración'. Puede hacerlo copiando su URL o buscando directamente su nombre en un motor de búsqueda. ((Ueda), s.f.)

Tipo de proyecto

Colección Paraguas (sigue proyectos múltiples)

Requisitos de observación

Especifica los requisitos para las observaciones que se añadirán a este proyecto.

Incluye Proyectos

Mostrar los proyectos como banderas en el mapa

[Previsualizar Observaciones con estos Requerimientos de Observación](#)

Ilustración 14: (Ueda), 2022).

16. Cosas a tener en cuenta

La comunidad iNaturalist es muy activa. Cuando envía una observación que no puede identificar, no tarda mucho en recibir una respuesta de un experto que ha progresado poco o nada en la identificación de la observación. Alternativamente, puede aprovechar la oportunidad para preguntar qué buscar para aprender a identificar apellidos específicos. Lo importante es que, a nivel de logro, se logre con certeza. Algunas observaciones no permiten ser precisos en su identificación: a veces es necesario fotografiar detalles inaccesibles, manipular de una manera inviable, o una gran definición o aumento. Teniendo en cuenta que los datos (previamente trabajados por expertos) alimentan bases de datos de uso científico, es mejor quedarse en género o familia, que lanzar una posible especie por si acaso es. Lo que pongamos debe tener nuestra confianza, de lo contrario, es mejor dejar esta determinación a los expertos. ((Ueda), s.f.)

17. Índice de diversidad

La abundancia se refiere al número de especies en un grupo particular (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.). Por otro lado, la diversidad de especies por definición toma en cuenta tanto el número de especies como el número de individuos (abundancia) de cada especie presentes en un sitio. Los índices de diversidad son indicadores que describen la diversidad de un lugar, en función del número de especies (abundancia) y el

número de individuos de cada especie. Hay más de 20 métricas diversas, cada una con sus propias ventajas y desventajas; Se enumeran los indicadores clave ((Mostacedo y Fredericksen, 2014)

17.1 Índice de diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson es una forma de medir la diversidad de especies en una comunidad.

Denominado como D, este índice se calcula como:

$$D = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$$

dónde:

- **n_i**: el número de organismos que pertenecen a la especie *i*
- **N**: el número total de organismos

El valor del índice de diversidad de Simpson varía de 0 a 1. Cuanto mayor sea el valor, menor será la diversidad. Dado que esta interpretación es algo contradictoria, solemos calcular el índice de diversidad de Simpson (a veces llamado índice de dominancia), que se calcula como 1 - D. Cuanto mayor sea el valor de este índice, mayor será la diversidad y mayor será la especie.

recopile los datos

Suponga que un biólogo quiere medir la diversidad de especies en un bosque local. Ella recopila los siguientes datos:

Species	Frequency
A	40
B	20
C	15
D	8
E	22

Ilustración 15: (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Calcule N

A continuación, puede calcular el número total de organismos.

Species	Frequency
A	40
B	20
C	15
D	8
E	22
	105

N

Ilustración 16: (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Calcular $n_i (n_i - 1)$

A continuación, puede calcular $n_i (n_i - 1)$. Por ejemplo, la primera especie se calcularía como $40 * (40-1) = 1,560$. Puede repetir este cálculo para cada especie:

Species	Frequency	$n_i(n_i-1)$
A	40	1560
B	20	380
C	15	210
D	8	56
E	22	462
	105	2668

N **$\Sigma n_i(n_i-1)$**

Ilustración 17: (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Calcule el índice de diversidad de Simpson

Por último, podemos utilizar la siguiente fórmula para calcular el índice de Simpson:

$$D = \Sigma n_i (n_i - 1) / N (N-1)$$

Usando los valores que encontramos anteriormente, **el índice de Simpson** se puede calcular como:

$$D = 2668 / (105 * (105-1)) = \mathbf{0,244}$$

También podemos calcular **el índice de diversidad de Simpson** como:

$$1 - D = 1 - 0,244 = \mathbf{0,756}$$

También podemos calcular **el índice recíproco de Simpson** como:

$$1 / D = 1 / .244 = \mathbf{4.09}$$

CAPITULO III

18. VALIDACIÓN DE PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Es posible identificar y clasificar diferentes insectos polinizadores en la rivera del rio Cutuchi de la zona urbana de la ciudad de Latacunga?

19. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1 Modalidad básica de investigación

10.1.1 De Campo

Este estudio es un estudio de campo porque implica recopilar información sobre los polinizadores fuera del laboratorio o el lugar de trabajo. A su vez, los datos necesarios para el estudio se obtuvieron del entorno real y no fueron controlados. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

10.1.3 Bibliográfica Documental

Esto incluye la búsqueda, consulta y recopilación de materiales bibliográficos (referencias) y otros útiles para fines de investigación, de los cuales extraer y compilar la información necesaria y relevante para formar nuestro problema de investigación. (Faigon, 2021)

10.2 Tipo de investigación

10.2.1 Descriptiva.

En este tipo de investigación se propone describir sistemáticamente las características de una población, situación o área de interés. Este tipo de investigación se enfoca solo en describir situaciones y eventos, no principalmente en probar explicaciones, probar ciertas hipótesis o hacer predicciones sin enfocarse en el "por qué" de un determinado fenómeno. Considerando que el estudio se realizó a orillas del río Cutuchi en la ciudad de Latacunga. (Aguirre, 2004)

10.2.2 Cualitativa y cuantitativa

La investigación se prepara en la categoría (cuantitativo-cualitativo). Cuantitativa porque la recolección de datos se usa para probar hipótesis contra gráficos de percentiles generados en Excel, y cualitativa porque la recolección de datos y el análisis bibliográfico se usan para interpretar documentos. (M. Gonzalo Andrade-C., 2017)

10.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Estos son procesos técnicos y actividades de recopilación de datos que incluyen procesos y actividades que permiten a un investigador obtener información de antecedentes para responder a su pregunta de investigación. Existen diversas herramientas que son útiles para la recolección

de datos y su uso en todo tipo de investigación, ya sea cuantitativa, cualitativa o mixta. (Rodríguez, 2019)

10.3.1 Colecta

La recolección de insectos requiere diferentes métodos debido a la gran cantidad de especies y la variedad de sus estilos de vida. La mayoría de los métodos utilizados corresponden a las tareas específicas de cada tipo de investigación, si bien se pueden dividir en métodos de recolección directos (activos) e indirectos (pasivos). (Violeta I. Simón-Porcar, 2017)

10.3.2 Observación Directa

La observación directa se define como un método científico de observación en el que el investigador entra en contacto personal con el hecho o fenómeno que pretende investigar. Durante el estudio, la tecnología se utilizó para identificar sitios de muestreo y recopilar datos sobre polinizadores a lo largo de las orillas del río Cutuchi en Latacunga. (Quiala., 2018)

10.3.3 Libro de campo

Es una herramienta de investigación esencial e importante en la realización de investigaciones, incluido el trabajo de campo. Este es un buen ejemplo de búsqueda básica, ya que implica recopilar datos para diseñar y validar estudios. Además, cabe señalar que una parte importante del proceso de aprendizaje es el desarrollo de habilidades observacionales y descriptivas inherentes a todo investigador. (Aguirre, 2004)

19.4 Manejo específico del experimento

19.4.1 Fase de campo

10.4.1.1 Ubicación del ensayo

Tabla 2. Ubicación de la rivera del río Cutuchi

Provincia	Cotopaxi	Ubicación	Área
Cantón	Latacunga	Se encuentra en el centro del Ecuador, región interandina, al sureste de la provincia de Cotopaxi, a 2750 metros sobre el nivel del mar.	1 377,2m ²
Rivera	Río Cutuchi	La matriz desde la Av. Benjamín Terán hasta la altura de la calle Félix Valencia.	21.340,30m ²

Tabla 3Elaborado por: Gallegos P, 2022



Ilustración 18, Elaborado por: Gallegos P, (2022)

20. Identificación del área de estudio.



Ilustración 19, Elaborado por: Gallegos P, (2022)

10.4.1.3 Materiales y equipos

10.4.1.3.1 Materiales

- Libreta de campo
- Salicilato de metilo
- Jeringuilla
- Alambre
- Alicata
- Carpetas de color amarillo, rojo y azul 23x32 cm
- Tachuelas
- Regla
- Brocha
- Aceite vegetal
- Balde
- Botellas de plástico de tres litros
- red entomológica: tela tul, aguja y estructura de alambre y madera.
- Alcohol al 70%

- Frascos plásticos
- Fundas plásticas transparentes
- Aplicación GPS para celular
- Kit de disección
- Cordón
- Servilletas
- Etiquetas
- Marcador permanente
- Alfileres entomológicos calibre 3
- Espuma flex
- Cartulina blanca
- Cámara fotográfica

10.4.1.3.2 Equipos de Oficina

- Computadora
- Bolígrafo
- Flash memory

10.4.1.4 Procedimiento

- a) Para el método de colecta de los insectos polinizadores se realizó el método de trapeo activo con el uso de la red etimológica y el método de trapeo pasivo que ha esta se incluyen las trampas cromáticas-pegajosas y trampa Harris (trampa con atrayente) para la colecta de insectos.
- b) Para el diseño de trampas se realizó:
 - Trampas cromáticas pegajosas: se pueden realizar de diversas dimensiones para las trampas cromáticas pueden ser de 10x25 cm, 15x30 cm, 20x25 cm o 40x25 cm. Con la información adecuada se procedió a la utilización de carpetas de plástico color amarillo, azul y rojo de 23x32cm. Se realiza una división en cuatro cuadrantes con la ayuda de una regla y marcador y luego se pasó un cordón por la caratula para atarlo al árbol y por último se impregno las trampas con aceite vegetal, igualmente se las puede colocar con una estaca cerca de los forestales o plantas ornamentales.
 - Trampa con atrayente- tipo Harris: se procedió a realizar con una botella de platico desechable con cuatro agujeros de 1 centímetro de diámetro equidistantes

entre sí, en la pared del envase y a 2/3 de la base, en la altura de la base se sujeta con un alambre o cordón y el atrayente al fondo. Y el cebo a utilizarse es el salicilato de metilo a 2ml por cada botella.

- Red etimológica: la red etimológica está hecha en forma de bolsillo cónica, con una parte superior redondeada y relativamente ancha. Estas redes pueden estar hechas de un trozo de tul cocido en forma de cono, la longitud del cono es de 100cm y la punta de este cono debe terminar en un círculo, esta debe estar fijado a la estructura de metal, esto consiste en un anillo con un diámetro de 40cm, en la base se refuerza con tela plegada para mayor durabilidad.
 - La colocación de trampas, se tomó puntos específicos del área de la rivera del río Cutuchi, en la cual se encontraban especies de árboles con flor, estos se tomaron como referencia para colocar las trampas de cromática de cada color pegajosa en una densidad de 2 a 4 trampas por cada 1000 m². Para las trampas con atrayente (tipo Harris), se colocaron en distintos puntos cada trampa se cuelga aproximadamente 150cm del suelo y permanece en el campo durante 24 o 72 horas. Para recolectar con la red etimológica se realizó movimientos de manera que siempre este abierta por encima de la maleza y alrededor de los árboles, realizando movimientos rápido y barrido haciendo figuras en forma de 8, esto según se camina por el área que se está recolectando.
- c) Muestreo: esta actividad se la realizo con las trampas una vez transcurrido 72 horas de estar en los puntos estratégicos asignados. Para la red etimológica se realizó un venteo alrededor de los puntos designados de la rivera del río Cutuchi, en el horario de 9:00 am a 15:00 pm durante el periodo de tiempo que se realizó el estudio.
 - d) Para realizar el procesamiento de la muestra, todas las trampas tanto cromáticas-pegajosas como tipo Harris cada muestra fue procesada transcurrido el tiempo de 72 horas, posterior a las muestras recolectadas se colocaron en frascos de plásticos de 50ml que se encontraban llenos hasta 20 ml del frasco con alcohol un 70% liquido lo cual es esencial para su conservación de la mayoría de insectos.
 - e) Para el etiquetado de las muestras se asignó un código a cada muestra tanto cromática-pegajosa como tipo Harris y la red etimológica, el etiquetado debe tener el tipo de método de trampeo número de área y fecha de recolección.
 - f) Para el transporte y almacenamiento de las muestras se los llevo en frascos de alcohol al 70% con su debido cuidado.

- g) Para realizar el montaje se atravesó directamente el cuerpo del insecto con un alfiler etimológico, los cuales son de acero inoxidable y cabeza de cobre de calibre 3, como regla según lo investigado se coloca el alfiler verticalmente en el tórax debiendo quedar entre la cabeza del alfiler y el cuerpo del insecto 1 cm, en un ángulo superior del élitro derecho este sobre sale la parte ventral entre el primer y segundo par de patas del insecto.
- h) Luego se procede a realizar la toma de fotografías de cada insecto, se tomó seis fotografías, cinco ángulos fotográficos (dorsal, ventral, lateral y un alrededor de su ala anterior y posterior). Para las fotografías se utilizó una cámara de celular iPhone 12 pro max cámara principal triple, angular 12 MP (f/1.6) y un ZTL red magic pro cámara principal 64 MP. Las fotografías fueron tomadas a las 08:00 am hasta las 16:00 pm con la presencia de luz solar y con cámara de luz casera y celulares mencionados, se utilizó para corregir la imagen la aplicación Photoshop y editor Playmemories Home.
- i) Se procedió igualmente a realizar la clasificación e identificación de las muestras, se realizó el proceso de subir las fotografías a la aplicación INaturalist. Con lo cual se realiza la clasificación de los individuos encontrados utilizando la aplicación INaturalist, ayudando a determinar la taxonomía de cada insecto hasta determinar su orden, familia, género o especie al igual que con bibliografías científicas. Este procedimiento se realizó observando las fotografías de las muestras subidas a la aplicación y con la comparación que nos permite realizar dentro de la aplicación entre los identificadores para saber si el orden, familia, género o especie es correcta.

21. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados que se lograron obtener sobre la identificación de los diferentes insectos polinizadores de la rivera del río Cutuchi de la zona urbana de la ciudad de Latacunga, realizando los análisis correspondientes para cada uno de ellos.

11.1 Georreferenciación del área de estudio donde se ubicó las trampas etimológicas.



Ilustración 20. Elaborado por: Gallegos P (2022)

- En la siguiente imagen se puede ver distribuidas las trampas por registrado del parque río Cutuchi.

-

11.1.1 Resultados de la colecta

Al realizar la recolección de diferentes insectos en función de las trampas nos dio como resultado lo siguiente:

- Trampa cromática-pegajosa: 813
- En la trampa tipo Harris: 2

Con la red entomológica: 337

Con esto tenemos en cuenta que el mayor número recolectado con las trampas cromáticas-pegajosas, siendo la amarilla con mayor cantidad de insectos polinizadores y la trampa cromática-pegajosa azul la de menor recolecta con un número de 119 y con la trampa cromática-

pegajosa de color rojo un numero 228, se puede decir que hay una desventaja ya que los insectos que se capturaron eran de un tamaño pequeño lo cual hacia difícil identificar a los mismos.

Mientras que con la trampa Harris no se obtuvo resultados favorables ya que fue la que menor colecta realizo comparando con los dos tipos de trampas que se realizaron. Tomando en cuenta a los individuos que fueron recolectados con la red etimológica se nota como podemos tener insectos de tamaño idóneo con lo cual se puede realizar el montaje la clasificación e identificación. Por lo que se toma en cuenta más a los individuos colectados por este método.

11.2 Identificación de los individuos colectados

Con los insectos encontrados en el parque del rio Cutuchi, se realizó la clasificación por orden, familia, subfamilia, genero, subgénero o especie dependiendo según la información que nos da la app INaturalist al igual que documentaciones bibliográficas científicas.

Tabla 3; Familias, Subfamilias, Géneros, Subgénero, o especies de insectos identificados en el parque de la rivera del rio Cutuchi.

N o	Orden	Familia	subfamilia	Genero	Subgénero	Especie	Núme ro de espec ies	Presen cia (%)
1	Hymenoptera	Apidae	Apinae	Bombus LATREI LLE		<i>Bombus Latreille</i>	42	12,46 %
2	Hymenoptera	Apidae	Apoidea	Apis		<i>A. mellifera Linnaeus</i>	88	26,11 %
3	Araneae	Thomisidae Sundevall	Thomisoid ea			<i>Ozyptila praticola</i>	3	0,89%
4	Diptera	Calliphoridae	Calliphorinae	Cynomya		<i>Cynomya cadaveri na</i>	24	7,12%
5	Himenoptera	Apidae	Apinae	Anthophora	Mystacanthophora	<i>Anthophora pilifrons</i>	17	5,04%
6	Coleoptera	Coccinellidae	Coccinellinae	Cycloneda		<i>Cycloneda sanguinea</i>	2	0,59%
7	Diptera	Syrphidae	Syrphinae	Toxomerus			30	8,90%
8	Diptera	Sarcophagidae	Sarcophaginae				108	32,05 %
9	Coleoptera	Scarabaeidae	Melolonthinae	Phyllophaga Harris		<i>Phyllophaga</i>	1	0,30%
10	Hemiptera	Cicadellidae					18	5,34%
11	Himenoptera	Vespididae					4	1,19%
Total							337	100,00 %

Tabla 4Elaborado por: Gallegos P, (2022)

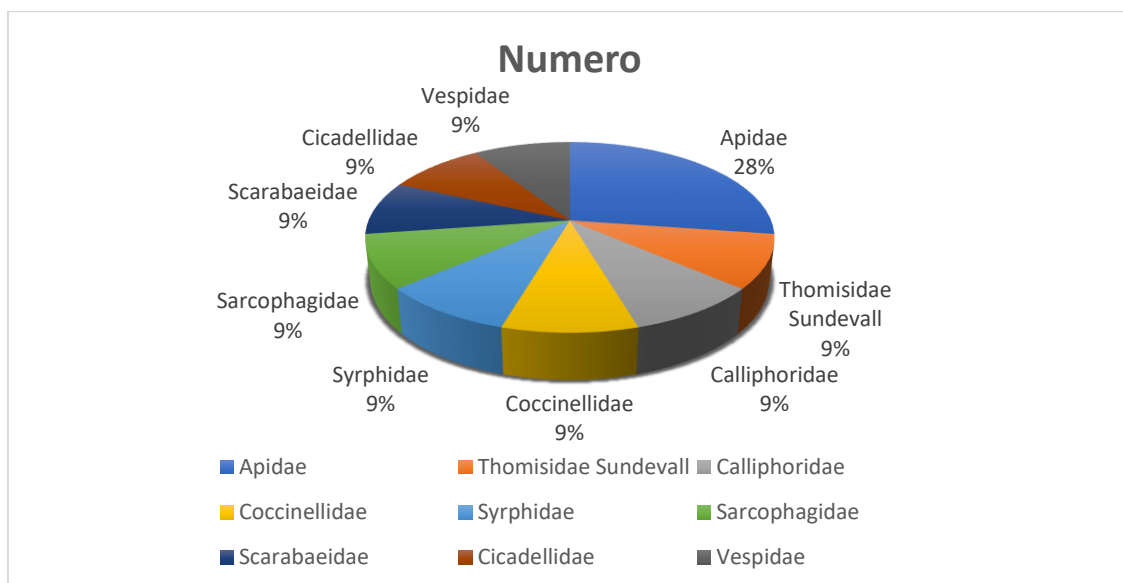
Interpretación. Se puede observar en la tabla 3, los individuos recolectados en el parque del río Cutuchi, según el análisis realizado en la tabla tenemos 5 órdenes identificados, en cuanto a las familias tenemos 9 familias identificadas de los diferentes insectos. En el parque se obtuvieron a las especies Sarcophagidae (moscas), fueron 108 individuos identificados, seguida de la especie *Apis mellifera* (abeja europea) que se tiene una cantidad de 88 individuos y en tercer lugar tenemos a la especie *Bombus Latreille* (Abejorros) que se tiene un total de 42 individuos. Mientras que las otras familias varían en un número de 1 a 30 individuos como se aprecia en la tabla 3. En la tabla 3 se observó que la familia que predomina de diferentes especies de la familia Sarcophagidae representó un número total de 32,05% del total de presencia dentro del parque del río Cutuchi.

Tabla 4; porcentaje según el número de familia.

Familia	Numero	Porcentaje
Apidae	3	27,27%
Thomisidae Sundevall	1	9,09%
Calliphoridae	1	9,09%
Coccinellidae	1	9,09%
Syrphidae	1	9,09%
Sarcophagidae	1	9,09%
Scarabaeidae	1	9,09%
Cicadellidae	1	9,09%
Vespidae	1	9,09%
	11	100,00%

Tabla 5Elaborado por: Gallegos P, (2022)

Gráfico representativo de porcentaje de número de familias.



Elaborado por: Gallegos P (2022)

Interpretación. En la representación gráfica podemos apreciar que la familia Apidae representada de color azul está presente con un mayor porcentaje de 28% mientras que las demás familias se encuentran con un 9%.

11.3 Identificación de polinizadores

Según los individuos colectados y ya identificados se procedió a determinar mediante las familias a los principales polinizadores que se encontraron presentes en el parque del río Cutuchi, presente en la tabla 9.

Tabla 5. Identificación de polinizadores del parque río Cutuchi.

No	Familia, subfamilia, genero, Subgenero o especie	Nombre	Polinizador
1	Especie	<i>Apis Mellifera</i>	Si
2	Especie	<i>Anthophora pilifrons</i>	Si
3	Especie	<i>Bombus Latreille</i>	Si
4	Especie	<i>Cynomya cadaverina</i>	No
5	Familia	Cicadellidae	No
6	Especie	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Si
7	Especie	<i>Ozyptila praticola</i>	No
8	Familia	Sarcophagidae	Si
9	Gnero	Toxomerus	Si
10	especie	<i>Phyllophaga</i>	No
11	Familia	Vespidae	Si
		Total, polinizadores	7

Tabla 6 Elaborado por: Gallegos P, (2022)

Interpretación. Siguiendo a la tabla 5 se puede observar que a los individuos recolectados se les determina como polinizadores (Si) y a los no polinizadores (No), de acuerdo a SYNGENTA (2016), en su informe sobre biodiversidad de insectos y polinizadores en la finca Surinver, se revelo que las familias Apidae, Sarcophagidae y Coccinellidae fueron las familias más representativas para la polinización zoófila.

De igual manera, dentro de la familia Apidae, se identificaron más a fondo resultados como el subgénero *Anthophara pilifrons* y *Apis mellifera*.

11.4 Índice de diversidad de Simpson

$D = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$				
Índice de diversidad de Simpson				
Orden	Número de especies	Cálculo de la fórmula: $n_i (n_i - 1)$	Indicador de diversidad $D = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$	1-D
Hymenoptera	42	1722	0,0152	0,9848
Hymenoptera	88	7656	0,0676	0,9324
Araneae	3	6	0,0001	0,9999
Diptera	24	552	0,0049	0,9951
Himenoptera	17	272	0,0024	0,9976
Coleoptera	2	2	0,0000	1,0000
Diptera	30	870	0,0077	0,9923
Diptera	108	11556	0,1021	0,8979
Coleoptera	1	0	0,0000	1,0000
Hemiptera	18	306	0,0027	0,9973
Himenoptera	4	12	0,0001	0,9999
	337			

Tabla 7Elaborado por: Gallegos P, (2022)

Interpretación: Según la tabla de diversidad de Simpson nos indica que el menor resultado en este caso el orden Diptera que es el menor con 0,8979 esta mayormente presente en cuanto a su diversidad mientras que las que van em ascendente se van presentando menos en cuanto a su diversidad.

22. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Con las actividades que el ser humano a realizado a lo largo de la historia conllevan efectos positivos y negativos hacia el ambiente que nos rodea, en la actualidad las actividades de conservación de áreas verdes, aumento acelerado de la población y la utilización indiscriminada de pesticidas esto a nivel mundial, han provocado que en la zona urbana donde se realizó la investigación, llega a presentar un problema que no solo afecta a la población sino también a los animales, específicamente a los insectos polinizadores que se ha notado una reducción de los mismos en la ciudad y de igual manera se ve afectado el campo.

Con la realización del proyecto “Identificación de insectos polinizadores en la rivera del rio Cutuchi sector puente Benjamín Teran hasta la altura de la calle Félix Valencia de la zona urbana de la ciudad de Latacunga”, se busca favorecer a obtener información y adquirir conocimientos sobre los diferentes insectos polinizadores que se encuentran presentes dentro del parque del rio Cutuchi de la zona urbana de Latacunga, con lo cual se obtiene datos de importancia ecológico-ambiental para buscar concientizar, conservar y realizar debidos

mantenimientos de las áreas verdes dentro de la zona urbana y a su vez de los insectos que habitan en las áreas verdes.

Sobre la investigación presente se considera que se puede presentar conflictos con la ciudadanía del sector del parque río Cutuchi, ya que no se pretende realizar una debida conservación de estas especies de insectos polinizadores por parte de la ciudadanía ya que esto no presenta ningún crédito económico dentro de la ciudad. Igualmente se sabe que muchas personas se incomodan con la presencia de los insectos en los lugares donde concurren, se alimentan o suelen descansar, ya que no comprenden la importancia que tienen estas especies con respecto a las flores y la riqueza de diversidad que puede existir en el parque de la ciudad de Latacunga. Con lo que esto podría llegar a ser fundamental en cuanto a lo que viene a ser agricultura urbana.

23. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Material	Cantidad total	Precio unitario	Precio total	observaciones
Frascos plásticos de 50 ml (red entomológica)	90 frascos	paquete de 30 frascos \$1,90	\$5.70	
Frascos plásticos de 50 ml (trampas)	60 frascos	paquete de 30 frascos \$1,90	\$3.80	
alcohol al 70%	5 litros	\$0	\$0	Disponía del material
Folder o carpetas	70	\$0.30	\$2.10	
Alambre	15 metros	\$0	\$0	Disponía del material
Etiquetas	160	paquete de \$0.40	\$0.80	
Hilo	2	\$0.30	\$0.60	
Ajuga	2	\$0.05	\$0.10	
Brocha	1	\$3	\$3	
jeringuilla	1	\$0.15	\$0.15	
Tela Tul	3 metros		\$8.70	
Varilla		\$0	\$0	disponía del material
Soldadura	1	\$5	\$5	
Tachuelas	1 paquete	\$2	\$4	
Salicilato de metilo	1	\$4	\$4	
servilletas	1 paquete	\$0.50	\$0.50	
Alfileres Entomológicos calibre 3	1 paquete	\$0	\$0	disponía del material
paquete de fundas plásticas transparentes 30cmx20cm	1 rollo	\$2	\$2	
marcador permanente	1	\$0.40	\$0.40	
Tijera	1	\$0.80	\$0.80	

Aceite de cocina	4 litros	\$0	\$0	disponía del material
Espuma Flex	2	\$0.25	\$0.50	
Cartulina o tela blanca	1 pliego	\$0.30	\$0.30	
celular para cámara fotográfica iPhone y red magic	2	\$0	\$0	disponía del material
Transporte	3 días	\$10	\$30	
	total			

Elaborado por: Gallegos P, (2022)

24. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- En el proceso de la investigación se recolectaron 337 individuos con la red entomológica y con las trampas cromática-pegajosas se alcanzó a recolectar 813 individuos obteniendo un total de 1,150, en el parque del río Cutuchi de la ciudad de Latacunga, las trampas que fueron de mayor relevancia son; la red entomológica y la trampa cromática-pegajosa de color amarillo.
- Ya que la investigación está realizado con el fin de identificar a los insectos polinizadores se excluyeron aquellos individuos que no se consideran como tal , por lo que tenemos polinizadores 7 identificados por especie, familia y genero tal como se identificó en la tabla 5, con esto sabemos que contamos con la presencia mayoritaria de la familia Sarcophagidae con un total de 108 individuos colectados de un 32,05% la especie *Apis Mellifera* que fueron recolectados 88 individuos y tiene un porcentaje del 26,11% seguido de *Bolbus Latreille* con un total de 42 individuos recolectados y con un 12,46%, mientras que los demás se los encuentra con un número de especies bajo de 1 a 30 y con porcentajes menores al 12%.
- Podemos decir que la población de insectos polinizadores es escasa en este parque debido a que no se lleva un control de mantenimiento o los cuidados necesarios para que este sitio sea aprovechado de una manera tanto para los ciudadanos de la zona urbana de Latacunga como de manera agroecológica ayudando tanto al medio ambiente como a los insectos polinizadores que también vienen a ser importantes para la agricultura urbana y de campo.

14.2 Recomendaciones

- Recomiendo fortalecer la investigación, estableciendo un ciclo de colecta de mínimo 1 año, además de analizar la colecta de insectos en función de las dos estaciones marcadas en el entorno del cual se realiza la investigación.
- El uso de un mejor equipo para la manipulación de los insectos, durante el montaje, toma de fotografías, clasificación e identificación; con esto poder asegurar que los insectos no sufran daños durante el lapso que se realiza la investigación y realizar un especial énfasis en lo que es la identificación mediante el uso de la biología molecular.
- Realizar la colecta de insectos y subirlos a la aplicación iNaturalist lo más pronto posible para que los identificadores que son a nivel mundial, faciliten la identificación y con ello llegar a profundizar en ella, y así no se solo por familia sino poder llegar hasta las especies de todos los individuos colectados.

25.BIBLIOGRAFÍA

- (Mostacedo y Fredericksen, 2. (3 de jul de 2014). Obtenido de <http://www.biologica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- Aguirre, L. F. (jul de 2004). Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Esquema-de-una-red-entomologica_fig3_304498529
- Faigon, M. (16 de agosto de 2021). conicet. *Consejo Nacional de Investigaciones*, págs. 13-20.
- Guidelines. (9 de mayo de 2015). GUÍA PARA EL TRAMPEO EN PROGRAMAS DE CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN ÁREAS AMPLIAS. *ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA*, págs. 18-19.
- Hernandez. (29 de agosto de 2022). *futurcrop*. Obtenido de <https://futurcrop.com/es/blog/post/trampas-para-el-control-de-plagas/>
- Herrera. (12 de mayo de 2019). La adaptabilidad del fenotipo floral en una violeta relictiva endémica, polinizada por polilla de halcón. *Revista biológica de la Sociedad Linneana*, págs. 273-274.
- M. Gonzalo Andrade-C., E. R. (27 de septiembre de 2017). TÉCNICAS Y PROCESAMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN, PRESERVACIÓN Y MONTAJE DE MARIPOSAS EN ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN. (LEPIDOPTERA:HESPEROIDEA – PAPILIONOIDEA). *CIENCIAS NATURALES*, págs. 2-3.
- Moreno, C. E. (2020). Metodos para medir la diversidad. En C. E. Moreno, *Metodos para medir la diversidad* (págs. 41-42). Zaragoza (España): CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA (por la presente edición).
- Quiala., P. (Feb de 2018). *et*. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1318-Forma-directa-de-montar-insectos-en-alfileres-entomologicos-A-y-B-Formas_fig12_322861763
- Rodriguez, H. D. (21 de mayo de 2019). *ecologistas en accion*. Obtenido de <https://www.ecologistasenaccion.org/121045/advierten-de-las-graves-consecuencias-ambientales-sociales-y-economicas-de-la-reduccion-de-los-insectos-polinizadores-2/>

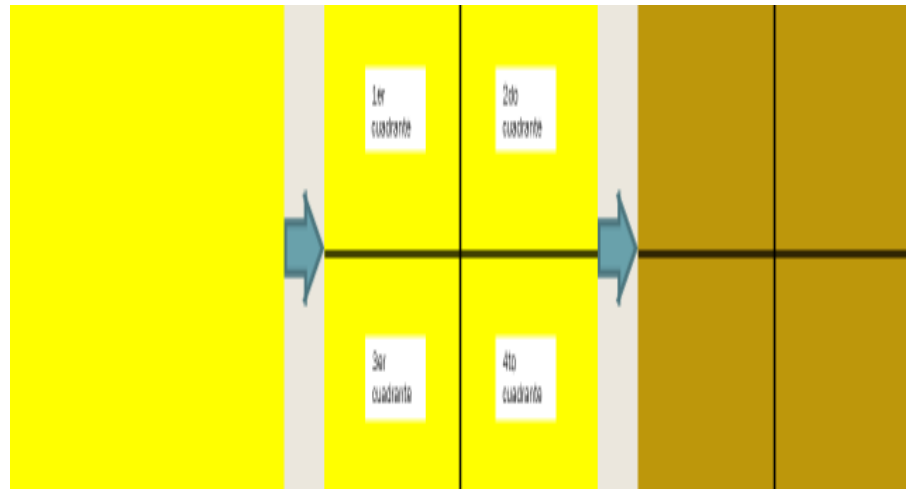
Seymour, C. L. (16 de agosto de 2021). Una evaluación experta a escala mundial de los impulsores y los riesgos asociados con la disminución de los polinizadores. *Nature ecology & evolution*, págs. 12-15.

Tim Newbold. (12 de junio de 2022). *Science*. Obtenido de <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag1712>

Violeta I. Simón-Porcar, M. A. (17 de octubre de 2017). El papel de los polinizadores en la evolución floral: una perspectiva mediterránea. *ecosistemas REVISTA CIENTÍFICA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE*, págs. 6-7.

26.ANEXOS

Anexo 1: Metodología de la trampa cromática pegajosa, y trampa tipo harris.



Anexo 2: Reconocimiento del área de investigación.





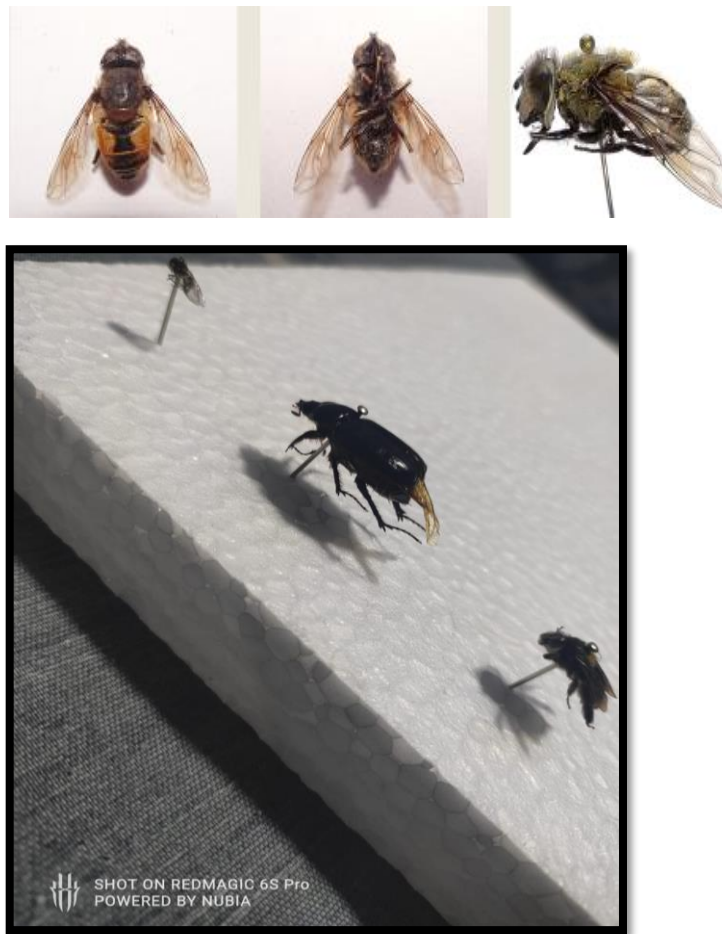
Anexo 3: Realización de las trampas agroecológicas.



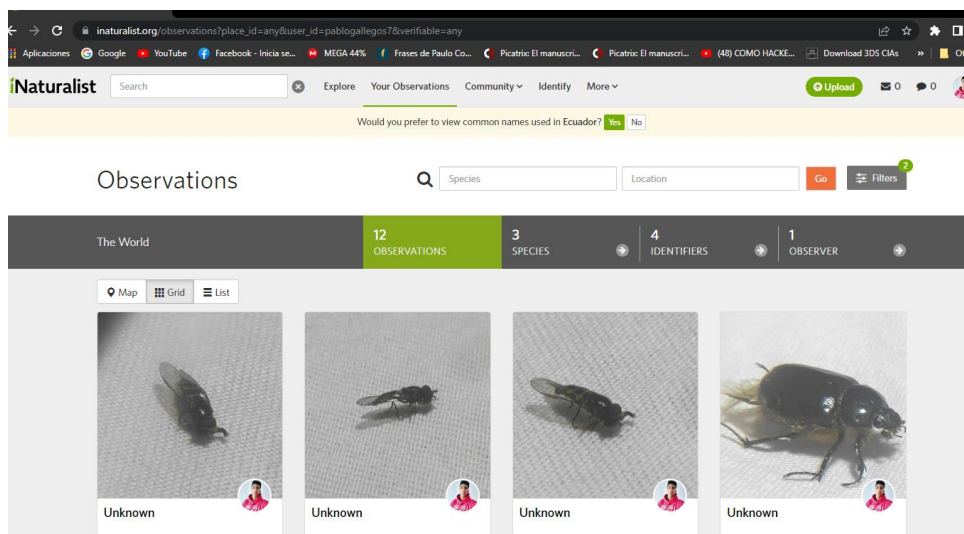
Anexo 4: Montaje de insectos.

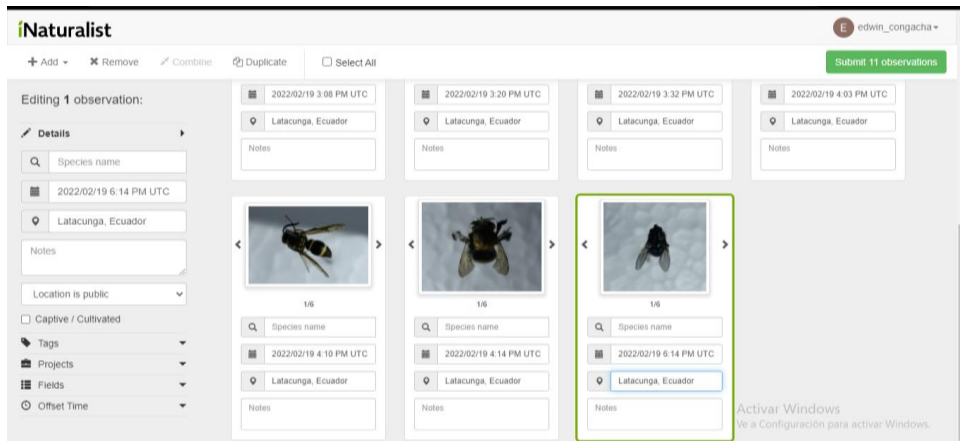


Anexo 5: Ejemplos fotográficos de los insectos.








Anexo 6: Fotografías en iNaturalist.





Anexo 7: Clasificación de insectos colectados en la rívera del río Cutuchi.

	<p>Orden: Diptera</p> <p>Familia: Syrphidae</p> <p>Subfamilia: Syrphinae</p> <p>Tribu: Toxomerini</p> <p>Género Toxomerus</p>
	<p>Orden: Diptera</p> <p>Suborden: Brachycera</p> <p>Infraorden: Cyclorrhapha</p> <p>Zoosección: Schizophora</p> <p>Zoosubsección: Calyptratae</p> <p>Superfamilia: Oestroidea</p> <p>Familia: Sarcophagidae</p>

	<p>Orden: Hymenoptera</p> <p>Suborden: Apocrita</p> <p>Superfamilia: Apoidea</p> <p>Familia: Apidae</p> <p>Subfamilia: Apinae</p> <p>Tribu: Apini</p> <p>Género: Apis</p> <p>Especie: <i>A. mellifera</i></p>
	<p>Orden: Hymenoptera</p> <p>Suborden: Apocrita</p> <p>Superfamilia: Apoidea</p> <p>Familia: Apidae</p> <p>Subfamilia: Apinae</p> <p>Tribu: Bombini</p> <p>Género: Bombus</p> <p>Subgénero: Cullumanobombus</p>
	<p>Orden: Hymenoptera</p> <p>Suborden: Apocrita</p> <p>Infraorden: Aculeata</p> <p>Superfamilia: Vespoidea</p> <p>Familia: Vespidae</p> <p>Subfamilia: Eumeninae</p>