



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA  
PARTE ALTA (TRANSECTO II) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN”**

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

**AUTOR:**

Ugsha Sabando José Gabriel

**Tutor:**

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Latacunga- Ecuador

Febrero 2020

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**José Gabriel Ugsha Sabando** con C.I. 172273429-8, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO II) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN**” **Octubre 2019 – Febrero 2020** siendo **Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.**, 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.

**José Gabriel Ugsha Sabando**

**C.I.: 1722734298**

**Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.**

**C.I.:050197470-3**

## **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 **Ugsha Sabando José Gabriel**, identificada/o con C.C. N°1722734298, de estado civil **soltero** y con domicilio de Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. 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/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO 1) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – **Abril 2015 – Febrero 2020**

Aprobación CD. – **15 de Noviembre del 2019**

Tutor. - **Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.**

Tema: **“ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO 1) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN”** **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/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 **LA/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.
- 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/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 **LA/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 **LA/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 12 días del mes de Febrero del 2020.

  
\_\_\_\_\_  
**José Gabriel Ugsha Sabando**

**C.I.: 1722734298**

**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

“Estudio de la abeja sin aguijón de la tribu (Meliponini) de la parte alta (transecto II) de la microcuenca del río Yungañan”, de Ugsha Sabando José Gabriel, de la Carrera de 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.



**Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg**

**CC: 050197470 -3**

Latacunga 7 de Febrero del 2020

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Estudio de la abeja sin aguijón de la tribu (Meliponini) de la parte alta (transecto II) de la microcuenca del río Yungañan”, de Ugsha Sabando José Gabriel, de la Carrera de 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.



---

**Lector 1 (Presidente/a)**

Nombre: Ing. Karina Marín Mg.

CC: 050267293-3



---

**Lector 2**

Nombre: Ing. Santiago Jiménez Mg.

CC: 050194626-3



---

**Lector 3**

Nombre: Lic. Rafael Hernández PhD.

CC: 175714180-9

## **AGRADECIMIENTO**

*Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de estudiar y alcanzar esta meta radicada en mi vida.*

*Principalmente a mi Tutor de tesis, Ing. Emerson Javier Jácome Mogro M.sc quien con sus conocimientos, sus experiencias, sus paciencias y sus motivaciones ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito, a la Ing. Karina Marín y Ing. Santiago Jiménez que a lo largo de toda mi carrera supieron encaminarme con sus enseñanzas, paciencia y conocimientos.*

*A todos mis docentes que a lo largo de toda mi carrera supieron encaminarme con sus enseñanzas, paciencia y conocimientos. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de todo este proyecto académico.*



## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional pese a todo tipo de dificultades y circunstancias que he vivido, lo que me ha enseñado a valorarlo cada día más.*

*Principalmente dedico este triunfo a mí mismo por haberme demostrado que mis capacidades y ganas de superación no tienen límites. A mi Madrecita y mi Papito, por ser el pilar más importante, la mujer que me apoyó todos estos años, por su infinito amor, cariño, comprensión y apoyo. Mi padre por estar siempre a mi lado, por acompañarme en los buenos y malos momentos.*

*A mis hermanos.*

*A Gabriela por su amor y dedicación en todo el tiempo que nos conocemos y a toda mi familia que de alguna u otra manera han aportado con su apoyo en todo momento.*

## **“ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO II) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN”**

### **RESUMEN**

El presente proyecto se llevó a cabo en la parroquia La Esperanza, cantón Pujilí, en la microcuenca del río Yungañan entre 1700 y 1900 m.s.n.m. Teniendo como objetivos: Determinar la presencia de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini en el sector; Identificar las especies de abejas sin aguijón en la parte alta del río Yungañan.

Para determinar la presencia de las abejas sin aguijón se realizaron cuatro tipos de trapeo: Malayse, Harris, Platos y uso de Red entomológica, para identificar las especies se utilizaron claves dicotómicas en el Instituto Nacional de Biodiversidad INABIO. Obteniendo dos tipos de abejas sin aguijón que corresponden a las especies *Parapartamona vittigera* con 34 individuos y *Plebeia sp*, con 16 individuos debido a fenómenos meteorológicos como la alta precipitación iniciando en el mes de octubre con 68,55 mm, noviembre (105,30 mm), diciembre (163,37 mm) y enero (420,95 mm), inhibiendo la presencia de insectos de forma general.

**Palabras claves:** meliponini, trapeo, claves dicotómicas.

## “STUDY OF THE STINGLESS BEE OF THE TRIBE (MELIPONINI) OF THE HIGHT PART (TRANSECT 1) OF THE RIVER MICROBASIN YUNGAÑAN”

### ABSTRACT

This project was carried out in the parish of La Esperanza, canton Pujilí, In the river microbasin Yungañan between 1700 and 1900 m.a.s.l. having as objectives: to establish the presence of stingless bees of the tribe Meliponini in the area; Thus identify the presences of stingless bee species on the top side of the river Yungañan. However to determine the presence of stingless bees, three types of trapping were performed: Malayse, Harris, Plates and the use of entomological network, for identification, dichotonic keys were used at the National Biodiversity Institute INABIO. The results obtained were the following: two types of stingless bees existed that belongs to the species *Parapartamona vittigera* and *Plebeia sp*, whose abundance is given to *Parapartamona vittigera* 34 individuals, *Plebeia sp* 16 individuals, the decline in the prevalence of bees in the sector is due to high rainfall meteorological phenomenon on month of october (68, 55 mm), november (105, 30 mm), december (163, 37 mm) and january (420, 95 mm). To which inhibit the presence of insects in a general way.

**KEYWORDS:** Stingless bees, Meliponini, Trapping, Dichotomous keys.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |      |
|---|------|
| 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    |
| ABSTRACT .....  | xi   |
| 1. Información General .....  | 1    |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....   | 3    |
| 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....   | 3    |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....   | 3    |
| 4.1. Beneficiarios Directos .....   | 3    |
| 4.2. Beneficiarios Indirectos .....   | 4    |
| 5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 4    |
| 6. OBJETIVOS .....  | 5    |
| 6.1. Objetivo General .....   | 5    |
| 6.2. Objetivos Específicos .....  | 5    |
| 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS<br>PLANTEADOS .....        | 6    |
| 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....  | 7    |
| 8.1. Abejas sin aguijón .....   | 7    |
| 8.2. Diferencia de una abeja sin aguijón de otros insectos .....                          | 7    |
| 8.2. Morfología de las Abejas sin Aguijón .....   | 8    |
| 8.2.1. Cabeza .....   | 9    |
| 8.2.2. Tórax .....  | 9    |
| 8.2.3. Abdomen .....  | 9    |
| 8.2.4. Sentidos .....   | 10   |
| 8.2.1. Sentido químico .....  | 10   |
| 8.2.2. Sentido mecánico .....   | 10   |
| 8.2.3. Audición .....   | 10   |
| 8.2.4. Visión .....   | 11   |
| 8.3. Clasificación Taxonómica y Características Morfológicas de la tribu Meliponini ..... | 11   |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 8.3.    | Características de las Abejas Sin Aguijón .....              | 12 |
| 8.4.    | Estructuras especializadas de la Abeja Sin Aguijón .....     | 12 |
| 8.4.    | Rasgos Anatómicos de la Abeja Sin Aguijón.....               | 13 |
| 8.5.    | Individuos de la colmena .....                               | 14 |
| 8.5.1.  | Anatomía y rol de cada una de las castas de una colmena..... | 14 |
| 8.6.    | Arquitectura Interna de los Nidos de Meliponinos.....        | 15 |
| 8.6.1.  | Entrada .....  | 15 |
| 8.6.2.  | Galería.....   | 15 |
| 8.6.3.  | Batumen .....  | 16 |
| 8.6.4.  | Potes de alimento .....                                      | 16 |
| 8.6.5.  | Involucro .....  | 16 |
| 8.6.6.  | Pilares y conectivos.....                                    | 16 |
| 8.6.7.  | Panales y cámara de cría .....                               | 16 |
| 8.6.8.  | Basurero .....   | 16 |
| 8.6.9.  | Ciclo reproductivo .....                                     | 17 |
| 8.7.    | Estado de desarrollo.....                                    | 17 |
| 8.7.1.  | Huevo.....   | 17 |
| 8.7.2.  | Larva .....  | 17 |
| 8.7.3.  | Pupa.....  | 18 |
| 8.7.4.  | Adulto .....   | 18 |
| 8.8.    | Importancia de la Abeja Sin Aguijón .....                    | 18 |
| 8.8.1.  | Ecológica.....   | 18 |
| 8.8.2.  | Económica.....   | 18 |
| 8.8.3.  | Cultural .....   | 19 |
| 8.9.    | Hábitat Ecológico .....                                      | 19 |
| 8.10.   | Afectación climática a la abeja sin aguijón.....             | 19 |
| 8.11.   | Pérdida de habitad de las Abejas Sin Aguijón .....           | 20 |
| 8.12.   | Agentes Biológicos Asociados .....                           | 21 |
| 8.13.   | Polinización y la Interacción entre Abejas y Plantas .....   | 21 |
| 8.13.1. | Actividad Polinizadora de las Abejas Nativas .....           | 21 |
| 8.14.   | Características de los Nidos de la Abeja Sin Aguijón .....   | 22 |
| 8.15.   | Actividad de Forrajeo .....                                  | 22 |
| 8.16.   | Distribucion Geográfica y Altitudinal.....                   | 23 |
| 8.17.   | Trampas y Redes Entomológicas .....                          | 24 |
| 8.17.1. | Trampa Malaise .....   | 24 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 8.17.2. | Trampas Harris.....   | 24 |
| 8.17.3. | Trampas Platos Amarillos .....  | 25 |
| 8.17.4. | Red Entomológica.....   | 25 |
| 9.      | PREGUNTAS CIENTÍFICAS .....   | 25 |
| 10.     | METODOLOGÍA.....  | 26 |
| 10.1.   | Modalidad de Investigación .....  | 26 |
| 10.1.1. | De campo .....  | 26 |
| 10.1.2. | De laboratorio .....  | 26 |
| 10.1.3. | Bibliografía Documental.....  | 26 |
| 10.2.   | Tipo De Investigación.....  | 26 |
| 10.2.1. | Descriptiva .....   | 26 |
| 10.2.2. | Cuali-cuantitativa .....  | 27 |
| 10.3.   | Análisis Exploratorio de Datos y Manejo Especifico del Experimento..... | 27 |
| 10.3.1. | Caracterización hidrológica de la zona .....                            | 27 |
| 10.3.2. | Precipitación .....   | 27 |
| 10.3.3. | Temperatura .....   | 28 |
| 10.3.4. | Caudal .....  | 28 |
| 10.4.   | Fase de Campo.....  | 29 |
| 10.4.1. | Identificación del área de estudio .....                                | 29 |
| 10.4.2. | Suelo y Vegetación .....  | 29 |
| 10.4.3. | Método de colecta.....  | 29 |
| 10.4.4. | Diseño de trampas.....  | 29 |
| 10.4.5. | Colocación de las trampas .....   | 30 |
| 10.4.6. | Muestreos.....  | 30 |
| 10.4.7. | Procesamiento de la muestra.....  | 30 |
| 10.5.   | Clave para las subfamilias neotropicales de Apidae.....                 | 30 |
| 10.6.   | Claves dicotómicas para la identificación de Meliponini .....           | 33 |
| 11.     | ANÁLISIS DE RESULTADOS.....   | 37 |
| 11.1.   | Referenciación del Sector .....   | 37 |
| 11.2.   | Suelo y vegetación del Tingo La Esperanza .....                         | 40 |
| 11.2.1. | Textura del suelo.....  | 40 |
| 11.2.2. | Pendiente del Suelo.....  | 41 |
| 11.2.3. | Cobertura Vegetal .....   | 42 |
| 11.2.4. | Tipo de Clima .....   | 43 |
| 11.3.   | Caracterización Hidrológica de la Zona .....                            | 44 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 11.3.1. | Precipitación .....  | 44 |
| 11.3.2. | Temperatura .....  | 45 |
| 11.3.3. | Caudal .....   | 46 |
| 11.4.   | Especies capturadas por Trampa.....  | 47 |
| 11.5.   | Localización e Identificación de la Especie .....                                      | 49 |
| 11.5.1. | Localización de la especie <i>Parapartamona vittigera</i> y <i>Plebeia sp.</i> .....   | 49 |
| 11.5.2. | Identificación de la Especie <i>Parapartamona vittigera</i> y <i>Plebeia sp.</i> ..... | 49 |
| 11.6.   | Biología de la abeja identificada <i>Parapartamona vittigera</i> .....                 | 50 |
| 11.7.   | Biología de la abeja identificada <i>Plebeia sp</i> .....                              | 50 |
| 11.8.   | Comportamiento de los Individuos Identificados .....                                   | 51 |
| 11.11.  | Claves dicotómicas para la identificación del género ( <i>Plebeia sp.</i> ).....       | 55 |
| 12.     | IMPACTOS .....   | 61 |
| 13.     | PRESUPUESTO.....   | 62 |
| 14.     | CONCLUSIONES .....   | 63 |
| 15.     | RECOMENDACIONES .....  | 63 |
| 16.     | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 64 |
| 17.     | ANEXOS .....   | 77 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Comparación entre abejas (a), avispas (b) y moscas (c) .....                     | 8  |
| <b>Figura 2.</b> Morfología de las Abejas Sin Aguijón .....                                       | 8  |
| <b>Figura 3.</b> Abejas con escopa (a), abejas con corbícula (b) .....                            | 12 |
| <b>Figura 4.</b> Comparación de patas posterior de abejas con escopa (a), con corbícula (b) ..... | 13 |
| <b>Figura 5.</b> Obreras de <i>M. beecheii</i> . Elementos Morfológicos de Identificación .....   | 14 |
| <b>Figura 6.</b> Reina, Obrera y Zángano .....  | 15 |
| <b>Figura 7.</b> Área de Distribución de la Abeja Sin Aguijón .....                               | 24 |
| <b>Figura 8.</b> Referenciación del lugar de estudio .....  | 37 |
| <b>Figura 9.</b> Textura del suelo del Tingo La Esperanza .....                                   | 40 |
| <b>Figura 10.</b> Pendiente del Suelo del Tingo La Esperanza .....                                | 41 |
| <b>Figura 11.</b> Cobertura Vegetal del Tingo La Esperanza .....                                  | 42 |
| <b>Figura 12.</b> Tipo de Clima del Tingo La Esperanza .....                                      | 43 |
| <b>Figura 13.</b> Precipitación mensual interanual de la cuenca del Rio Yungañan (mm) .....       | 44 |
| <b>Figura 14.</b> Precipitación anual en la cuenca del Rio Yungañan (mm) .....                    | 45 |
| <b>Figura 15.</b> Temperatura mensual en la cuenca del Rio Yungañan (mm) .....                    | 46 |
| <b>Figura 16.</b> Distribución mensual en la cuenca del Rio Yungañan (m <sup>3</sup> /seg) .....  | 46 |
| <b>Figura 17.</b> Especies .....  | 50 |
| <b>Figura 18.</b> <i>Parapartamona vittigera</i> .....  | 52 |
| <b>Figura 19.</b> <i>Plebeia</i> sp. .....  | 55 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Actividades por objetivo.....  | 6  |
| <b>Tabla 2.</b> Clasificación taxonómica y características morfológicas de la tribu Meliponini .....         | 11 |
| <b>Tabla 3.</b> Características de las estaciones meteorológicas en el sector de Yungañan .....              | 27 |
| <b>Tabla 4.</b> Características de la estación meteorológica para temperatura del sector de Yungañan .....   | 28 |
| <b>Tabla 5.</b> Punto de monitoreo de caudal .....   | 28 |
| <b>Tabla 6.</b> Coordenadas de localización .....  | 38 |
| <b>Tabla 7.</b> Coordenadas de ubicación de Trampa Plato.....  | 39 |
| <b>Tabla 8.</b> Coordenadas de ubicación Trampa Harris.....  | 39 |
| <b>Tabla 9.</b> Coordenadas de ubicación de Trampa Malaise .....   | 40 |
| <b>Tabla 10.</b> Total de abejas capturadas por tipo de trampa, especie <i>Parapartamona vittigera</i> ..... | 47 |
| <b>Tabla 11.</b> Total de abejas capturadas por tipo de trampa, genero <i>Plebeia</i> sp. ....               | 48 |
| <b>Tabla 12.</b> Ubicación geográfica .....  | 49 |
| <b>Tabla 13.</b> Especies Identificadas.....   | 49 |
| <b>Tabla 14.</b> Presupuesto.....  | 62 |

## **1. Información General**

### **Título del Proyecto:**

“ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO II) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN”

### **Fecha de inicio:**

Octubre 2019

### **Fecha de Finalización:**

Febrero 2020

### **Lugar de ejecución.**

La Esperanza; Cantón Pujilí; Cotopaxi.

### **Facultad Académica que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

### **Proyecto de investigación vinculado:**

La deforestación y sus efectos sobre la composición de la entomofauna de la zona de la Esperanza La Mana

### **Nombre de investigador:**

Ugsha Sabando José Gabriel

### **Equipo de trabajo:**

Responsable del proyecto Ing. Emerson Jácome Mg.

Tutor: Ing. Emerson Jácome Mg.

Lector 1: Ing. Karina Marín Mg.

Lector 2: Ing. Santiago Jiménez Mg.

Lector 3: Lic. Rafael Hernández PhD.

**Coordinador del Proyecto**

Nombre: José Gabriel Ugsha Sabando

Teléfono: 0987150064

Correo electrónico: jose.ugsha4298@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento.**

Agricultura – silvicultura y pesca - biodiversidad

**Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la diversidad local.

**Sub líneas de investigación de la carrera:**

Sistemas alternativos de producción agrícola

**Línea de vinculación de la carrera:**

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

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto entomofauna está ubicado en la parroquia La esperanza, en el sector de la microcuenca del río Yungañan, parroquia La esperanza, Cantón La Maná, donde se realiza el estudio de la presencia de la abeja sin aguijón y posteriormente su identificación.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La presente investigación se desarrolló en la parte alta (Transecto II ) que se encuentra en el sector Yungañan, parroquia la Esperanza, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi donde los efectos de la deforestación están acabando con la composición entomológica del sector, el objetivo principal de este estudio es identificar las especies de abejas sin aguijón en el sector, los resultados obtenidos servirán de base fundamental para establecer la dinámica poblacional de estos insectos existentes en el lugar, teniendo en cuenta cada una de su especie. Es de gran importancia para poder crear conciencia de no a la destrucción de su habitat y a su conservación.

La relevancia de este trabajo es proporcionar evidencia convincente sobre la presencia de la abeja en el lugar, creando así conciencia en los moradores del sector para proteger su ecosistema. Además de proporcionar una caracterización hidrometeorológica del sector. Lo cual ayudara a identificar los meses más propicios para realizar futuras investigaciones tomando en cuenta los periodos de estiajes y avenidas.

## **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **4.1. Beneficiarios Directos**

Los beneficiarios directos son los habitantes del sector La esperanza, los estudiantes y docentes de la carrera de ingeniería agronómica, la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, generando una investigación de calidad.

## **4.2. Beneficiarios Indirectos**

Los beneficiarios indirectos son las personas interesadas en la investigación sobre el estudio de la abeja sin aguijón de la tribu Meliponini que habita en el sector.

## **5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

Las abejas sin aguijón son un grupo diverso con un estimado de 20.000 especies en el mundo, Ecuador con estimado de 89 especies ya identificadas, son de gran valor ya que son fuentes de productos útiles para el ser humano, las abejas sin aguijón son polinizadores importantes de sistemas naturales y agrícolas. Las cuales son conocidas como Meliponas. Las mismas que son utilizadas de manera indiscriminada solamente para la producción de miel sin tomar en cuenta su importancia con la biodiversidad.

En la actualidad, las abejas sin aguijón están desapareciendo como consecuencia de la destrucción de los bosques nativos relacionada con la expansión de los campos para la agricultura y ganadería.

La problemática más relevante del proyecto se da debido al mal manejo de las meliponas, ya que se encuentran en peligro y de las que hay poca información relacionada con su situación. El proyecto busca proporcionar el conocimiento necesario acerca de esta especie de insecto mediante su identificación en el lugar y de la misma manera establecer el análisis hidrometeorológico del sector.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo General**

- ✓ Observar la presencia de tipos de abeja sin guijón de la tribu (Meliponini) desde los 1700 a 1900 msm de la Micro Cuenca del Río Yungañan.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Determinar la presencia de las abejas sin aguijón de la tribu Meliponini en la microcuenca del río Yungañan.
- ✓ Identificar los tipos de abejas sin aguijón presentes entre los 1700 a 1900 msnm en la microcuenca del río Yungañan.

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

**Tabla 1.** Actividades por objetivo

| <b>OBEJTIVO</b>   | <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>RESULTADO</b>   | <b>MEDIO DE VERIFICACION</b>              |
|---|--|--|---|
| <p><b>1.- Determinar la presencia de las abejas sin aguijón de la tribu Meliponini en la microcuenca del rio Yungañan</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Visita in situ de la zona de recolección</li> <li>-Referenciación de las trampas para la colecta de las abejas sin aguijón</li> <li>-Búsqueda de información en fuentes secundarias sobre tipos de trampas</li> <li>-Entrevista con técnicos del Inabio sobre manejo de trampas</li> <li>-Colocación de trampas</li> <li>-Trampeo para la recolección de la abeja sin aguijón</li> </ul> | <p>Localización de la zona exacta del trampeo.</p>   | <p>Mapa de ubicación</p>                  |
| <p><b>2.- Identificar el tipo de abeja presente en la parte baja dela micro cuenca del Río</b></p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestro para la recolección de la abeja sin aguijón</li> <li>- Etiquetado de la muestras</li> <li>- Envío de muestras para la identificación</li> </ul> <p>Resultados de la prueba de identificación</p>  | <p>Identificación de los tipos de abeja sin aguijón existentes en la micro cuenca del río Yungañan</p> | <p>Muestras de abejas<br/>Fotografías</p> |

**Elaborado por:** Ugsha José (2020)

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA**

### **8.1. Abejas sin aguijón.**

Las abejas sin aguijón son insectos que se encuentran distribuidas en zonas tropicales, tienen gran importancia en la polinización y pertenecen a la tribu Meliponini, en relación a la tribu Apini que es la más conocida, esta especie tiene una similitud en la creación de colonias las cuales están conformadas desde decenas a 100000 individuos, con niveles de jerarquía que van desde la reina, los zánganos, las obrera y guardianas (Charles, 2007).

Particularmente en zonas tropicales del continente Americano, estas especies de abejas son muy abundantes, a pesar de los diferentes problemas que ellas aquejan con la explotación intensiva de sus recursos, como la introducción de *Apis Melífera* y la Deforestación (Parilli, 2008).

La gran diversidad de abejas existentes, como las sin aguijón o meliponas, se diferencia de las demás por su mecanismo de defensa, no pican pero pueden cortar las alas de otros insectos. Los abejorros negros y brillantes al ser especies grandes zumban muy fuerte con lo que ahuyentan a otros insectos y otras especies son pequeñas y delgadas que pasan desapercibidas las cuales se llegan a confundir con avispa, las abejas en algunos casos llegan a vivir solas mientras que otras viven en colonias donde hay una reina, ciento de obreras y algunos zánganos. Sus colores se los reconocen por ser metálicos y muy brillantes, aunque pueden ser oscuros y opacos, su sitio donde construyen sus nidos son muy diferentes ya que son desde agujeros simples hasta nidos muy elaborados en árboles (Stamatti, 2007).

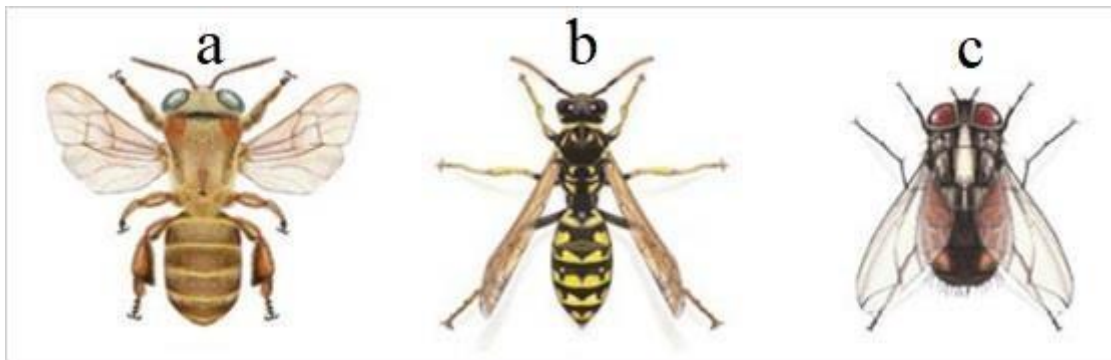
### **8.2. Diferencia de una abeja sin aguijón de otros insectos**

Una de las características que diferencia a una abeja sin aguijón son: un cuerpo robusto, pelos plumosos, dos pares de alas siendo un par de alas más grande que el otro par, partes bucales succionadoras, diseñadas para la recolección de néctar de las flores, estructuras especializadas para el acarreo de polen y un aguijón atrofiado o nulo. Con estos rasgos es posible distinguir a



las abejas de otros grupos de insectos, como las avispas y las moscas. Las avispas presenta un en su cuerpo pelos simples y no plumosos, además de presentar un cuerpo delgado con una cintura muy fina que no se evidencia en las abejas. En el caso de las moscas, éstas tienen nada más un par de alas, mientras que las abejas tienen dos pares de alas. (Arnold, 2018)

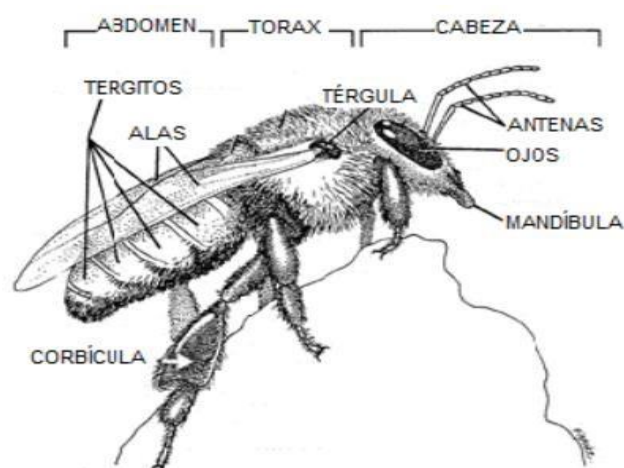
**Figura 1.** Comparación entre abejas (a), avispas (b) y moscas (c)



**Fuente:** (Arnold, 2018)

## 8.2. Morfología de las Abejas sin Aguijón

**Figura 2.** Morfología de las Abejas Sin Aguijón



**Fuente:** (Michener, 2

## 821. Cabeza

- **Ojos:** tienen dos tipos de ojos; simples y compuestos. Los ojos simples son tres y se sitúan en la parte frontal de la cabeza y sirven para determinar la intensidad de la luz. Los ojos compuestos son dos y es con ellos que ven las abejas. No detectan el rojo pero si los demás colores.
- **Antenas:** Son los órganos de olfato y tacto y son extremadamente sensibles. Estos le sirven para que se orienten y puedan trabajar.
- **Mandíbula:** Sirven para amasar la cera producida por glándulas situadas en el abdomen, para extraer polen y néctar de las flores, para atacar a los enemigos y también le sirve para barrer la colmena.
- **Lengua:** Es utilizada para extraer el néctar. (Muniozguren Calle, 2008)

## 822. Tórax

- **Dos pares de alas:** Las anteriores son de mayor tamaño que las posteriores. Los pares de alas de la abeja se acoplan al momento del vuelo mediante los ganchos presente en los bordes.
- **Patas anteriores, patas medias y patas traseras:** Las anteriores son utilizadas para limpiar las antenas y las del medio sirven de apoyo. Las traseras, son también llamadas patas colectoras ya que en ellas se encuentran las corbículas tiene la forma de una pala aplanada con la cual recolectan el polen. (Muniozguren Calle, 2008)

## 823. Abdomen

- **Aguijón:** Este órganos en las abejas Meliponini esta atrofiado o inexistente, pero en las abejas de la tribu Apini les sirve como defensa de la colmena.
- **Terguitos:** Es una placa endurecida de cutícula que falta parte del exoesqueleto, cada uno de los tergutitos se encuentra delimitada por suturas, su ornamentación puede ser variada. (Muniozguren Calle, 2008)

## **824. Sentidos**

Los insectos siendo un organismo que integran un ecosistema, captan información relacionada con el medio ambiente por medio de sus órganos sensoriales. Los cuales se los encuentra localizados en la pared de su cuerpo, estos son de tamaño microscópico y cada uno excitado solamente por un estímulo específico, sea este mecánico, auditivos, químico o visual. (Peñaranda, 2016).

### **821. Sentido químico**

Gustativo, El sentido gustativo es la respuesta del individuo a la concentración de un estimulante cuando aquel se pone en contacto con el grupo de células sensoriales. Los órganos del gusto se sitúan principalmente en las partes bucales (palpos labiales, palpos maxilares, proboscis), en las antenas (como en el caso de las hormigas, abejas y avispas) y en los tarsos y tibias (como mariposas, polillas y moscas).

### **822. Sentido mecánico**

Tacto. Los insectos tienen su cuerpo recubierto por una cutícula muy rígida, sus estructuras están distribuidas en la superficie corporal lo que les permite acudir a las células nerviosas en defensa de los disturbios ocasionados.

El sentido del tacto opera a través de los pelos sensoriales los cuales están ubicados en la cutícula y estos se comunican con el sistema nervioso, por lo general es muy agudo ya que con un solo estímulo por más pequeño que sea sobre el pelo sensorial esto provoca una serie de impulsos sensoriales. (Peñaranda, 2016).

### **823. Audición**

Las abejas tienen muy desarrollada la capacidad de captar sonidos por muy leves que sean. Los órganos auditivos por la sencilla y por ende los órganos timpánicos más complejos estos se presentan en forma de un tambor, provisto de una membrana fina, siempre asociado a la tráquea. (Peñaranda, 2016)

## 8.2.4. Visión

Los ojos siendo el principal órgano de visión de los insectos, casi siempre se presentan de dos, se ubican lateralmente en la cabeza, el aparato dióptrico está formado por la córnea y el cono cristalino. Los ocelos u ojos simples son también considerados órganos de la visión; cada uno está constituido por una célula cornea y varias células reticulares; aparentemente no tienen poder de resolución para las imágenes, son foto sensitivos y se consideran órganos estimulantes. Están situados en la región lateral de la cabeza en las larvas y en la región frontal de la cabeza en los adultos.

El campo visual de los insectos es relativamente grande; en el plano horizontal es de aproximadamente 246° y en vertical de 360°. El rango de visión de los insectos en longitud de onda está entre 2.540 y 6.000 Å, por lo cual los fotopositivos son atraídos hacia longitudes de ondas situados en diversas regiones de los espectros ultravioleta, infrarrojo, azul, verde, amarillo y rojo, según la especie de insecto. (Peñaranda, 2016).

## 8.3. Clasificación Taxonómica y Características Morfológicas de la tribu Meliponini.

La numerosa familia de las abejas (Apidae) comprende tres sub-familias y cuatro tribus (Charles, 2007).

**Tabla 2.** Clasificación taxonómica y características morfológicas de la tribu Meliponini

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| <b>REINO</b>         | <b>ANIMALIA</b>         |
| <b>Filo</b>          | Arthropoda              |
| <b>Clase</b>         | Insecta                 |
| <b>Orden</b>         | Hymenoptera             |
| <b>Suborden</b>      | Apocrita                |
| <b>Super familia</b> | Apoidea                 |
| <b>Familia</b>       | Apidae                  |
| <b>Subfamilia</b>    | Meliponinae             |
| <b>Género</b>        | <i>Melipona trigona</i> |

Fuente: (Charles, 2007)

### 8.3. Características de las Abejas Sin Aguijón

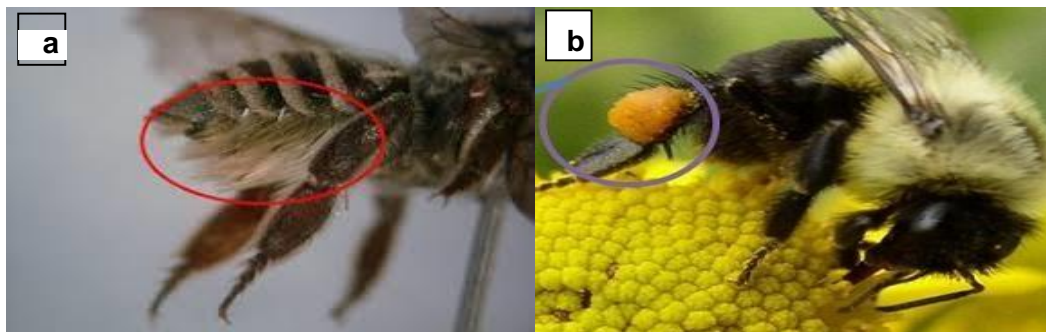
Los meliponinos generalmente su tamaño varía de 2mm y hasta 2 cm en trigona. Este tipo de abeja son conocidas por no picar ya que no poseen aguijón, por lo tanto su mecanismo de defensa es mordisco, expulsión de sustancias causticas irritante a ojos y orejas. (Sanchez, 2003)

(Sanchez, 2003) Menciona que, la diferencia de la subfamilia de las meliponas con las Apidae es su venación reducida en las alas anteriores, presentan un aguijón atrofiado y sus ojos compuestos sin pilosidad. El género *Melipona* son generalmente más grandes con un tamaño de 6 a 15 mm, son peludas y sus alas no se extienden más allá de la punta del abdomen.

### 8.4. Estructuras especializadas de la Abeja Sin Aguijón

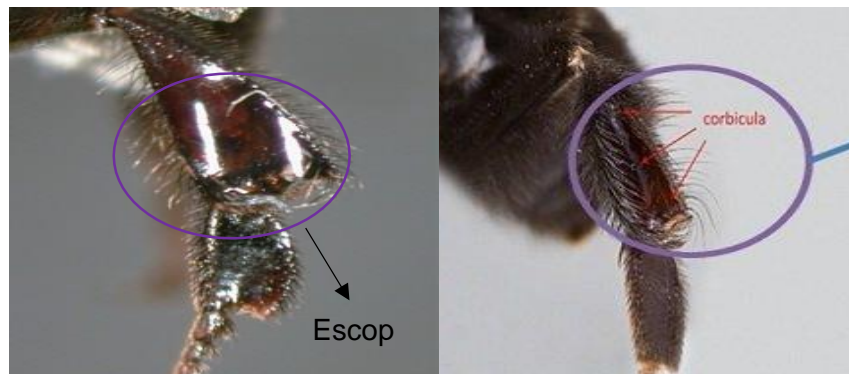
Algunas especies de abejas poseen más pelos plumosos y otros menos, de tal manera que casi no se los puede apreciar, de tal manera que cuando ellas visitan una flor el polen se queda pegado en sus pelos, esto facilita a las abejas la recolección de polen. El polen no solo es recolectado por los pelos sino también por estructuras específicas como la escopa y la corbícula. La corbícula es una concavidad pulida en la pata posterior, rodeada por gran cantidad de pelos, por otra parte la escopa consiste en una zona velluda ubicada en las patas posteriores o en la parte ventral del abdomen. (Arnold, 2018).

**Figura 3.** Abejas con escopa (a), abejas con corbícula (b)



**Fuente:** (Arnold, 2018)

**Figura 4.** Comparación de patas posterior de abejas con escopa (a), con corbícula (b)



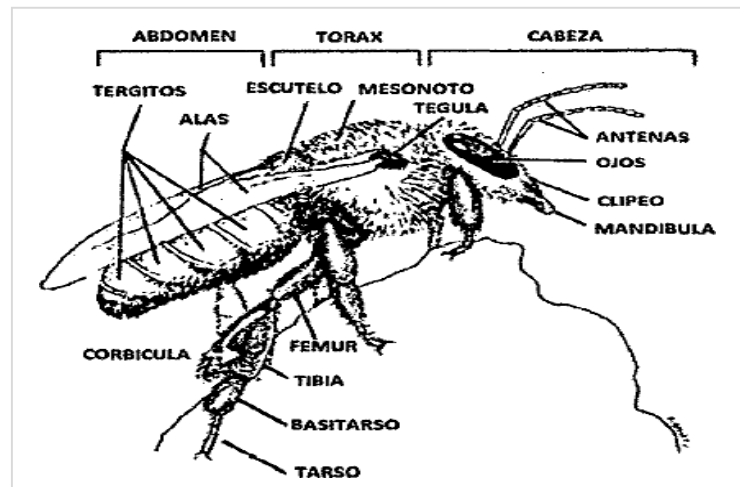
**Fuente:** (Arnold, 2018)

#### **8.4. Rasgos Anatómicos de la Abeja Sin Aguijón**

Las estructuras anatómicas que presentan las abejas son diferentes a las de otros insectos y a la misma vez se relacionan por el medio que los rodea. La corbícula es parte de la anatomía de las obreras, la cual se presenta en forma de cuchara la misma que es diseñada para la transportación del polen y resinas que recolectan con las patas delanteras, de esta manera esto ingresa al interior del nido. Los ojos de las abejas están conformado por miles de facetas, las cuales detectan todos aquellos colores que no son diferenciados por los seres humanos, las abejas pueden percibir la luz ultravioleta, la intensidad de la luz es reconocida por sus tres ojos simples.

Los ruidos y olores los detectan por medio de sus antenas, la mandíbula es una de las herramientas más versátiles de la obreras, por medio de ellas abren las flores, y hasta llegan abrir cortezas de los árboles y diversas frutas, por medio de la misma llegan a construir en su totalidad las estructuras de los nidos. (Stamatti, 2007).

**Figura 5.** Obreras de *M. beecheii*. Elementos Morfológicos de Identificación



**Fuente:** (Guerrero, 2016)

### **8.5. Individuos de la colmena**

Los individuos que son parte de la colmena, obreras, reina y zánganos, los cuales cumplen diferentes funciones, el nido de la mayoría de las abejas sin aguijón está construido por celdas grandes con el fin de criar reinas, el género *Melipona* sus diferentes individuos tienen la capacidad de desarrollarse en celdas de igual tamaño.

#### **85.1. Anatomía y rol de cada una de las castas de una colmena.**

1. Reina, es la responsable de la postura de los huevos y de mantener la colonia unida por medio de mensajes de olor que influyen sobre el comportamiento del resto de los individuos.
2. Obrera, se encarga de la construcción del nido, cuidado de la cría (cuando son jóvenes), búsqueda de néctar, agua, materiales como barro, resina o semillas (cuando son maduras), eliminación de desechos y defensa del nido.
3. Zángano, nacen ininterrumpidamente cuando los nidos son fuertes y con buenas provisiones de alimento. Su función es netamente reproductiva.
4. Copula con una única reina durante un vuelo nupcial y posteriormente muere.

**Figura 6.** Reina, Obrera y Zángano



**Fuente:** (Peñaranda, 2016)

## **8.6. Arquitectura Interna de los Nidos de Meliponinos**

Según la literatura de (Quezada, 2005). Las meliponinos en su arquitectura interna presentan nidos bastantes uniformes comparados a su diversa morfología. Las abejas para la construcción de sus nidos utilizan un material llamado cerumen, el cual resulta de la mezcla de cera que producen los insectos y las resinas que colectan de las plantas, siguen un orden en cada una de la descripción de las estructuras que están formados los nidos, desde el exterior hasta el interior donde se encuentran las estructuras siguientes:

### **8.6.1. Entrada**

Es el orificio de acceso hacia el interior de la cavidad que ocupa el nido. En *M. beecheii* siempre se encuentra rodeado por una estructura semejante a un sol más o menos radiada o simplemente un redondel hecho de barro y resinas (Quezada, 2005).

### **8.6.2. Galería**

Es una continuación de la entrada hecha de cerumen y lodo de naturaleza quebradiza en forma de tubo que lleva hacia la cámara de cría (Quezada, 2005).



### **8.6.3. Batumen**

Es una capa o pared endurecida de resina y cerumen que recubre la cavidad interna del nido (batumen de recubrimiento), así como sus extremos (batumen delimitante). En algunas especies el batumen es cribado para permitir la ventilación. (Marroquín, 2000)

### **8.6.4. Potes de alimento**

Sitio conformado de cerumen el cual sirve de almacén para el polen y la miel de manera separada, con excepción de abejas del género *Lestrimelitta* que por ser una especie cleptobiótica (roba los recursos de otras abejas sociales), el polen almacenado lo mezcla con la miel en sus potes de reserva. (Quezada, 2005).

### **8.6.5. Involucro**

Son diversas capas delgadas de cerumen las cuales envuelven los panales de cría, el mismo que funciona como estructura termorreguladora (Quezada, 2005).

### **8.6.6. Pilares y conectivos**

Formadas de cerumen que sirven de conexión para mantener diversas partes del nido en su lugar. ( Quezada Euán, 2005).

### **8.6.7. Panales y cámara de cría**

Las larvas de las abejas sin aguijón se desarrollan en celdas las cuales tienen posición vertical, a diferencia de las abejas melíferas que presentan celdas horizontales con una pequeña pendiente. Las celdas son de uso exclusivo para la cría, nunca almacenan miel o polen en ellas (Marroquín, 2000)

### **8.6.8. Basurero**

Este lugar es destinado para la defecación de las abejas, solo sirve para las melíferas ya que los meliponinos defecan dentro del nido, existe un grupo de obreras que se dedican a remover

periódicamente los desechos y son transportados fuera de la colonia. De esta manera el basurero solo sirve de manera temporal. (Quezada, 2005).

### **8.6.9. Ciclo reproductivo**

El proceso de transformación de las abejas sin aguijón de huevo a un insecto adulto se da dentro de las celdas de cría. El tiempo que dura este proceso dependen del tipo de especie, el cual tiene una duraciones 40 a 52 días.(Delgado, 2004).

La celda sirve como medio en el cual la reina pone sus huevos, llegando a poner una cantidad de 10 a 500 huevos. Las obreras son las encargadas de cerrar las celdas y el huevo se logra transformar en larva.

Mientras la larva crece su forma va cambiando hasta llegar a un estado intermedio. Esta fase se conoce como pupa, cuando el proceso de crecimiento está completo la abeja emerge mordiendo la tapa de cera que tiene la celda.(Nates, 2001).

## **8.7. Estado de desarrollo**

La metamorfosis completa que presentada por estos insectos que pasa por etapas de huevo, larva, pupa o crisálida y adulto en el transcurso de su vida. Los insectos de metamorfosis incompleta los estados de desarrollo son únicamente huevo, ninfa y adulto. (Nates, 2001)

### **8.7.1. Huevo**

Los tipos de huevos presentados por los diferentes insectos varían en su apariencia y muchos de forma esférica, ovales, alargados, discoidales, brillantes con espinas, con estrías trasversales o longitudinales, de colores diversos. El huevo presenta una capa externa llamada corion, la consistencia es rígida en la cual existe una fina membrana vitelina y en el interior se encuentra el núcleo. (Nates, 2001).

### **8.7.2. Larva**

Posterior a los procesos fisiológico de la embriogénesis, el huevo da lugar a la larva recién nacida, la primera fase es el estado larval post embrionaria, la cual se caracteriza por su estado de crecimiento en tamaño y ganancia de peso. La parte que difieren en la forma de un adulto

son las bucales, el paso de larva a imago es muy complejo y requiere dl estado intermedio denominado pupa. (Nates, 2001).

### **873. Pupa**

Para dar lugar a la formación de pupa deben cumplir diversos cambios fisiológicos en el estado larval. El primer cambio notorio se da en la epidermis, quien secreta la cutícula pupal, los otros cambios se empiezan a dar en el estado de pre pupa y continúan a través del proceso llamado ninfosis. Se caracteriza la pupa por su aparente dormancia, su intensa respiración y por responder a los diferentes estímulos. (Nates, 2001).

### **874. Adulto**

La metamorfosis como proceso final se da con el huevo el cual corresponde al organismo que contiene todas aquellas características morfológicas y fisiológicas que dan lugar a la perpetuación de la especie. Dado que el adulto puede llegar a ser macho o hembra, dependiendo del sexo asignado en el momento de la fecundacion. De esta manera el desarrollo de un insecto se lo logra llamar ciclo biológico. (Terranova, 1995)

## **8.8. Importancia de la Abeja Sin Aguijón**

### **881. Ecológica**

Las abejas alrededor del mundo especialmente en los trópicos llegan a polinizar la mitad de 1000 especies de plantas que son cultivadas allí, cerca de 250 especies están adaptadas para ser polinizadas por abejas sin aguijón, (Herbert, 1982).

### **882. Económica**

La miel producida por la abeja sin aguijón es comercializada a un alto precio porque es considerada de mejor calidad, posee 70% de azúcar y el perfume de la flor es muy concentrado, además, por su sabor levemente ácido es muy apetecida en el mercado como edulcorante y alimento calórico (Morse, 1985).

La miel de la abeja sin aguijón es usada como una medicina alternativa en diversos tratamientos como la ulcera, dolores del oído y cicatrizaciones de la córnea, (Carvalo, 2007)

### **8.8.3. Cultural**

Según Kerr (2002), La meliponicultura trae consecuencias inmediatas de conocimiento de flora nativa, su conservación y multiplicación. Las culturas mesoamericanas lograron cultivar diversas variedades de los géneros *Trigona* y *Melipona*, entre las que tuvo particular importancia la especie *Melipona beecheii*, que se utiliza todavía en Yucatán.

### **8.9. Hábitat Ecológico**

(Aguilar, 2001). Las abejas nativas polinizadoras en relación con sistemas naturales se ha estimado su presencia con un 30 – 50% en todas las plantas al menos en las tierras bajas de América tropical.

Guerrero (2016), Mencionan que la especie *Melipona acutellaris* Latreille, siendo una abeja nativa no solo produce miel de calidad si no es un potencial polinizador de plantas en ecosistemas naturales y agrícolas, presentándose principalmente en el noroeste de Brasil, se afirma que existe escases de información acerca de la manera en que ellas colectan néctar y polen.

(Kerr, 2002). Afirma que el 38% de las plantas de la amazonia son polinizadas por abejas y su mortalidad afecta de manera grave al ecosistema.

(Biesmeijer J. C., 1997). Consideran como agentes polinizadores a las abejas quienes están adaptados para visitar las flores de las angiospermas, de la misma manera afirman que las relaciones de dependencia entre abeja y planta son de manera recíproca, donde el polen y el néctar son los alimentos principales para sobrevivir

Las abejas meliponinos tienen la capacidad de nidificar en cualquier cavidad que se encuentre disponible, desde agujeros en árboles, pisos o paredes, incluyendo tumbas en los cementerios. (Nates, 2001).

### **8.10. Afectación climática a la abeja sin aguijón**

Según (Matas, 2015) los apicultores llevan unos años alimentando sus colmenas con pienso para frenar la mortalidad de las abejas. Algunos atribuyen la nueva situación al cambio climático y su incidencia en las lluvias y los procesos de floración.

Según (Rios, 2017). La cantidad de precipitaciones afecta de un modo claro en el pecoreo de las abejas, ya que a mayores lluvias en los meses de invierno mayor floración y con ello mayor producción de néctar. En cambio, las lluvias no son favorables para la producción de néctar en los meses de primavera, siendo necesarios días claros para que se le favorezca su labor al insecto.

(Trox, 2018). Dice que el agua puede hacer más pesada a la abeja y es más difícil para ellos volar cuando hace frío y la lluvia puede dañar sus alas, muchos insectos sólo buscan refugio.

(Valega, 2005). Dice que hay muchas circunstancias o situaciones que perturban a las abejas o al menos las predispone a no salir de su nido, entre ellos son los vientos fuertes que entorpecen el pecoreo, mucho calor para regular la temperatura interna de la colmena, días de lluvia, o previos a una lluvia con mucho calor y humedad.

### **8.11. Pérdida de hábitad de las Abejas Sin Aguijón**

(Mayes, 2019) Dice que la diversidad de especies de abejas sin aguijón está estrechamente relacionada con la riqueza forestal tanto especies pequeñas y grandes, por lo tanto la cantidad de bosque juega un papel importante en la mayor riqueza de abejas sin aguijón, la historia del sitio y la estructura del paisaje pueden contribuir en las respuestas de las abejas sin aguijón a sucesos perturbadores, pocos estudios muestran el enlace de las abejas silvestres en hábitads fragmentados en los sistemas de bosques tropicales, las abejas sin aguijón poseen una conducta de alimentación que depende mucho del tamaño de sus cuerpos la distancia recorrida para la búsqueda de alimento está relacionada al tamaño que posee la abeja sin aguijón y se sugiere que sus cuerpos se deben incluir en la comprensión de los efectos de la deforestación.

Según (Winfrey, 2006) La abundancia de especies de abejas dentro del hábitad disminuye debido al incremento de parches forestales, las especies de abejas sin aguijón con rasgos particulares, como puede ser la especialización del hábitad en que se desarrollan, la movilidad limitada, o tamaños pequeños o grandes, pueden ser especialmente sensibles a la pérdida de hábitad.

## **8.12. Agentes Biológicos Asociados**

Los seres humanos son los peores enemigos de los meliponinos, por la destrucción de las selvas y sus nidos, salvo esto, pocos animales pueden afectar seriamente a las abejas sin aguijón, al punto de representar un peligro grave a sus colonias (Nogueira Neto, 1997).

En las Américas los forídeos, las hormigas, las abejas ladronas, ciertos lagartos y los pájaros carpinteros son los más importantes a tener en cuenta. Resulta significativo destacar que este grupo de insectos son particularmente resistentes a las enfermedades infecciosas. (Lóriga Peña, 2015)

## **8.13. Polinización y la Interacción entre Abejas y Plantas**

La polinización es parte del proceso de reproducción de las plantas con flores, en donde se produce el transporte o el paso de estructuras microscópicas denominadas polen, pues a través de este elemento los polinizadores crean una red de interacción polinizador-planta volviendo a uno o a los dos individuos dependientes del otro. (Guerrero Peñaranda , 2016)

### **8.13.1. Actividad Polinizadora de las Abejas Nativas**

Las técnicas de forrajeo de los insectos promueven a que plantaciones vegetales ya sean cultivados o naturales, dinamicen su supervivencia y permitan que otros sistemas acoplados y dependientes de los recursos vegetales se mantengan constantes o en equilibrio

La polinización por parte de las abejas nativas no solo tiene importancia para ecosistemas silvestres, si no también se ha demostrado su utilidad para los cultivos o sistemas agroforestales, en donde su uso posee una fuerza productiva mayor en frutales, granos y vegetales (Guerrero Peñaranda , 2016)

Por el efecto polinizador de la recolección y transporte de polen y néctar por parte de las meliponinos, éstas han venido utilizándose para polinizar cultivos de frutales, hortalizas y maderas (Biesmeijer J. , 1997)

Además de optimizar los cultivos, el proceso también se lleva a cabo en los bosques tropicales; estudios llevados a cabo en Costa Rica afirman que el porcentaje total de plantas en el bosque tropical seco que son polinizadas por abejas supera el 55% de todas las plantas (Biesmeijer J. , 1997). Y si le agregamos a todo eso el hecho de que las meliponas también sirven como transportadoras de esporas y semillas de algunos hongos y árboles (Biesmeijer J. , 1997)

#### **8.14. Características de los Nidos de la Abeja Sin Aguijón**

Las meliponas hacen sus nidos prácticamente en cualquier cavidad o recipiente que encuentren disponible. En condiciones naturales prefieren las cavidades en árboles vivos. También pueden hacer sus nidos suspendidos de ramas de los árboles utilizando nidos abandonados de pájaros o en el suelo, en forma subterránea. Incluso es posible que nidifiquen en el piso o en las paredes de nuestras propias casas. (Aidar, 1996).

(Nates Parra, 2000) Las abejas sin aguijón nidifican cualquier cavidad disponible estos pueden ser: agujeros en árboles, pisos o paredes, también son capaces de hacer nidos completamente subterráneos llego alcanzar los cuatro metros de profundidad, también nidifican en lugares completamente descubiertos como en las ramas de los árboles, la entrada por lo general es un tubo de cera recto, en forma de trompeta o un orificio con el tamaño necesario para que quepa una abeja. En los sitios en los que naturalmente se encuentran meliponas, si se proporciona un lugar adecuado para que un enjambre llegue, se podrán obtener nidos del entorno de manera muy simple.

#### **8.15. Actividad de Forrajeo**

(Nates Parra, 2011). La actividad de forrajeo se inicia al amanecer, el echo que las abejas inicien muy temprano por los recursos alimenticios es muy compartimiento muy común y que pudo haber aparecido evolutivamente debido a la abaptacion de las condiciones ambientales

del entorno. La actividad de forrajeo en promedio son 11 horas esto depende de la especie y de la época.

La entrada de materiales en las dos estaciones son diferentes en la época seca las abejas incrementan la entrada de barro y se reduce la entrada de abejas con polen y resinas, esto cambia en gran manera en la época lluviosa las abejas que ingresa con resinas en mayor.

La lluvia afecta la actividad de forrajeo, pero no la paraliza del todo a menos que sea muy intensa y prolongada, ya que las abejas en esos días recolectan principalmente néctar y materiales para la construcción.

(Enríquez C. L., 2006 ). La distancia de vuelo esta relacionada con el tamaño de la abeja, las meliponas al tener un tamaño mas grande pueden recorrer distancias de hasta 2 kilómetros alrededor de la colmena, mientras que las más pequeñas pueden recorrer 0.5 y 1 kilómetro.

#### **8.16. Distribucion Geográfica y Altitudinal**

(Nates Parra, 2000). Dice que las abejas sin aguijón pueden encontrarse hasta los 2000 metros de altitud pero la mayor diversidad de especies se encuentra desde los 500 a los 1500 metros sobre el nivel del mar, muestran una preferencia por los bosques secos, bosques húmedos tropicales y bosques muy húmedos premontanos. Pueden encontrarse desde México hasta Argentina.



**Figura 7.** Área de Distribución de la Abeja Sin Aguijón



**Fuente:** (Arnold, 2018)

## **8.17. Trampas y Redes Entomológicas**

### **8.17.1. Trampa Malaise**

Básicamente es una tienda de campaña abierta en la parte frontal construida con una malla de algodón o nilón, con el techo inclinado hacia arriba, en una de las esquinas internas, donde hay una apertura que conduce a una trampa con la sustancia preservante. (Nielsen, 2003)

### **8.17.2. Trampas Harris**

Las trampas se construyen en casa utilizando botellas plásticas desechables de dos litros de capacidad, la cual contiene un cebo atrayendo al tipo de insecto que se desea coleccionar. Esta retiene al insecto que ingresa al interior.

### **8.173. Trampas Platos Amarillos**

Ciertos colores resultan atrayentes para algunas especies. Entre ellos el color amarillo intenso atrae a los insectos. Las trampas platos amarillos son cubiertas con una sustancia pegajosa o simplemente agua. (Cisneros, 2014)

### **8.174. Red Entomológica**

Básicamente es una bolsa de nilón montada en un marco de metal y sujeta en un punto a un mango, cuya longitud es variable. El largo de la bolsa deber ser al menos el doble del diámetro, de tal forma que al marco de la red se le pueda dar vuelta, quedando la parte del fondo sellada por su propio peso al final de cada pasada, evitando de esta forma que los insectos capturados se escapen de la red. (Nielsen, 2003)

## **9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS**

- ¿Es viable encontrar abejas sin aguijón de la tribu *Meliponini* a una altitud de 1700 a 1900 msnm?
- ¿Es posible determinar la presencia de las abejas sin aguijón de la tribu *Meliponini* en la microcuenca del río Yungañan?

## **10. METODOLOGÍA**

### **10.1. Modalidad de Investigación**

#### **10.1.1. De campo**

La investigación es de campo, debidamente a que se realizó monitoreo de capturas semanales en el lugar que fue objeto de estudio.

#### **10.1.2. De laboratorio**

Luego de realizar la colecta de la abeja, en el laboratorio aplicando la metodología correspondiente: selección, se etiquetó y se conservó en alcohol, para luego ser enviadas al Inabio, donde se las identificó por especie.

#### **10.1.3. Bibliografía Documental**

La presente investigación obtuvo inherencia con material bibliográfico y documental que sirve de base para el contexto del marco teórico y los resultados obtenidos.

### **10.2. Tipo De Investigación**

#### **10.2.1. Descriptiva**

La investigación es de tipo descriptiva porque se constituye fundamentalmente en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. En la parte alta del Río Yungañan transecto II se programó las visitas en los puntos donde se colocaron las trampas que permitió la recolección de las especies para su posterior identificación individual.

### 10.2.2. Cualitativa

Recae en lo cualitativo ya que describe los sucesos complejos de la distribución de las abejas en su medio natural, y cuantitativa porque se contabilizó la cantidad y diversidad de especies recolectadas en el sector.

## 10.3. Análisis Exploratorio de Datos y Manejo Específico del Experimento

### 10.3.1. Caracterización hidrológica de la zona

Para el análisis exploratorio de datos: precipitación, temperatura y caudal, se tomó información de la base de datos del Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI), los cuales presentan una insuficiencia en datos. Razón por la cual se aplicó el método de la media aritmética, razón Q, para la completación de datos faltantes, y así realizar un análisis más concreto.

### 10.3.2. Precipitación

La precipitación en la cuenca del Río Yungañan, fue tomada de la base de datos de la Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI). Dentro del cual se seleccionaron cuatro estaciones representativas del área de estudio. Se determinó el comportamiento para cada una de las estaciones monitoreadas el entre rangos mensuales multianuales. Tabla 3.

**Tabla 3.** Características de las estaciones meteorológicas en el sector de Yungañan

| Código | Nombre                      | Longitud (m)  | Latitud (m)  | Elevación (msnm) | Periodo De Información |
|--------|-----------------------------|---------------|--------------|------------------|------------------------|
| M0122  | PILALO                      | 78G 59' 42" W | 0G 56' 37" S | 2504             | 2005-2015              |
| M0374  | SAN ANTONIO DEL DELTA(PATE) | 79G 14' 50" W | 0G 52' 3" S  | 260              | 2005-2015              |
| M0370  | RAMON CAMPANNA              | 79G 5' 10" W  | 1G 6' 59" S  | 1462             | 2005-2015              |
| M0368  | MORASPUNGO-COTOPAXI         | 79G 13' 21" W | 1G 10' 34" S | 409              | 2005-2015              |

Elaborado por: José Ugsha 2020.

Fuente: INAMHI

### 10.3.3. Temperatura

La caracterización de temperatura del sector de Yungañan, se la realizó considerando las mismas estaciones meteorológicas (Tabla 4). Sin embargo sólo una estación meteorológica proporcionaba una base de datos completa para el respectivo análisis.

**Tabla 4.** Características de la estación meteorológica para temperatura del sector de Yungañan

| Código | Nombre        | Longitud (m)     | Latitud (m)  | Elevación (msnm) | Periodo De Información |
|--------|---------------|------------------|--------------|------------------|------------------------|
| M0122  | <i>PILALO</i> | 78G 59' 42"<br>W | 0G 56' 37" S | 2504             | 2005-2015              |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020.

**Fuente:** INAMHI

### 10.3.4. Caudal

Los datos de caudal se obtuvieron de la estación hidrométrica Quevedo en Quevedo, donde se identificó los meses de avenida y estiaje referentes al periodo de estudio.

**Tabla 5.** Punto de monitoreo de caudal

| Código       | Nombre                    | Longitud (m) | Latitud (m) | Elevación (msnm) | Periodo De Información |
|--------------|---------------------------|--------------|-------------|------------------|------------------------|
| <i>H0347</i> | <i>QUEVEDO EN QUEVEDO</i> | 79°27'52,8"W | 1°1'7,86"S  | 68               | 2005-2015              |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020.

**Fuente:** INAMHI

## **10.4. Fase de Campo**

### **10.4.1. Identificación del área de estudio**

El área de estudio se encuentra ubicado en la cuenca del Rio Yungañan, en la parroquia La Esperanza perteneciente al cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, el objeto de estudio tiene un área dimensional aproximada de 1300 m lineales, para la delimitación se ha utilizado un GPS medio por el cual se obtuvo los puntos georreferenciales. La precipitación y humedad tuvo gran influencia al momento de realizar los muestreos por trampa.

### **10.4.2. Suelo y Vegetación**

Para la determinación del tipo de textura, pendiente y cobertura vegetal del área de estudio, se utilizó la herramienta ArcMap 10.3.

### **10.4.3. Método de colecta**

La colecta de las abejas fue realizada mediante el uso de trampas las fueron: Malaise, Harris, Platos amarillos y Red entomológica.

La trampa Malaise corresponde al modelo Townes (de origen comercial Marris House Ners, London) de malla fina y de color negro con frasco en la parte superior.

Trampa Harris, consiste en tener una botella de 1 o 2 lt, un hueco del tamaño de la abeja en los lados y cebo como atrayente.

Platos amarillos, pueden ser de plástico o desechables.

Red entomológica, Es una bolsa de tul (visillo) sostenida por un aro de alambre acerado, de 30 cm de diámetro y unida a un mango de madera o metálico de unos 70 cm.

### **10.4.4. Diseño de trampas**

Para el diseño de la trapa Malaise que está hecha de tela de tul la cual se arma como una carpa y esta provista de un envase de plástico donde se coloca alcohol al 96%, trampa Harris, es una botella de un litro con un orificio de 3 cm de largo y 3 cm de ancho donde se coloca el cebo o atrayente en este caso miel de abeja y la trampa de plato pintada de color amarillo de 16 cm

de diámetro donde se coloca agua y una red entomológica con mango de metal de 1,70 m. de longitud y aro de 40 cm de diámetro, provisto de una bolsa de tul.

#### **10.4.5. Colocación de las trampas**

Para la recolección se optó por escoger un transecto de 1300 m, en cual se implementaría 37 trampas, en donde las trampas tienen como objetivo atrapar insectos que entren en ella o caen en su interior.

#### **10.4.6. Muestreos**

Para las actividades del muestreo se marcaron 19 puntos, la separación de las trampas fue de 50 metros y cada 300 metros de trampas se dejaba un espacio libre de 200 metros.

#### **10.4.7. Procesamiento de la muestra**

El material biológico colectado se depositó en frascos de plástico con tapa conteniendo alcohol al 96%. En cada frasco se anotó el lugar, fecha de colecta. En estas condiciones las muestras fueron transportadas al laboratorio de entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi para ser separadas ya que la trampa Malaise no es una trampa selectiva por lo que se procedió a separar las muestras de abejas, cada colecta fue separada posteriormente llevarlas al Inabio (Instituto Nacional de Biodiversidad) para su posterior identificación.

### **10.5. Clave para las subfamilias neotropicales de Apidae**

1 Escutelo proyectado posteriormente sobre el metanoto, cuando parte del metanoto está expuesto, entonces abejas con venación alas reducidas y celdas submarginales débilmente señaladas: placa basitibial y pigidial siempre ausentes. Hembra: aparato para transporte de polen, transformado en corbícula en la superficie externa de la tibia posterior: margen apical interno de la tibia posterior de especies no paracitas (excepto reina de las especies eusociales) con rasterlo (hilera de cerdas gruesas).....

.....**Apinae**

- Escutelo casi siempre normal y no proyectado sobre el metanoto, está cubriendo el metanoto entonces escudelo bilobulato posteriormente y abejas con pelos de brillo metálico cubriendo

|   |
|---|
| <p>el metasoma o paraglosa tan larga como los dos primeros palpómeros del palpo labial juntos: celda submarginales siempre delimitadas por venas fuertes y evidentes: placa basitibial y pigidial presente o no. Hembra: corbícula ausente: escopa presente o ausente: margen apical interno de la tibia posterior con o sin pelos, sin hilero de cerdas gruesas ..... <b>2</b></p> |
| <p>2(1) Estigma nunca presente; basitarso medio y posterior generalmente mayores que las respectivas tibias, clípeo prácticamente plano, las áreas laterales inferiores no curvas hacia atrás ..... <b>Xytocopinae</b> (en parte)</p>   |
| <p>- Estigma normalmente presente, a veces pequeño; basitarso medio y posterior normalmente menores que las respectivas tibias clípeo normalmente convexo, con las áreas laterales inferiores curvas hacia atrás ..... <b>3</b></p>   |
| <p>3(2) Placa pigidial ausente, a veces presentada por espíritu en la fimbria pigidial de la hembra; escopa presente; partes laterales de la porción superior del clípeo subparalelas; clípeo plano o débilmente convexo... ..... <b>Xylocopinae</b> (en parte)</p>   |
| <p>- Placa pigidial presente en las hembras y en la mayoría de los machos, cuando está ausente en las hembras, entonces la escopa también está ausente; partes laterales de la porción superior del clípeo normalmente convergentes o curvas; clípeo usualmente protuberante, sus áreas laterales dobladas hacia atrás ..... <b>4</b></p>   |
| <p>4(3) Labro más largo que ancho o, raramente, casi tan largo como ancho; escopa ausente; cuerpo cubierto por pilosidad corta o si la pilosidad es larga entonces el metasoma con tomento blanco formando manchas o fajas ..... <b>5</b></p>   |
| <p>- Labro normalmente más ancho que su longitud media; escopa normalmente presente; cuerpo con pilosidad variable ..... <b>6</b></p>   |
| <p>5(4) Arolios ausentes; porción superficial de la carena pre-occipital se curva en dirección al ojo; mandíbula en la porción media de su margen interno, con un gran diente proyectado en ángulo recto... ..... <b>Apinae</b> (en parte)</p>  |



|   |
|---|
| - Ambios presentes carena pre-occipital ausente o presente, pero nunca se curva en dirección al ojo; mandibula simple o con diente precapical.....  |
| <b>Nomadinae</b>  |
| 6(4) Segunda abcisa de la vena M+Cu del ala posterior (2) M+Cu más corta que la vena eu-a; algunas veces, virtualmente ausente o tan larga como eu-a; escopa tibial ausente; (ángulo posterior de la mandibula bajo el eje medio de los ojos; rama interna de las garras del tarso posterior lobada) ..... <b>Apinae</b> (en parte)   |
| - Segunda abscisa de la vena M+Cu del ala posterior (2/M+Cu) tan larga como o mucho más larga que la vena eu-a, pero si igual, entonces, abejas pilosas, con escopa tibial..... <b>7</b>  |
| 7(6) Lóbulo jugral del ala posterior pequeña, menos de ¼ del lóbulo venal (= lóbulo eleva); escopa frecuentemente ausente ..... <b>8</b>  |
| - Lóbulo jugral del ala posterior igual a por lo menos ¼ de la longitud del lóbulo venal (= lóbulo claval); escopa normalmente presente ..... <b>Apinae</b>   |
| 8(7) Tibia posterior con apenas un espolón, peetinado, (escopa presente; arolios ausente). <b>Apinae</b>  |
| - Tibia posterior con dos espolones relativamente rectos, cilíados o aserrados ..... <b>9</b>   |
| 9(8) Arolios extremadamente pequeño; escopa presente; tercera celda submarginal más larga que las demás ..... <b>Apinae</b> (en parte)  |
| - Arolios de tamaño normalmente; escopa ausente; cuando hay tres celdas submarginales, la primera es la más larga ..... <b>10</b>   |
| 10(9) Coxa anterior cuadrangular, dando origen al trocánter a partir de sus ángulos distales externos; axila casi siempre expandida en ángulo agudo o como espina; esterno 6 de la hembra invaginado, su disco reducido y las porciones laterales distales formando un par de expansiones dentadas o espinosas ..... <b>Nomadinae</b> |

|  |
|--|
| - Coxa anterior más o menos triangular, trocánteres normalmente se originan en el ápice de las coxas, próximos uno a otro; margen externa de las axilas generalmente redondeada ; esterno 6 de la hembra no muy invaginado, su disco no tan reducido, cuando hay expansiones espinosas son cortas o solamente lobuladas..... <b>11</b> |
| 11(10) Margen medio de la coxa frontal con carena (generalmente curvada extendida a través de la base de la coxa); esterno 6 de la hembra sin celdas espiniformes, doblado longitudinalmente, formando una protección tubular para el aguijón<br>..... <b>Apinae</b> (en parte)  |
| - Márgenes media y basal de la coxa anterior sin carena esterno 6 de la hembra bifido a semitrunco con celdas espiniformes de punta gruesa ..... <b>Nomadinae</b> (en parte)   |

### 10.6. Claves dicotómicas para la identificación de Meliponini

Según las claves proporcionadas por el INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD (INABIO), para la identificación de género se muestran a continuación:

|  |
|--|
| 1. Base de la celda marginal amplia, mucho más amplia a nivel del ápice del estigma que el área de las celdas submarginales; tamaño pequeño no mayor a 4mm<br>..... <b>Trigonisca</b>  |
| - Base de la celda marginal normal, no más amplia a nivel del ápice del estigma que el área de las celdas submarginales; tamaño variable, generalmente mayores a 5mm..... <b>2</b>   |
| 2(1). Superficie interna de la tibia posterior con un zona marginal superior fuertemente deprimida y brillante, la cual al menos apicalmente es tan ancha como la cresta media de la keirotichia; esta última no se extiende hasta la margen de la tibia<br>..... <b>3</b> |
| - Superficie interna de la tibia posterior con un zona marginal superior deprimida más angosta (mucho menos de la mitad del ancho del área con keirotichia) o ausente; keirotichia extendiéndose hasta o cerca de la margen de la tibia..... <b>10</b>                     |
| 3(2). Cara ancha y corta, la distancia mínima entre los ojos compuestos mucho mayor a la   |

|   |                        |
|---|------------------------|
| longitud de los ojos compuestos; clípeo menos de dos veces tan ancho como largo; espacio malar más de dos veces el diámetro del flagelo antenal .....   | Oxytrigona             |
| - Cara de tamaño normal, distancia mínima entre los ojos compuestos igual o menor a la longitud de los ojos compuestos; clípeo usualmente más de dos veces el ancho del largo; espacio malar cerca de 1.5 veces el largo del diámetro del flagelo antenal .....   | 4                      |
| 4(3). Carina preoccipital fuerte y brillante a lo largo de toda su extensión detrás del vertex; parte baja de la cara y genas brillantes y ampliamente punteadas, en contraste con parte alta de la cara (frente), gena y escudo que son opacas y están densamente punteadas, con puntuaciones pequeñas ..... | Cephalotrigona         |
| - Carina preoccipital ausente; parte baja de la cara y genas esculpidas finamente y similares en su integumento a la parte alta de la cara y el escudo .....  | 5                      |
| 5(4). Mandíbula con cuatro o cinco dientes a lo largo de la margen distal; superficie interna del basitarso posterior con área basal serícea .....  | Trigona (Trigona)      |
| - Mandíbula con la mitad inferior o dos tercios de la margen distal endentados, su parte superior con dos o tres dientes; superficie interna del basitarso posterior sin área basal serícea .....   | 6                      |
| 6(5). Metasoma corto, casi tan ancho como el tórax, aplanado dorso-ventralmente; marcas amarillas ausentes; vena M de las alas anteriores oscura, extendiéndose casi hasta el margen del ala .....  | Trigona (Geotrigona)   |
| - Metasoma mucho más angosto que el tórax, generalmente alargado y semicilíndrico; manchas amarillas o rojas presentes en la cara de algunas especies; vena M de las alas anteriores oscura, disminuyendo su coloración en la parte más ancha del margen del ala .....  | 7                      |
| 7(6). Parte interna de basitarso posterior con área basal serícea, cubierta con setas diminutas o algunas veces sin setas .....   | Trigona (Tetragonisca) |
| - Superficie interna del basitarso posterior sin área serícea basal, uniformemente setosa .....   | 8                      |
| 8(7). Margen posterior del vertex elevado y con abundantes pelos; ángulo distal superior de la tibia posterior de las obreras agudo .....   | Trigona (Duckeola)     |
| - Margen posterior del vertex no elevado; ángulo distal superior de la tibia posterior de las   |                        |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| obreras redondeado.....  | 9                        |
| 9(8). Palpos labiales con setas largas (mucho más largas que el ancho del palpo) y sinuosas en los dos segmentos basales.....  | Trigona (Frieseomelitta) |
| - Palpos labiales con setas cortas (no más largas que el diámetro de los palpos) y rectas o semirectas.....  | Trigona (Tetragona)      |
| 10 (2). Primer flagelómero casi tan largo como el segundo y el tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior convexa (sin corbícula).....   | Lestrimelitta            |
| - Primer flagelómero más corto que el segundo y tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior cóncava (formando corbícula).....   | 11                       |
| 11(10). Hamuli entre 9 - 14 (raras veces 8); alas llegando solo hasta (o un poco después) del ápice del metasoma; estigma con margen dentro de la celda marginal recta o débilmente cóncava.....                                 | Melipona                 |
| - Hamuli entre 5 - 7 (raras veces 9 o 10); a las largas, sobrepasando el ápice del metasoma; estigma con margen dentro de la celda marginal débilmente convexo.....  | 12                       |
| 12(11). Parte anterior del escutelo con una depresión media longitudinal brillante y en forma de U o V; carina preoccipital presente y extendiéndose hasta abajo en cada lado de la cabeza.....                                  | 13                       |
| - Parte anterior del escutelo sin depresión en forma de U o V.; carina preoccipital ausente o solo una pequeña parte transversa en el vertex y luego débilmente indicada por una línea.....                                      | 14                       |
| 13(12). Cabeza, tórax o al menos el escutelo con puntuación fuerte y cribiforme; margen posterior del escutelo emarginada medialmente; margen anterior del lóbulo pronotal con una carina transversa fuerte.....                 | Nannotrigona             |
| - Cabeza, tórax o al menos el escutelo con puntuación fina; margen posterior del escutelo completa; margen anterior del lóbulo pronotal redondeada.....  | Scaptotrigona            |
| 14(12). Mandíbula con cuatro dientes apicales (algunas veces los dos inferiores unidos por un septum translúcido); escutelo visto lateralmente proyectándose a manera de una teja delgada sobre la parte media del metanoto..... | Paratrigona              |
| - Mandíbula con dentición variable, pero menor a cuatro; escutelo visto lateralmente grueso y globoso, sin proyectarse sobre el metanoto.....  | 15                       |
| 15(14). Mandíbula con dos dientes; parte superior de la sutura postoccipital lamelada y  |                          |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| rodeada por una fila de setas robustas .....  | Paratrigonoides           |
| - Mandíbula con una o dos dentículos (solo en el extremo superior) o dientes ausentes; parte superior de la sutura postoccipital a veces marcada pero no lamelada ni rodeada por filas de setas gruesas ..... | 16                        |
| 16(15). Tibia posterior ensanchada, en forma de cuchara, cerca de cuatro veces más ancha que el fémur posterior; área basal del propódeo densamente setosa .....  | 17                        |
| - Tibia posterior no fuertemente ensanchada, menos de tres veces tan ancha como el fémur posterior; área basal del propódeo usualmente glabra .....   | 18                        |
| 17(16). Cutícula del tórax brillante con puntuaciones diminutas y ampliamente separadas; tergos metasomales sin maculaciones amarillas.....   | Partamona (Partamona)     |
| - Cutícula del tórax opaca y rugosa; tergos metasomales usualmente con bandas amarillas o manchas laterales.....  | Partamona (Parapartamona) |
| 18(16). Margen superior de la superficie interna de la tibia posterior no deprimida; superficie cóncava de la corbícula ocupa el ancho de la mitad distal de la tibia posterior.....                          | Nogueirapis               |
| - Margen superior de la superficie interna de la tibia posterior deprimida; superficie cóncava de la corbícula no ocupa por completo el ancho de la mitad distal de la tibia posterior .....                  | 19                        |
| 19(18). Basitarso posterior engrosado, tan ancho o más ancho que la tibia posterior.....  | Plebeia (Scaura)          |
| - Basitarso posterior plano, mucho más angosto que la tibia posterior .....   | Plebeia (Plebeia)         |

**Fuente:** INABIO.

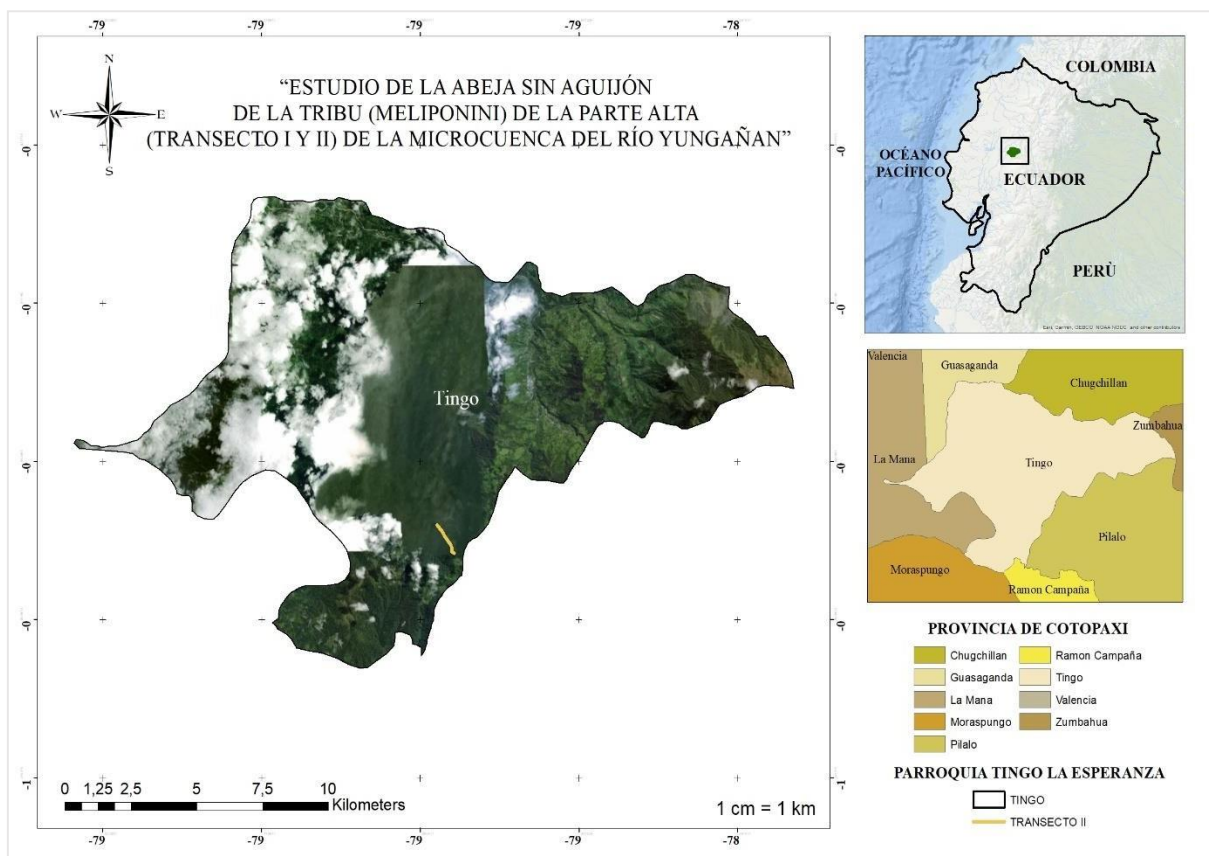
## 11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presenta la referenciación de la cuenca del río Yungañan, Parroquia La Esperanza, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, así como los resultados obtenidos del análisis de la caracterización hidrológica, y la identificación de la abeja sin aguijón de la tribu Meliponini de la parte alta (transecto II) del área de estudio, con su respectivo análisis.

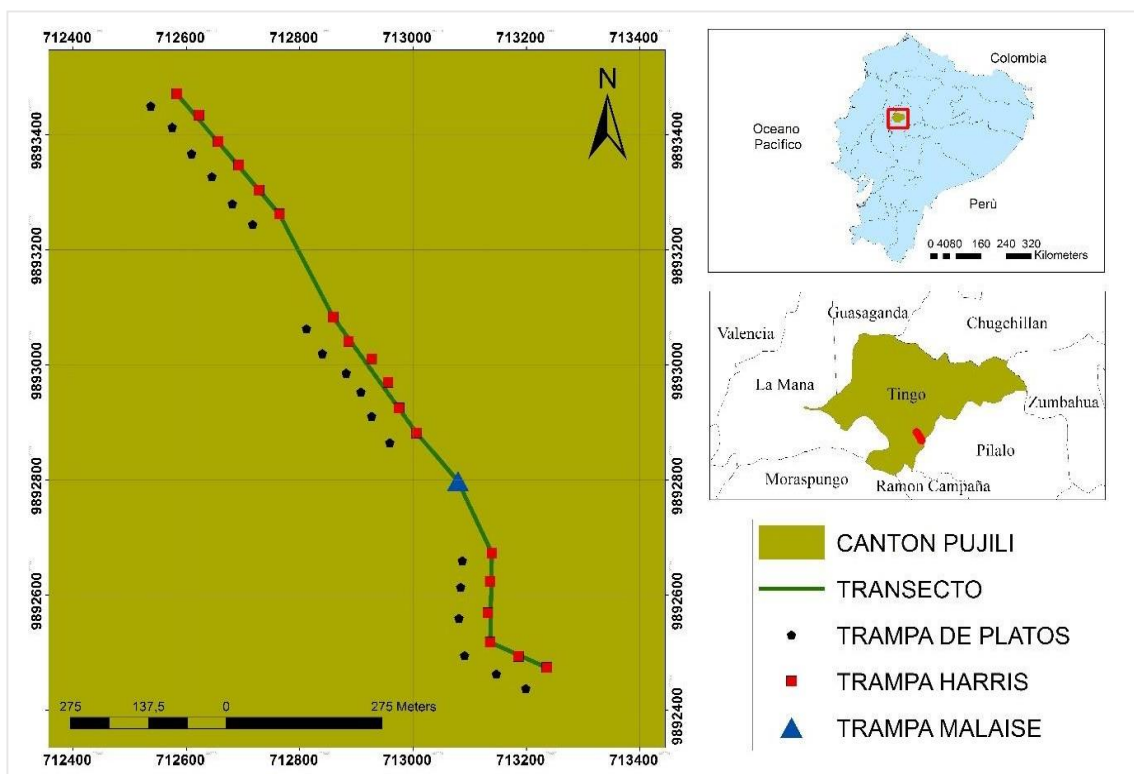
### 11.1. Referenciación del Sector

La referenciación del área de estudio se lo realizó en aproximadamente 1300m ubicado en el sector Yungañan, Parroquia La esperanza perteneciente al cantón Pujilí. El área de estudio fue delimitado con la ayuda de un GPS, marcando cada punto los mismo que son detallados en el mapa. Figura 8.

**Figura 8.** Referenciación del lugar de estudio.



Elaborado por: José Ugsha 2020



Elaborado por: José Ugsha 2020

Una vez delimitada el área donde se va a realizar el estudio se procedió a marcar 19 puntos los cuales estaban marcados con una separación definida dentro del transecto, las coordenadas de cada punto se especifican en la Tabla 6,7,8 y 9.

**Tabla 6.** Coordenadas de localización

| Puntos | X      | Y       | Z    |
|--------|--------|---------|------|
| 1      | 713236 | 9892474 | 1986 |
| 2      | 713186 | 9892494 | 1955 |
| 3      | 713136 | 9892518 | 1920 |
| 4      | 713132 | 9892569 | 1908 |
| 5      | 713136 | 9892624 | 1901 |
| 6      | 713139 | 9892673 | 1895 |
| 7      | 713079 | 9892798 | 1858 |
| 8      | 713006 | 9892882 | 1832 |
| 9      | 712975 | 9892925 | 1822 |
| 10     | 712956 | 9892970 | 1815 |
| 11     | 712927 | 9893011 | 1805 |
| 12     | 712886 | 9893041 | 1800 |
| 13     | 712859 | 9893083 | 1810 |
| 14     | 712764 | 9893262 | 1759 |
| 15     | 712728 | 9893304 | 1729 |
| 16     | 712692 | 9893347 | 1729 |
| 17     | 712656 | 9893388 | 1705 |

|           |        |         |      |
|-----------|--------|---------|------|
| <b>18</b> | 712622 | 9893434 | 1689 |
| <b>19</b> | 712583 | 9893471 | 1673 |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020

**Tabla 7.** Coordenadas de ubicación de Trampa Plato

| <b>Punto</b> | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b> |
|--------------|----------|----------|----------|
| <b>1</b>     | 713199   | 9892438  | 1980     |
| <b>2</b>     | 713147   | 9892463  | 1945     |
| <b>3</b>     | 713091   | 9892495  | 1908     |
| <b>4</b>     | 713081   | 9892560  | 1893     |
| <b>5</b>     | 713084   | 9892614  | 1887     |
| <b>6</b>     | 713087   | 9892660  | 1882     |
| <b>7</b>     | 712959   | 9892865  | 1812     |
| <b>8</b>     | 712927   | 9892911  | 1807     |
| <b>9</b>     | 712908   | 9892953  | 1806     |
| <b>10</b>    | 712882   | 9892986  | 1799     |
| <b>11</b>    | 712840   | 9893020  | 1791     |
| <b>12</b>    | 712812   | 9893063  | 1792     |
| <b>13</b>    | 712717   | 9893244  | 1736     |
| <b>14</b>    | 712681   | 9893280  | 1722     |
| <b>15</b>    | 712645   | 9893327  | 1706     |
| <b>16</b>    | 712609   | 9893367  | 1691     |
| <b>17</b>    | 712575   | 9893413  | 1674     |
| <b>18</b>    | 712537   | 9893450  | 1659     |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020

**Tabla 8.** Coordenadas de ubicación Trampa Harris

| <b>Puntos</b> | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b> |
|---------------|----------|----------|----------|
| <b>1</b>      | 713236   | 9892474  | 1986     |
| <b>2</b>      | 713186   | 9892494  | 1955     |
| <b>3</b>      | 713136   | 9892518  | 1920     |
| <b>4</b>      | 713132   | 9892569  | 1908     |
| <b>5</b>      | 713136   | 9892624  | 1901     |
| <b>6</b>      | 713139   | 9892673  | 1895     |
| <b>7</b>      | 713006   | 9892882  | 1832     |
| <b>8</b>      | 712975   | 9892925  | 1822     |
| <b>9</b>      | 712956   | 9892970  | 1815     |
| <b>10</b>     | 712927   | 9893011  | 1805     |
| <b>11</b>     | 712886   | 9893041  | 1800     |
| <b>12</b>     | 712859   | 9893083  | 1810     |
| <b>13</b>     | 712764   | 9893262  | 1759     |
| <b>14</b>     | 712728   | 9893304  | 1729     |



|    |        |         |      |
|----|--------|---------|------|
| 15 | 712692 | 9893347 | 1729 |
| 16 | 712656 | 9893388 | 1705 |
| 17 | 712622 | 9893434 | 1689 |
| 18 | 712583 | 9893471 | 1673 |

Elaborado por: José Ugsha 2020

**Tabla 9.** Coordenadas de ubicación de Trampa Malaise

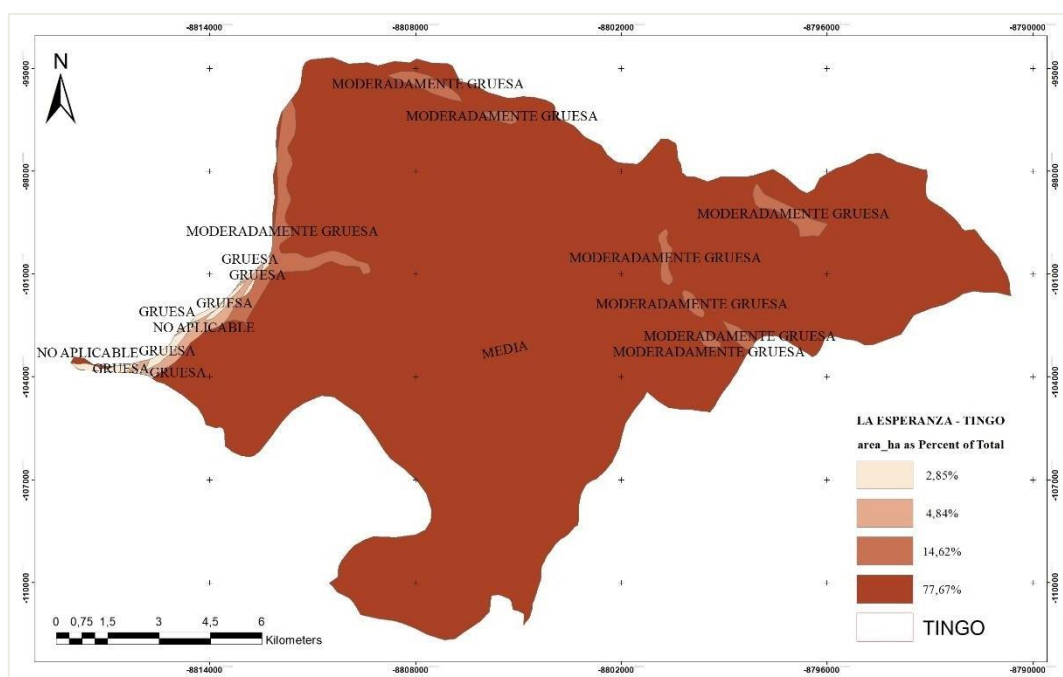
| Puntos | X      | Y       | Z    |
|--------|--------|---------|------|
| 1      | 713079 | 9892798 | 1858 |

Elaborado por: José Ugsha 2020

## 11.2. Suelo y vegetación del Tingo La Esperanza

### 11.2.1. Textura del suelo

**Figura 9.** Textura del suelo del Tingo La Esperanza



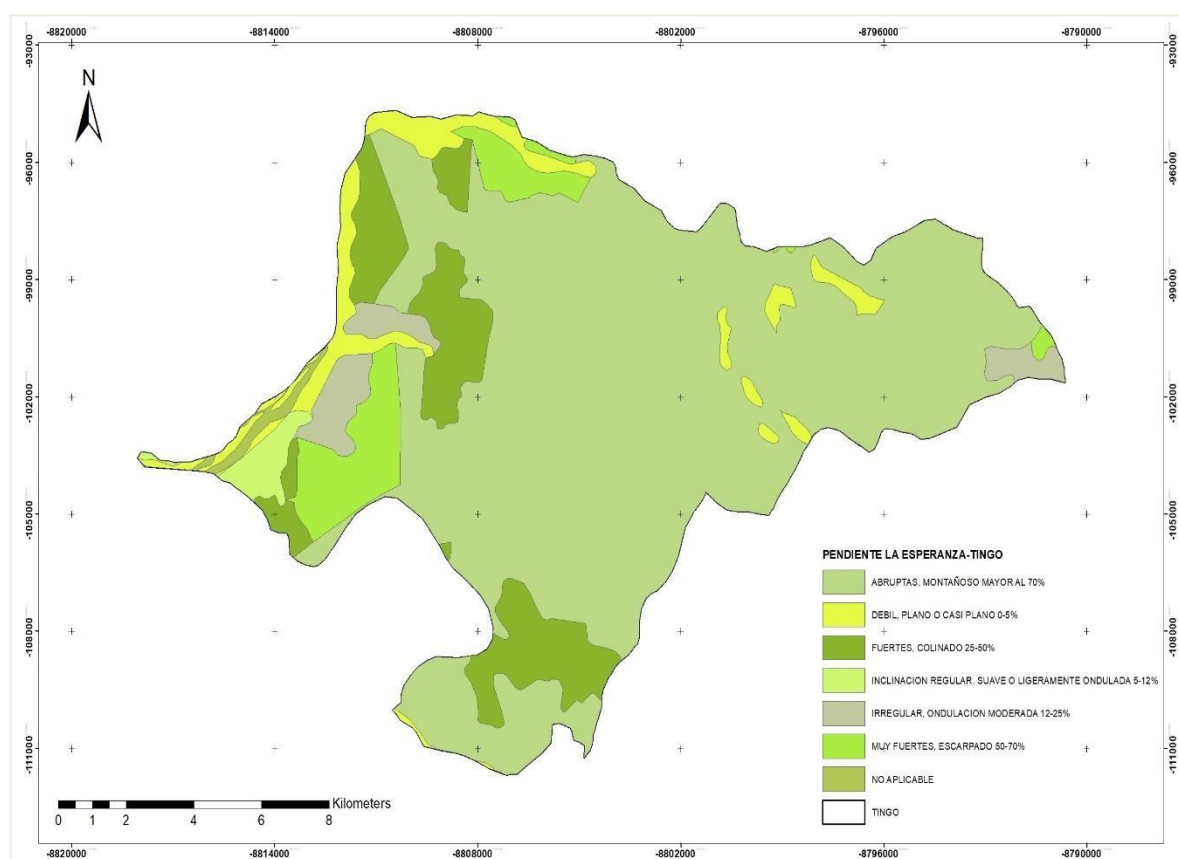
Elaborado por: José Ugsha 2020

La parroquia el Tingo La Esperanza tiene una forma muy irregular en todo su territorio, debido a las estribaciones de la cordillera occidental de los Andes, abarcando varios pisos climáticos desde la llamada ceja andina (inmediatamente inferior al páramo) hasta el inicio de las llanuras tropicales de la Costa.

Es una zona montañosa en cuyo centro está la cordillera de Yungañán, donde nace la cuenca interna del río Pílalo. La textura del suelo de la parroquia se representa en el Figura 9. El mismo nos indica que 2.85 Km<sup>2</sup> de suelo corresponden a textura gruesa, 77.67 km<sup>2</sup> de suelo tienen una textura media, 14.62 km<sup>2</sup> de suelo de la parroquia tiene una textura moderadamente gruesa y 4.84 km<sup>2</sup> de suelo en la zona baja tiene textura no aplicable.

### 11.2.2. Pendiente del Suelo

**Figura 10. Pendiente del Suelo del Tingo La Esperanza**

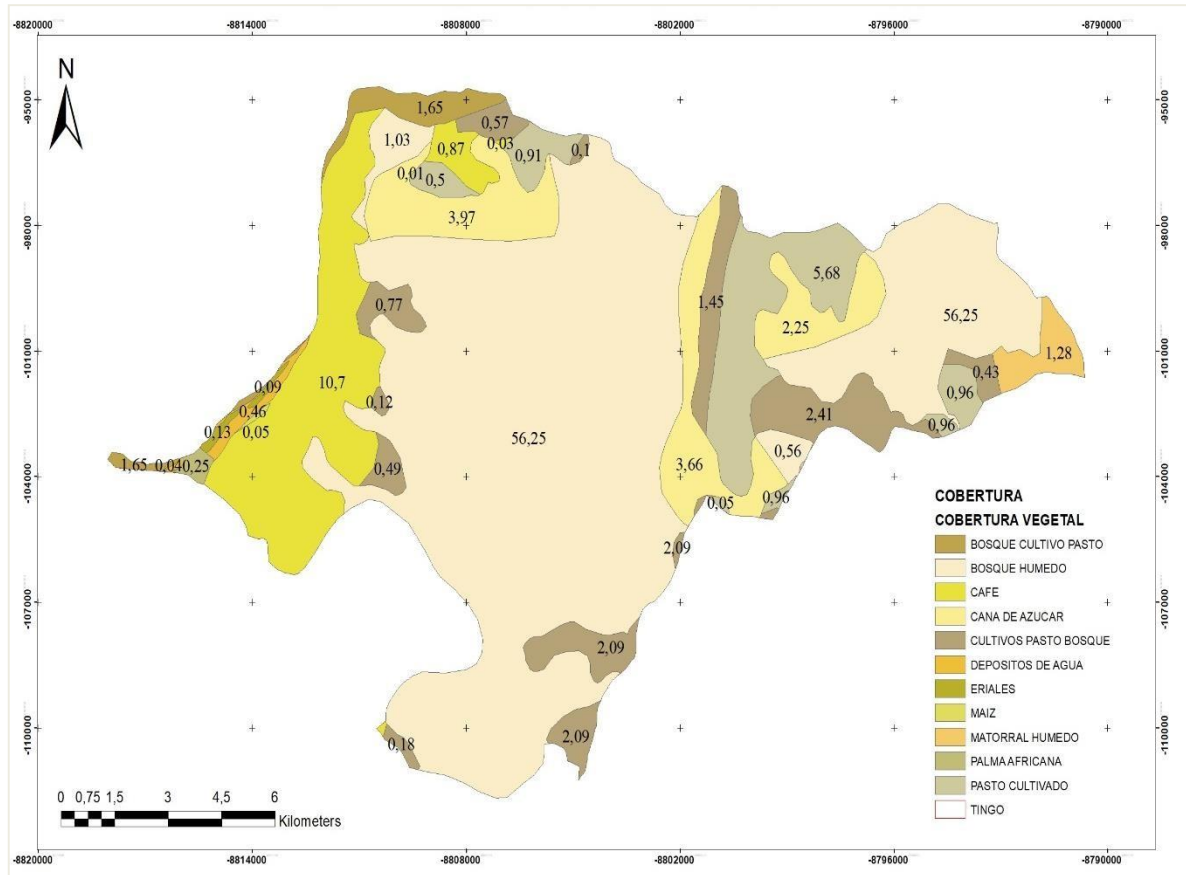


**Elaborado por: José Ugsha 2020**

Como se describe en la Figura 10. La pendiente del suelo de la parroquia se representa en Abrupta montañosa mayor al 70%, el mismo nos indica que existen fuertes colinados que van desde el 25 al 50 % de pendiente en el lugar, las inclinaciones onduladas o suaves van desde el 5 hasta 12 %, los fuertes escarpados van del 50 al 70% en el territorio.

### 11.2.3. Cobertura Vegetal

Figura 11. Cobertura Vegetal del Tingo La Esperanza



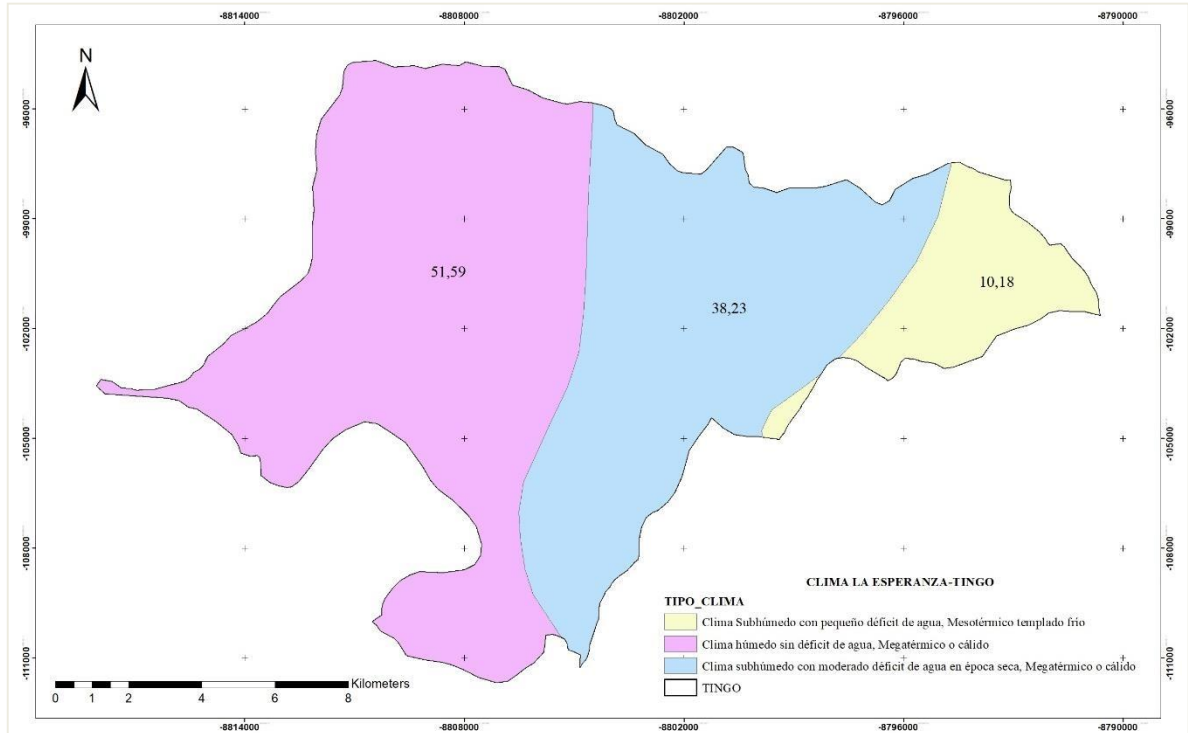
Elaborado por: José Ugsha 2020

El Mapa de Cobertura Vegetal, indica que existe intervención antrópica en 12.990,53 ha correspondiendo al 66,98 % de la superficie total de la parroquia debido a la producción agrícola, ganadera y demás actividades humanas.

El Bosque cultivo pasto siempre verde y el cultivo pasto bosque ocupan 5.575,14 ha, correspondiendo a 28,74 % de la superficie. El pasto cultivado, depósitos de agua, el bosque húmedo y matorral húmedo sumados conjuntamente ocupan el 3,44%. La caña de azúcar ocupa 1.959 ha seguido del maíz que tiene una extensión territorial de 10 ha.

### 11.2.4. Tipo de Clima

**Figura 12.** Tipo de Clima del Tingo La Esperanza



**Elaborado por:** José Ugsha 2020

La ubicación de la parroquia El Tingo La Esperanza en las estribaciones de la cordillera occidental y el subtropical otorga características especiales en su climatología, pues se ha identificado tres tipos de climas que van desde el Clima Subhúmedo con pequeño déficit de agua. Mesotérmico templado frío. Clima Húmedo sin déficit de agua. Megatérmico o cálido. Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca. Megatérmico o cálido.

Clima Subhúmedo con pequeño déficit de agua, es más frecuente en la región andina, la precipitación anual fluctúa entre los 500 y 2000 mm/año, la pluviometría está distribuida en dos estaciones lluviosas, las temperaturas medias se sitúan entre 10 y 20° C y la humedad relativa entre el 65 y el 85 %.

Mesotérmico templado frío. Clima Húmedo sin déficit de agua es predominante en las estribaciones de la cordillera occidental, la precipitación media anual supera los 2000 mm/año y pueden llegar hasta 5000 mm/año, la mayor parte en una sola estación lluviosa. El promedio

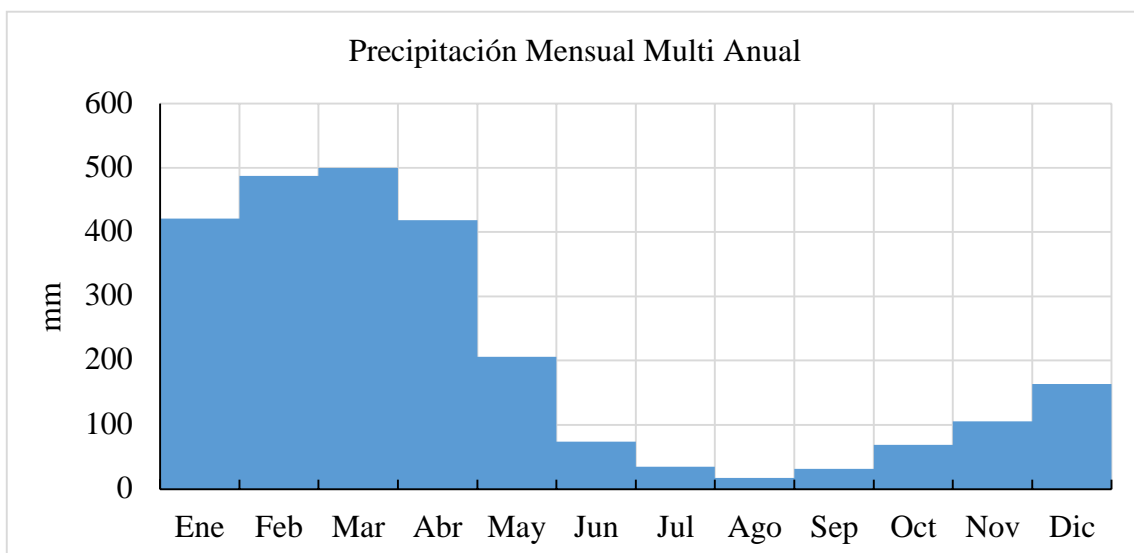
de las temperaturas varía según la altura entre 15 y 24°C. La humedad relativa se establece alrededor del 90 %.

La superficie donde se logró capturar las especies que corresponden aproximadamente 1300 metros de relieve irregular, de una pendiente pronunciada con abundante vegetación de bosque.

### 11.3. Caracterización Hidrológica de la Zona

#### 11.3.1. Precipitación

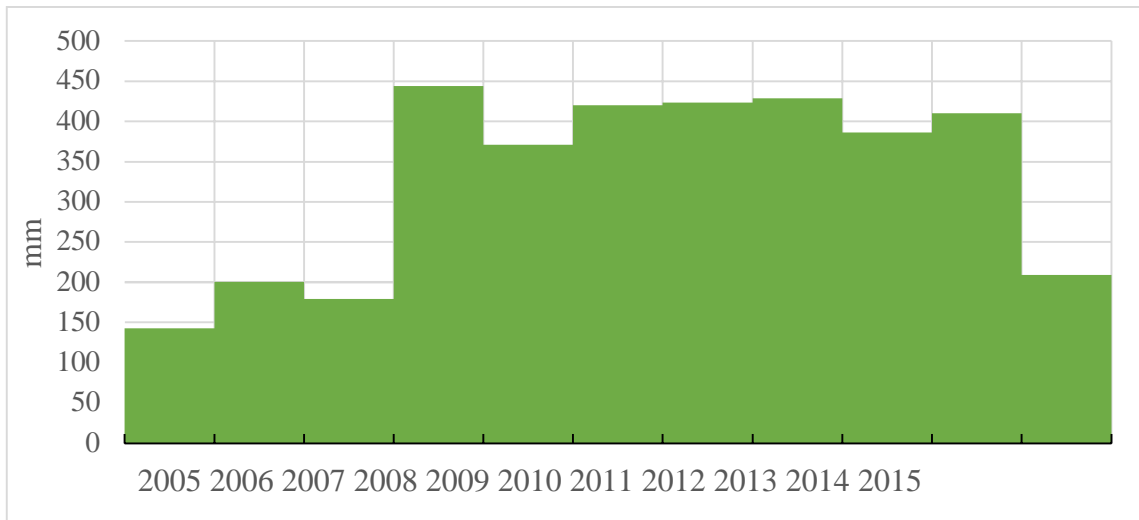
**Figura 13.** Precipitación mensual interanual de la cuenca del Rio Yungañan (mm)



**Elaborado por:** José Ugsha 2020

La distribución de la precipitación de la cuenca del rio Yungañan, presenta la mayor precipitación en marzo (499,87 mm) y febrero (487,56 mm), por otro lado, la precipitación va en aumento desde el mes de octubre (68,55 mm), noviembre (105,30 mm), diciembre (163,37 mm) y enero (420,95 mm). Los meses más secos se dan en los meses de julio (35,21 mm), agosto (17,67 mm) y septiembre (31,34).

**Figura 14.** Precipitación anual en la cuenca del Rio Yungañan (mm)



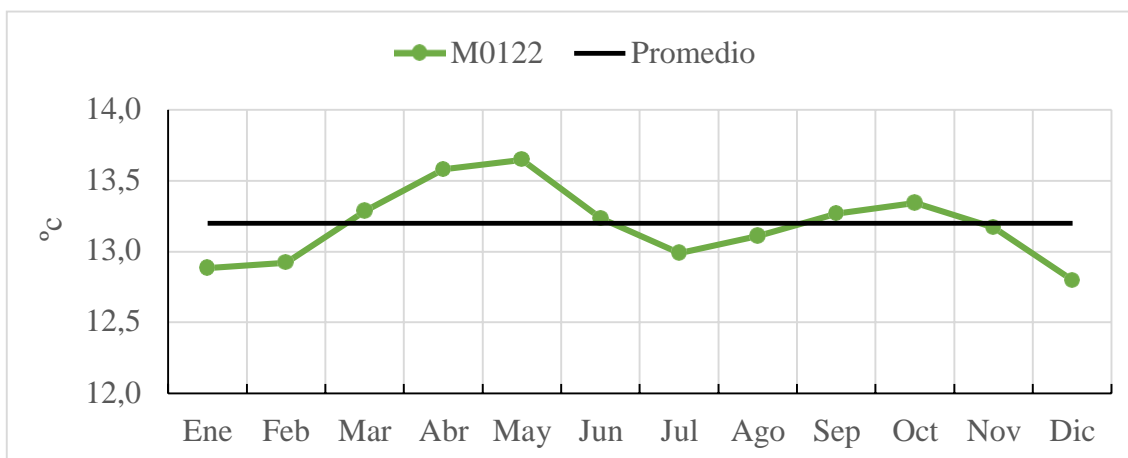
**Elaborado por:** José Ugsha 2020

En la Figura 14. La precipitación anual se encuentra distribuida para los años 2008 y 2012 con los picos más altos, siendo en el año 2008 con mayor la precipitación (443,6 mm), mientras que para el año 2005 y 2007 la precipitación desciende siendo el año 2005 el menor con (143,1 mm). El promedio anual de las series climáticas 2005-2015 (10 años hidrológicos) es de 329 mm.

### **11.3.2. Temperatura**

La temperatura en el área de estudio presentó una variación de 12,8 a 13,6°C para un periodo de 10 años (2005-2015), la temperatura promedio anual es de 13,2 °C. Se aprecia temperaturas máximas dentro del mes de mayo con 13,6 °C, y temperaturas mínimas en los meses de: diciembre con 12,8; enero y febrero con 12,9°C.

**Figura 15.** Temperatura mensual en la cuenca del Rio Yungañan (mm)

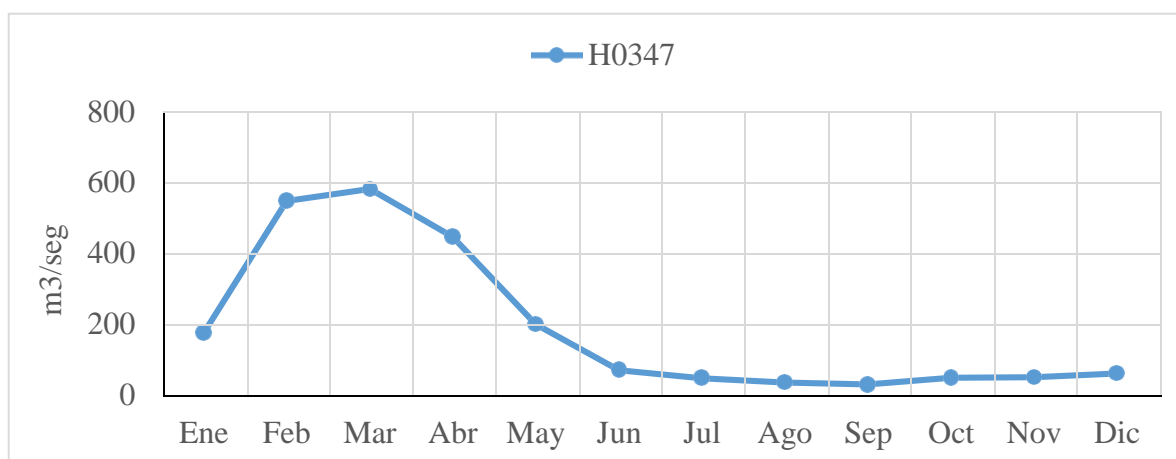


**Elaborado por:** José Ugsha 2020

### 11.3.3. Caudal

La estación hidrométrica H0347 presenta un caudal promedio anual de 193 m<sup>3</sup>/seg. Ver Figura 8. Su distribución tiene relación con la precipitación; dando inicio a las precipitaciones en el mes de enero y de esta manera presentándose el máximo caudal en el mes de marzo, empezando a disminuir en el mes de agosto. Es decir, existe una respuesta positiva del caudal a al incremento de las precipitaciones. Figura 16.

**Figura 16.** Distribución mensual en la cuenca del Rio Yungañan (m3/seg)



**Elaborado por:** José Ugsha 2020

## 11.4 Especies capturadas por Trampa

A continuación en la Tabla 10 y 11. Se evidencia los resultados de especies por trampas capturadas en el área de estudio.

**Tabla 10.** Total de abejas capturadas por tipo de trampa, especie *Parapartamona vittigera*

| <i>Parapartamona vittigera</i> |        |         |                  |                         |       |
|--------------------------------|--------|---------|------------------|-------------------------|-------|
| Tipo de trampa                 | Harris | Malaise | Red entomológica | Trampa platos amarillos | Total |
| <b>Semana 3</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (13-14 de noviembre del 2019)  | 0      | 9       | 4                | 0                       | 13    |
| <b>Semana 4</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (20-21 de noviembre del 2019)  | 0      | 5       | 2                | 0                       | 7     |
| <b>Semana 5</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (27-28 de noviembre del 2019)  | 0      | 3       | 2                | 0                       | 5     |
| <b>Semana 6</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (11 -12 de diciembre del 2019) | 0      | 1       | 1                | 0                       | 2     |
| <b>Semana 7</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (18-19 de diciembre del 2019)  | 0      | 1       | 1                | 0                       | 2     |
| <b>Semana 8</b>                |        |         |                  |                         |       |
| 23-24 de enero del 2020        | 0      | 0       | 5                | 0                       | 5     |
| <b>TOTAL</b>                   | 0      | 19      | 15               | 0                       | 34    |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020

En la tabla 10, se puede evidenciar que la cantidad de individuos colectados por trampa, dando un total de 19 en trampa Malaise, y red entomológica con un total de 15 individuos, la trampa Malaise y red entomológicas son las que mayor resultado tuvieron sumando las dos un total de 38 individuos.



**Tabla 11.** Total de abejas capturadas por tipo de trampa, genero *Plebeia sp.*

| <i>Plebeia sp.</i>             |        |         |                  |                         |       |
|--------------------------------|--------|---------|------------------|-------------------------|-------|
| Tipo de trampa                 | Harris | Malaise | Red entomológica | Trampa platos amarillos | Total |
| <b>Semana 3</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (13-14 de noviembre del 2019)  | 0      | 5       | 2                | 0                       | 7     |
| <b>Semana 4</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (20-21 de noviembre del 2019)  | 0      | 2       | 1                | 0                       | 3     |
| <b>Semana 5</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (27-28 de noviembre del 2019)  | 0      | 2       | 1                | 0                       | 3     |
| <b>Semana 6</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (11 -12 de diciembre del 2019) | 0      | 1       | 1                | 0                       | 2     |
| <b>Semana 7</b>                |        |         |                  |                         |       |
| (18-19 de diciembre del 2019)  | 0      | 1       | 0                | 0                       | 1     |
| <b>Semana 8</b>                |        |         |                  |                         |       |
| 23-24 de enero del 2020        | 0      | 0       | 0                | 0                       | 0     |
| <b>TOTAL</b>                   | 0      | 11      | 5                | 0                       | 16    |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020

En la tabla 11, se puede evidenciar que cantidad de individuos colectados por trampa, dando un total de 11 en trampa Malaise, y red entomológica con un total de 5 individuos, la trampa Malaise y red entomológicas son las que mayor resultado tuvieron sumando las dos un total de 21 individuos.

## 11.5. Localización e Identificación de la Especie

### 11.5.1. Localización de la especie *Parapartamona vittigera* y *Plebeia sp*

**Tabla 12.** Ubicación geográfica

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Coordenadas UTM:</b> | 713236N - 9892474S                               |
| <b>Altitud:</b>         | 1986 msnm  |
| <b>Ubicación:</b>       | Parte Alta de la Cuenca del Rio Yungañan         |
| <b>Acceso:</b>          | Vía al recinto Choasilli.<br>Entrada la Cuchilla |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020

### 11.5.2. Identificación de la Especie *Parapartamona vittigera* y *Plebeia sp*

Los individuos encontrados en el Transecto II de la parte alta que corresponde de 1700 a 1900 msnm, fue clasificado en familia, género y especie. Tabla 12.

Las especies identificadas se visualizan en la Figura 17.

**Tabla 13.** Especies Identificadas

|                 |                      |                   |
|-----------------|----------------------|-------------------|
| <b>Familia:</b> | Apidae               | Apidae            |
| <b>Genero:</b>  | <i>Parapartamona</i> | <i>Plebeia sp</i> |
| <b>Especie:</b> | <i>Vittigera</i>     |                   |

**Elaborado por:** José Ugsha 2020

**Figura 17.** Especies



**Elaborado por:** José Ugsha 2020

Según (Moure, 1992). (Schwarz, 1948). El insecto colectado se lo considera como *Parapartamona Vittigera*, es un pequeño grupo de abejas sin aguijón, endémico de los andes colombianos y ecuatorianos.

#### **11.6 Biología de la abeja identificada *Parapartamona vittigera***

Respecto a su biología se sabe que construyen nidos parcialmente expuestos; nidificando en el suelo, en troncos huecos, asociados a construcciones humanas, suspendidos de las raíces de epifitas, siempre están cubiertos de vegetación, internamente, son de forma su esférica, los panales de cría están en espiral y poseen un grueso batumen endurecido con materiales orgánicos e inorgánicos (Coloma, 1986), (Bravo, 1988).

#### **11.7 Biología de la abeja identificada *Plebeia sp***

La biología del genero *Plebeia sp*, se sabe que anidan en el interior de las especies forestales. Presentan abejas guardianas y por las noches en su habitat natural no cierran sus piqueras, aunque cuando son trasegadas pueden cerrar sus piqueras para evitar ataques de enemigos naturales. (Vilela, 2009)

## **11.8. Comportamiento de los Individuos Identificados**

*Parapartamona vittigera*. En cuanto al comportamiento, estas abejas pueden ser ligera a marcadamente defensivas, muerden, se enredan en el pelo y se introducen en los orificios de la cara del intruso Coloma (Sarmiento, 1993). A pesar de ser un grupo pequeño en cuanto al número de especies y presentar una limitada distribución geográfica, todavía se conoce muy poco acerca de la biología y distribución de estas abejas, (Moure, 1992).

Actualmente solo se cuenta con los trabajos realizados por (Coloma, 1986), en el Ecuador y poco o nada se sabe de este género en la actualidad, razón por la cual, buscamos brindar la mayor cantidad de información existente hasta el momento, así como lograr conocer su habitad y la altitud donde se la puede encontrar.

*Plebeia sp.* La información de comportamiento para este género, ha sido pobremente estudiada por lo cual no existe información relevante.

## **11.9. Diversidad del transecto de los Individuos Identificados**

De acuerdo con los datos disponibles, *Parapartamona vittigera* ocupa una franja altitudinal correspondiente a los 1400 msnm y 3400 msnm, especialmente en bosques con niebla, hasta los límites entre el bosque andino y el páramo.

El género *Plebeia sp.*, altitudinalmente se distribuye desde los 100m hasta los 2240 m.s.n.m.

Sin embargo, la mayoría de especies están a alturas más bajas, por tal razón la investigación se la realizó a una altura de 1700 msnm, donde se pudo colectar estas abejas.

**11.10. Claves dicotómicas para la identificación de la especie (*Parapartamona vittigera*)**

De las claves establecidas para los Meliponinos se consideraron solo las pertenecientes a la *Parapartamona vittigera*. El tamaño promedio de la especie *Parapartamona vittigera*, cuerpo entre 6 y 7 mm de largo.

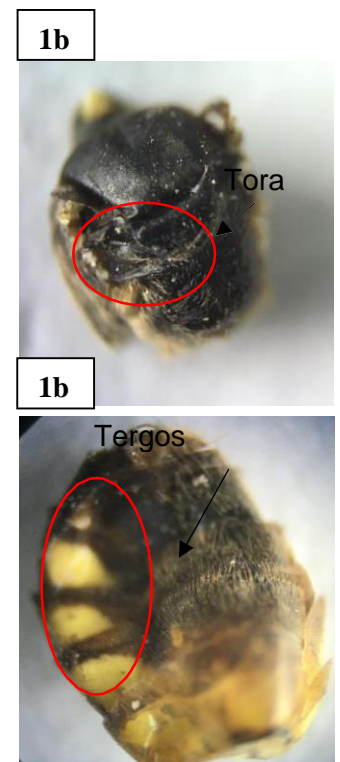
**Figura 18.** *Parapartamona vittigera*



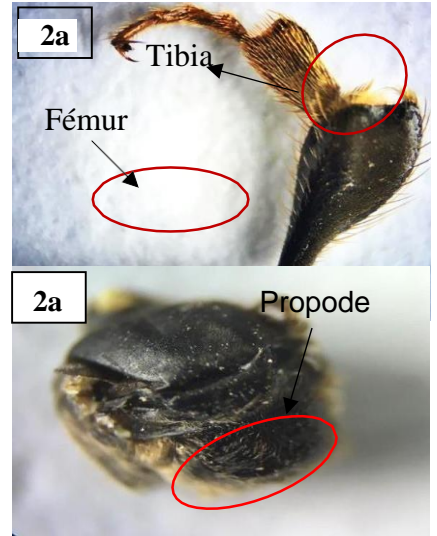
**Elaborado por:** José Ugsha 2020

1a. Cutícula del tórax brillante con puntuaciones diminutas y ampliamente separadas; tergos metasomales sin maculaciones amarillas... Partamona (Partamona)

**1b. Cutícula del tórax** opaca y rugosa; **tergos metasomales** usualmente con bandas amarillas o manchas laterales... Partamona (*Parapartamona*)

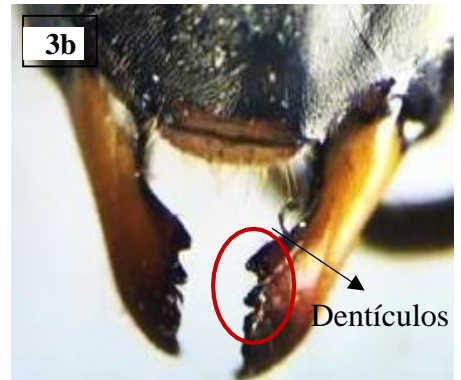


2a. **Tibia posterior** ensanchada, en **forma de cuchara**, cerca de cuatro veces más ancha que el **fémur posterior**; área basal del **propódeo** densamente setosa.



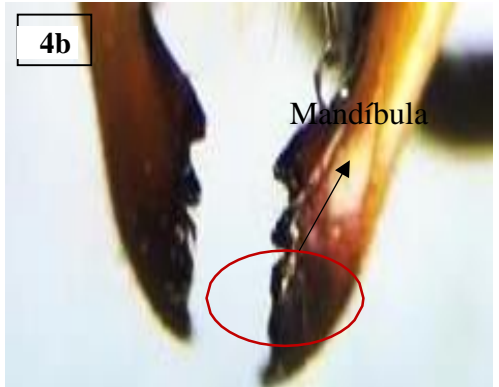
2b. Tibia posterior no fuertemente ensanchada, menos de tres veces tan ancha como el fémur posterior; área basal del propódeo usualmente glabra.

3a. Mandíbula con dos dientes; parte superior de la sutura postoccipital lamelada y rodeada por una fila de setas robustas ..... Paratrignoides



3b. **Mandíbula** con una o **dos dentículos** (solo en el extremo superior) o dientes ausentes; parte superior de **la sutura postoccipital** a veces marcada pero no lamelada ni rodeada por filas de setas gruesas

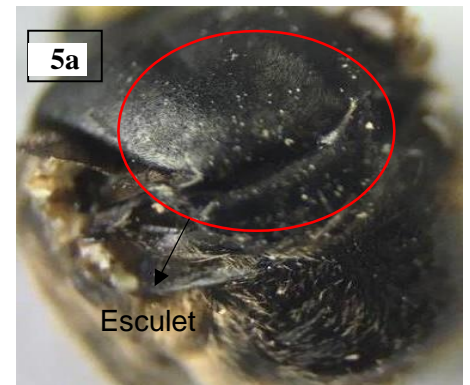
4a. Mandíbula con cuatro dientes apicales (algunas veces los dos inferiores unidos por un septum translúcido); escutelo visto lateralmente proyectándose a manera de una teja delgada sobre la parte media del metanoto Paratrigna



4b. **Mandíbula** con dentición variable, pero **menor a cuatro**; **escutelo** visto lateralmente grueso y globoso, sin proyectarse sobre el **metanoto**.

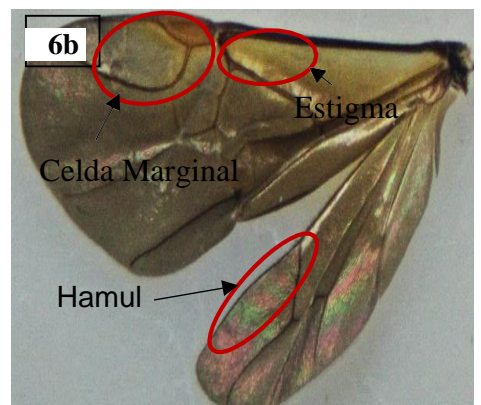
5a. Parte anterior del **escutelo** con una depresión media longitudinal brillante y en forma de U o V; **carina preoccipital** presente y extendiéndose hasta abajo en cada lado de la cabeza.

5b. Parte anterior del escutelo sin depresión en forma de U o V.; carina preoccipital ausente o solo una pequeña parte transversa en el vertex y luego débilmente indicada por una línea



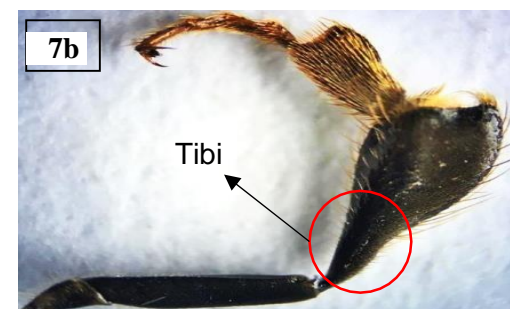
6a. Hamuli entre 9 - 14 (raras veces 8); alas llegando solo hasta (o un poco después) del ápice del metasoma; estigma con margen dentro de la celda marginal recta o débilmente cóncava  
Melipona

6b. **Hamuli** entre 5 - 7 (raras veces 9 o 10); alas largas, sobrepasando el ápice del metasoma; **estigma** con margen dentro de la **celda marginal** débilmente convexo.



7a. Primer flagelómero casi tan largo como el segundo y el tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior convexa (sin corbícula)..... Lestrimelitta

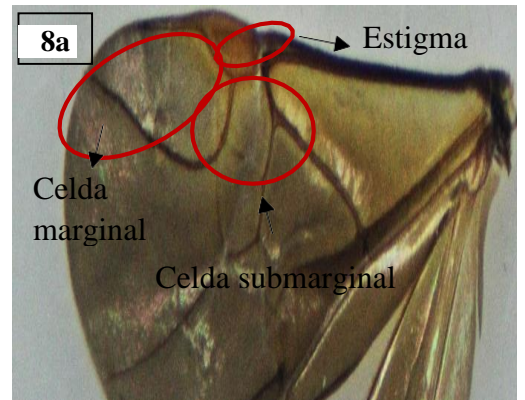
7b. **Primer flagelómero** más corto que el segundo y tercero junto; superficie externa de la tibia posterior cóncava (**formando corbícula**)





**8a.** Base de la celda **marginal amplia**, mucho más amplia a nivel del ápice del **estigma** que el área de las **celdas submarginales**; tamaño pequeño no mayor a 4mm  
..... Trigonisca

**8b.** Base de la celda marginal normal, no más amplia a nivel del ápice del estigma que el área de las celdas submarginales; tamaño variable, generalmente mayores a 5mm.



#### **11.11. Claves dicotómicas para la identificación del género (*Plebeia* sp)**

De las claves establecidas para los Meliponinos se consideraron solo las pertenecientes a *Plebeia*. El tamaño promedio de la especie *Plebeia*, cuerpo entre 4 y 5 mm de largo.

**Figura 19.** *Plebeia* sp.



**Elaborado por:** José Ugsha 2020



1a. **Basitarso** posterior engrosado, tan ancho o más ancho que la **tibia** posterior. ....**Plebeia (Scaura)**

1b Basitarso posterior plano, mucho más angosto que la tibia posterior. .... **Plebeia**



2a. Margen superior de la superficie interna de la tibia posterior no deprimida; superficie cóncava de la corbícula ocupa el ancho de la mitad distal de la tibia posterior ..... **Nogueirapis**

2b. Margen superior de la superficie interna de la **tibia** posterior **deprimida**; superficie cóncava de la **corbícula** no ocupa por completo el ancho de la mitad distal de la tibia posterior.



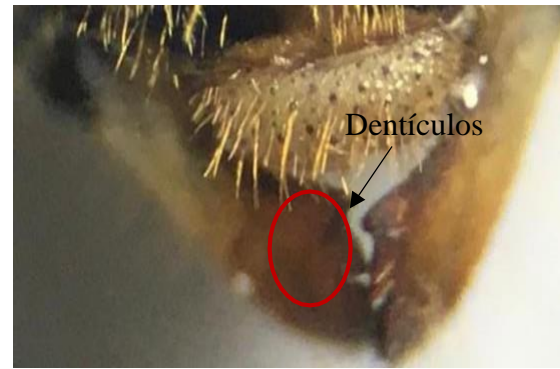
3a. **Tibia posterior ensanchada**, en forma de cuchara, cerca de cuatro veces más ancha que el **fémur posterior**; área basal del propódeo densamente setosa

3b. Tibia posterior no fuertemente ensanchada, menos de tres veces tan ancha como el fémur posterior; área basal del propódeo usualmente glabra



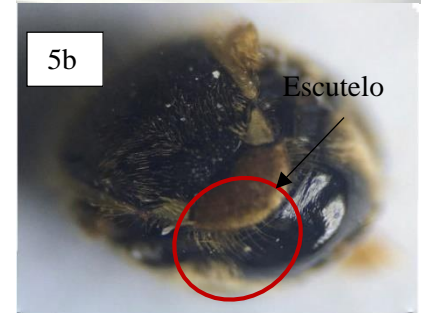
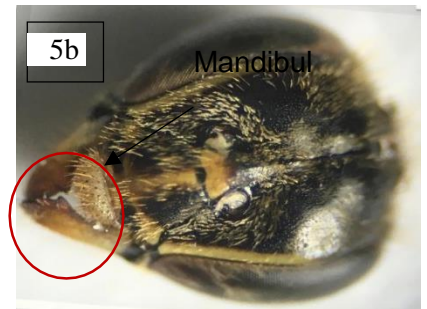
4a. Mandíbula con dos dientes; parte superior de la sutura postoccipital lamelada y rodeada por una fila de setas robustas..... **Paratrigonoides**

4b. Mandíbula con una o dos **dentículos** (solo en el extremo superior) o dientes ausentes; parte superior de la sutura postoccipital a veces marcada pero no lamelada ni rodeada por filas de setas gruesas



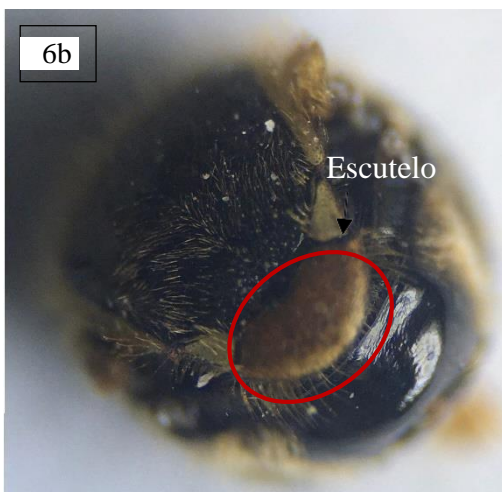
5a. Mandíbula con cuatro dientes apicales (algunas veces los dos inferiores unidos por un septum translúcido); escutelo visto lateralmente proyectándose a manera de una teja delgada sobre la parte media del metanoto..... **Paratrigona**

5b. **Mandíbula** con dentición variable, pero menor a cuatro; **escutelo** visto lateralmente grueso y globoso, sin proyectarse sobre el metanoto.



6a. Parte anterior del escutelo con una depresión media longitudinal brillante y en forma de U o V; carina preoccipital presente y extendiéndose hasta abajo en cada lado de la cabeza

6b. Parte anterior del **escutelo** sin depresión en forma de U o V.; **carina preoccipital** ausente o solo una pequeña parte transversa en el vertex y luego débilmente indicada por una línea



**7a.** Hamuli entre 9 - 14 (raras veces 8); alas llegando solo hasta (o un poco después) del ápice del metasoma; estigma con margen dentro de la celda marginal recta o débilmente cóncava

..... **Melipona**

**7b.** Hamuli entre 5 - 7 (raras veces 9 o 10); a las largas, sobrepasando el ápice del metasoma; estigma con margen dentro de la celda marginal débilmente convexo



**8a.** Primer flagelómero casi tan largo como el segundo y el tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior convexa (sin corbícula)..... **Lestrimelitta**

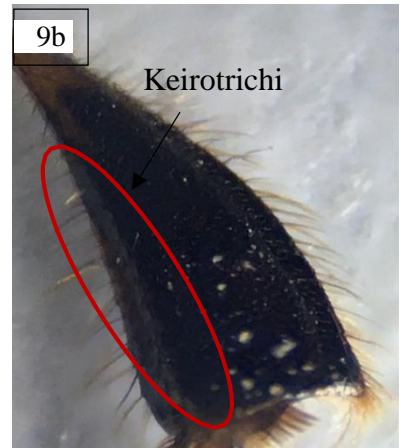
**8b.** Primer flagelómero más corto que el segundo y tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior cóncava (formando corbícula)





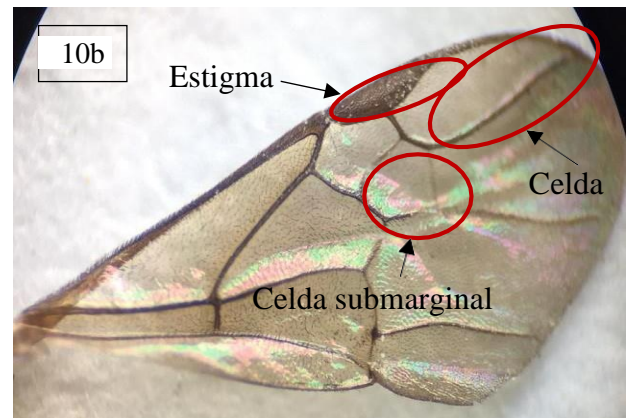
9a. Superficie interna de la tibia posterior con una zona marginal superior fuertemente deprimida y brillante, la cual al menos apicalmente es tan ancha como la cresta media de la keirotrichia; esta última no se extiende hasta la margen de la tibia

9b. Superficie interna de la tibia posterior con un zona marginal superior deprimida más angosta (mucho menos de la mitad del ancho del área con **keirotrichia**) o ausente; keirotrichia extendiéndose hasta o cerca de la margen de la tibia



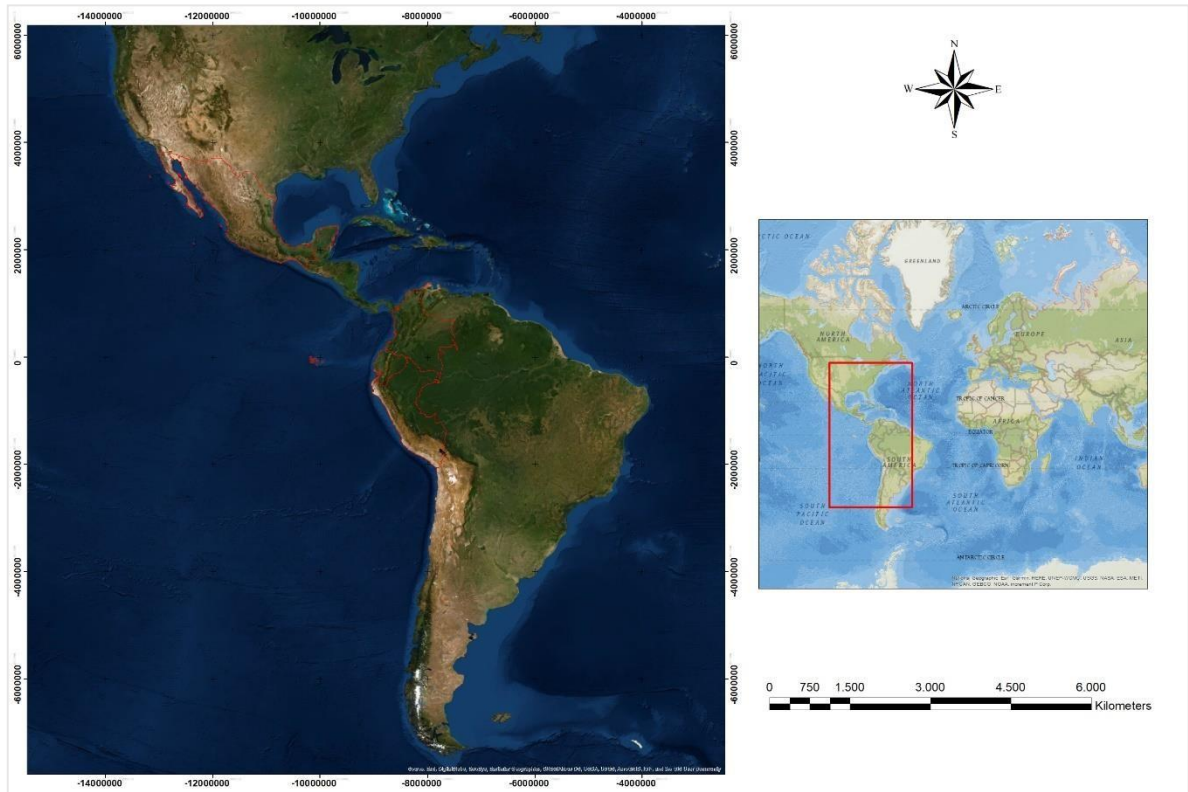
10a. Base de la celda marginal amplia, mucho más amplia a nivel del ápice del estigma que el área de las celdas submarginales; tamaño pequeño no mayor a 4mm ..... **Trigonisca**

10b. Base de la **celda marginal** normal, no más amplia a nivel del ápice del **estigma** que el área de las celdas submarginales; tamaño variable, generalmente mayores a 5mm.



## 11.12 Distribución Geográfica

**Figura 20.** Distribución mundial de la especie *Parapartamona vittigera*



**Elaborado por:** José Ugsha 2020

La *Parapartamona vittigera*, se encuentran desde México, Perú y en una pequeña zona se Zamora Chinchipe en Ecuador (Charles, 2007). En Colombia el género es ampliamente distribuido y se encuentra en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Boyacá, Cauca, Caldas, Caquetá, Cesar, Chocó, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada. Este género a nivel altitudinal se encuentra desde los 5 msnm hasta los 3400 msnm.

La *Plebeia sp*, se encuentra desde México hasta Argentina (Michener 2000, 2007). En Colombia el género se encuentra en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caquetá, Chocó, Cundinamarca, Guaviare, Meta, Nariño, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca y Vichada. Este género a nivel altitudinal se encuentra desde los 100 msnm hasta los 2240 msnm.

## 12. IMPACTOS

Toda actividad humana conlleva efectos sobre el ambiente estos pueden ser positivos o negativos, dependiendo de la actividad que se realice. Uno de los principales problemas que se presentan para la conservación es la explotación de los recursos naturales, en muchos casos se han perdido especies valiosas de diversos ecosistemas del mundo, diversos son los motivos para tal escases como quema de bosques para reemplazo con actividades agrícolas y ganaderas. Con el proyecto “ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DE LA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO II) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN), La Esperanza, Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi, octubre 2019-febrero 2020”, se favorecerá a la obtención de información sobre la especie de abeja existente en la cuenca Yungañan, con lo cual se proporcionan datos de importancia a nivel ecológico-ambiental para la conservación y mantenimiento de zonas naturales y de los tipos de abejas que existentes en el lugar.

### 13. PRESUPUESTO

Tabla 14. Presupuesto

| RECURSOS              | PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO |          |             |                        |               |
|-----------------------|--|----------|-------------|------------------------|---------------|
|                       | Descripción                                  | Cantidad | Unidad      | V. Unitario            | V. Total      |
| EQUIPOS               | GPS (uso)                                    | 1        | Días        | 25                     | 25,00         |
|                       | Computador (uso)                             | 125      | Horas       | 1,00                   | 125,00        |
|                       | Cámara fotográfica (uso)                     | 1        | Unidad      | 500,00                 | 500,00        |
|                       | Microscopio                                  | 2        | Días        | 10,00                  | 20,00         |
|                       |  |          |             | <b>SUBTOTAL</b>        | <b>670,00</b> |
| MATERIALES DE OFICINA | Papel bond                                   | 1        | Paquetes    | 3,60                   | 3,60          |
|                       | Fichas de campo y laboratorio                | 3        | Unidades    | 0,20                   | 0,60          |
|                       | Impresiones                                  | 300      | Hojas       | 0,10                   | 30,00         |
|                       | Anillado                                     | 3        | Unidades    | 3,00                   | 9,00          |
|                       |  |          |             | <b>SUBTOTAL</b>        | <b>43,20</b>  |
| MATERIALES DE CAMPO   | Trampa Malaise                               | 1        | Unidades    | 450,00                 | 450,00        |
|                       | Trampa Harris                                | 18       | Unidades    | 0,18                   | 3,24          |
|                       | Trampa Platos                                | 18       | Unidades    | 0,25                   | 4,50          |
|                       | Red Entomológica                             | 1        | Unidades    | 80,00                  | 80,00         |
|                       | Piola  | 1        | Unidad      | 5,00                   | 5,00          |
|                       | Machete                                      | 1        | Unidad      | 7,00                   | 7,00          |
|                       |  |          |             | <b>SUBTOTAL</b>        | <b>549,74</b> |
| EQUIPO DE PROTECCION  | Gorra  | 2        | Unidades    | 25,00                  | 50,00         |
|                       | Botas  | 1        | Par         | 10,00                  | 10,00         |
|                       |  |          |             | <b>SUBTOTAL</b>        | <b>60,00</b>  |
| LABORATORIO           | Alcohol                                      | 1        | Galón       | 18,00                  | 18,00         |
|                       | Miel   | 1        | Litro       | 10,00                  | 10,00         |
|                       |  |          |             | <b>SUBTOTAL</b>        | <b>28,00</b>  |
| OTROS                 | Transporte, salida de campo                  | 11       | Por persona | 300,00                 | 300,00        |
|                       | Alimentación                                 | 11       | Por persona | 5,00                   | 55,00         |
|                       |  |          |             | <b>SUBTOTAL</b>        | <b>355,00</b> |
|                       |  |          |             | <b>SUBTOTAL</b>        | 1705,94       |
|                       |  |          |             | <b>IMPREVISTOS 10%</b> | 170,61        |
|                       |  |          |             | <b>TOTAL</b>           | 1876,53       |

Elaborado por: Ugsha José (2020)

#### **14. CONCLUSIONES**

- Se logró determinar la presencia de dos tipos de especies de abejas sin aguijón *Parapartamona vittigera*, y *Plebeia sp*, en la microcuenca del río Yungañan.
- La abundancia está dada por *Parapartamona vittigera* con un total de 34 individuos, y *Plebeia sp* con un total de 16 individuos. La baja prevalencia de abejas en el sector se deben a los fenómenos meteorológicos, de alta precipitación en el mes de marzo (499,87 mm) y febrero (487,56 mm), por otro lado, la precipitación va en aumento desde el mes de octubre (68,55 mm), noviembre (105,30 mm), diciembre (163,37 mm) y enero (420,95 mm). Este tipo de condición climatológica inhibe la presencia de insectos de forma general.

#### **15. RECOMENDACIONES**

- Realizar un reconocimiento previo del lugar investigado o un diagnóstico de localización de nidos para mejorar las recolecciones y obtener mejores resultados.
- Realizar investigaciones en diferentes etapas del año, con el fin de comprobar si existe variación de poblaciones y tipos de abeja en el sector.



## 16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achupallas, M. A. (2011). *Evaluación de la calidad del agua en la subcuenca del río Yacuambi. Propuestas de tratamiento y control de la contaminación.*
- Agua, R. I. (2008). *Indicadores de Contaminación Fecal en Aguas.* Obtenido de [http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/pdfs/Capitulo\\_20.pdf](http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/pdfs/Capitulo_20.pdf)
- Aguilar, M. (2001). Como manejar abejas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) en sistemas agroforestales. *Revista Agroforesteria en las Américas.*, 50-55.
- Aidar, D. (1996). Biología de abejas, manejo. Braz. j. Genetics.
- ALVARADO, M. S. (2016). *DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA ICA-NSF DE LOS RÍOS MAZAR Y PINDILIG. CUENCA – ECUADOR .*
- Arauzo, M. (2006). *Dinámica espacio-temporal del contenido en nitrato de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del río Oja (La Rioja, España): ~ Vulnerabilidad del acuífero aluvia.* Obtenido de [http://www.limnetica.com/Limnetica/Limne25/L25b753\\_Nitrato\\_aguas\\_superficiales\\_subterranas\\_cuenca\\_rio\\_Oja.pdf](http://www.limnetica.com/Limnetica/Limne25/L25b753_Nitrato_aguas_superficiales_subterranas_cuenca_rio_Oja.pdf)
- Arias, H. O. (02 de enero de 2014). ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA (ICA) EN LA PRESA LA BOQUILLA EN CHIHUAHUA, MÉXICO. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios.* Obtenido de Ecosistemas: <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v1n2/v1n2a5.pdf>
- Arias, M. (2002). *Marco Legal e Institucional de los Recursos Hídricos en el Ecuador.* Quito, Ecuador.
- Armas, A. (2016). *La Situación Actual y los Problemas Existentes y Previsibles.* Obtenido de LA CALIDAD DE LAS AGUAS: <https://www.chj.es/es->

es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan%20de%20Recuperaci%C3%B3n%20del%20J%C3%BAcar/Cap.3\_part2.\_Libro\_blanco\_del\_agua.pdf

Arnold, N. (16 de Octubre de 2018). *CONABIO*. Obtenido de Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies :

<http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/14197.pdf>

ATSDR. (2009). *Agencia para Sustancias Toxicas y el Registro de Enfermedades*. Obtenido de ¿En dónde se encuentra el arsénico?:

[https://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/arsenic/en\\_donde\\_se\\_encuentra.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/arsenic/en_donde_se_encuentra.html)

Aureum, M. (2014). *Ingeniería Civil y Medio Ambiente*. Obtenido de Índices globales de calidad de las aguas:

<<http://www.miliarium.com/prontuario/IndicesCalidadAgua.htm>>. [Consulta: 27

Biesmeijer, J. (1997). *Abejas sin aguijón: su biología y la organización de la colmena*.

Holanda: Elinkwijk BV, Utrecht.

Biesmeijer, J. C. (1997). *Abejas sin aguijón; su biología y la organización de la colmena*.

*University of Utrecht*.

Bravo, F. (1988). *Estudio biológico y taxonómico en dos especies de Parapatamona*

(Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Quito: Monografía, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

CADENA, D. A. (noviembre de 2014). *ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA DEL RÍO*

*CUTUCHI CON ASE A VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS Y*

*MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS. TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN*

*DEL TÍTULO DE INGENIERO DE AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS*

*NATURALES* . Quito, Pichincha, Quito: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

*EQUINOCCIAL* .

- Cajacuri, J. A. (15 de enero de 2015). *VARIACION DEL INDICE DE CALIDAD DE AGUA DE LA FUNDACIÓN NACIONAL DE SANEAMIENTO (ICA – NSF) EN UN TRAMO DE LA QUEBRADA CRUZ DE MOTUPE*. Obtenido de [https://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades\\_academicas/PPP2015.pdf](https://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/PPP2015.pdf)
- Camargo, P. (2007). Meliponini Lepeletier. En J. Moure, & D. Urban, Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia.
- CAMPAÑA, U. J. (1994). *Problemas ambientales del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Cardozo, M. d. (1997). *Analisis y valoracion del Indice de Calidad de Agua (ICA) de la NSF: Caso Rios Cali y Melendez*.
- Carrillo, A. Q.-E.-V. ( 2001). Estudio preliminar sobre la variabilidad morfológica de *Melipona beecheii* (Apidae: Meliponini) en su rango de distribución de México, América Central y El Caribe. Universidad Autónoma de Yucatán, Mexico.
- Carvalo, Z. G. (2007). Actividad de vuelo de operarias *Melipona seminlgra* (Hymenoptera: Apidae) en un sistema agroforestal en la amazonia. 94-99.
- CEPAL. (2018). *DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL AGUA*. Quito: ECUADOR – CEPAL.
- Charles, M. (2007). Tribe Meliponini. En C. Michener, *The Bees of the World* (págs. 803-829). Baltimore: jhu.
- CHAVALA, Z. J. (1989). *La gran enciclopedia de los insectos* . Praga: SUSAEETA S.A.
- Christopherson, R. W. (1997). *Geosistemas: una introducción a la geografía física, tercera edición*. New Jersey: MasteringGeography. Obtenido de <https://www.pearson.com/us/higher-education/product/Christopherson-Geosystems-An-Introduction-to-Physical-Geography-9th-Edition/9780321926982.html>

- Cisneros, F. H. (2014). *CONTROL ETOLOGICO*. Obtenido de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/control-etologico-de-plagas.pdf>
- Coloma, L. (1986). Contribucion para el conocimiento de las abejas sin aguijon (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) . Ecuador-Quito: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.
- Comas, E. (1998). *VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO UROLA (GUIPUZKOA)* .
- De la Fuente, E. y. (1998). *Análisis de datos en Psicología. Ejercicios de estadística descriptiva*. Obtenido de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/how-to/correlation/methods-and-formulas/methods-and-formulas/>
- Delgado. (2004). Mi tierra amazónica. *Lo que usted debe saber sobre abejas amazónicas.*, 12-13.
- Dinius, S. H. (1987). *Design of a Index of Water Quality*. *JAWRA Volume 23*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1752-1688.1987.tb02959.x>
- Domenech, J. M. (1985). *Métodos estadísticos: modelo lineal de regresión*. Barcelona. Obtenido de *Métodos estadísticos: modelo lineal de regresión*.
- Elizalde, M. P. (2017). *PROPUESTA METODOLOGICA PARA LOCALIZACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA. MACHALA – EL ORO - ECUADOR: UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA*.
- Enríquez, C. L. (7 de Febrero de 2006 ). *Issuu*. Obtenido de *Biología y reproducción de abejas nativas sin aguijón*: [https://issuu.com/abejassilvestres2013/docs/manual\\_de\\_meliponicultura\\_usac\\_2006](https://issuu.com/abejassilvestres2013/docs/manual_de_meliponicultura_usac_2006)

- Enríquez, F. R. (17 de febrero de 2016). *Redacciones Cotopaxi*. Obtenido de Redacciones Cotopaxi: <http://panchoullaoenriquez.blogspot.com/2016/02/los-seis-rios-de-latacunga.html>
- Escobar, J. (2002). *La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar*. Santiago de Chile: División de Recursos Naturales e Infraestructura .
- Fernández N, . R. (2005). *Indicadores físico-químicos de calidad del agua: Un estudio comparativo, Universidad del Valle-Instituto de Cinara*. Colombia.
- Freitas. (2009). Diversity, thrests and conservation of native bees in the neotropics.
- Fuentes, A. M. (2013). El agua en bioquímica y fisiología. Distrito Federal, México: Acta Pediátrica de México, vol. 34, núm. 2.
- Guerrero Peñaranda , A. S. (17 de Septiembre de 2016). *Repositorio Universidad Técnica Particular de Loja* . Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14588/1/Guerrero%20Pe%20c3%b1aranda%20Anthony%20Sebastian.pdf>
- H2O, c. d. (s.f.). *Indices de Calidad (ICAs) y de Contaminacion (ICos) del agua de Importancia Mundial*. Obtenido de [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home\\_10/recursos/general/pag\\_contenido/libros/06082010/icatest\\_capitulo3.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_10/recursos/general/pag_contenido/libros/06082010/icatest_capitulo3.pdf)
- Herbert, H. R. (1982). *Introducción de la entomología general y aplicada*. Nueva York.
- Hernandez, A. M. (02 de 08 de 2007). SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL. *SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES EN AGUA SECADOS A 103 – 105 °C*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia.
- INEC. (2019). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Censo de Población: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>

- INEN. (2000). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:2013*.
- Jiménez J., M. A., & Vélez O., M. V. (2006). ANÁLISIS COMPARATIVO DE INDICADORES DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL. En *Avances en Recursos Hidráulicos* (págs. 53-69). Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Kerr. (2002). Extinción de especies: la gran crisis biológica del momento y cómo melatonina la meliponina. Reunión sobre las abejas sin aguijón. 4-9.
- Lara, R. (2005). Paramo y Contaminación. En CODERECO, *Recursos hídricos y contaminación de la cuenca del río Cutuchi* (págs. 1-3). Latacunga: CODERECO.
- Lenntech, O. (2019). *¿Por qué es importante el oxígeno disuelto en el agua?* Obtenido de <https://www.lenntech.es/por-que-es-importante-el-oxigeno-disuelto-en-el-agua.htm>
- Lóriga Peña, W. (2015). Caracterización de las abejas, colmenas, sistema de manejo y estado de salud de *Melipona Beecheii* Bennett (Apidae, Meliponini) en áreas del Occidente de Cuba. *ProQuest Ebook Central*, 6-30.
- MAE. (2015). *Libro VI, Anexo I. En M. d. Ambiente, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. . Ecuador*.
- Marroquín, A. (2000). Sistemática e Historia Natural de las Abejas. En *Informe de Tesis, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala.
- Matas, R. (25 de 11 de 2015). *Lavanguardia*. Obtenido de El cambio climático obliga a los apicultores a dar pienso a las abejas: <https://www.lavanguardia.com/local/lleida/20151124/30367575786/abejas-pienso-cambio-climatico.html>

- MATEUS, A. G. (2013). ESTUDIO HIDROQUIMICOY DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO MIRA . Quito, Pichincha, Ecuador: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- Mayes, D. (19 de Abril de 2019). *Journal of Insect Science*. Obtenido de Body Size Influences Stingless Bee (Hymenoptera: Apidae) Communities Across a Range of Deforestation Levels in Rondônia, Brazil:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6474196/#CIT0039>
- Meléndez. (2013). Effects of human disturbance and habitat fragmentation on stingless bees. New York: A legacy of stingless bees.
- MÉNDEZ, J. L. (2008). *DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD Y COEFICIENTES CINÉTICOS DE AUTO DEPURACIÓN DEL AGUA, EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO NARANJO, UBICADA EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN MARCOS Y QUETZALTENANGO*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0391\\_MT.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0391_MT.pdf)
- Michener. (2007). The bees of the world.
- Miranda, J. P. (2016). Índices de calidad en cuerpos de agua superficiales en la planificación de los recursos hídricos. *Logos Ciencia y Tecnología*, 159-167.
- Montero, T. C. (2017). *ÍNDICE DE CALIDAD GENERAL ICG (1981)*. Obtenido de <https://docplayer.es/30105833-Indice-de-calidad-general-icg-1981.html>
- Morse, T. H. (1985). Enciclopédia ilustrada de apicultura. Argentina.
- Moure, J. (1992). Notas sobre Meliponinae. Dusenía.
- Muniozguren Calle, O. (12 de Septiembre de 2008). *Repositorio Univesidad Autónoma de Barcelona*. Obtenido de Capacitación en Meliponicultura de la Población de Poco Redondo (Sergipe, Brasil):  
[https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2008/hdl\\_2072\\_12522/PFC\\_Olatz\\_Muniozguren.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2008/hdl_2072_12522/PFC_Olatz_Muniozguren.pdf)

- MVOTMA. (2012). *División Calidad Ambiental- Departamento de Seguimiento de Componentes Ambientales. La información proviene de los Programas de Monitoreo de Calidad de Agua de los ríos*. Obtenido de Concentración de Fósforo Total (PT): [https://www.dinama.gub.uy/indicadores\\_ambientales/ficha/on-concentracion-de-fosforo-total/](https://www.dinama.gub.uy/indicadores_ambientales/ficha/on-concentracion-de-fosforo-total/)
- MVOTMA, D. (2016). *División Laboratorio Ambiental. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*. [https://www.dinama.gub.uy/indicadores\\_ambientales/ficha/oan-demanda-bioquimica-de-oxigeno/](https://www.dinama.gub.uy/indicadores_ambientales/ficha/oan-demanda-bioquimica-de-oxigeno/). Obtenido de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5): [https://www.dinama.gub.uy/indicadores\\_ambientales/ficha/oan-demanda-bioquimica-de-oxigeno/](https://www.dinama.gub.uy/indicadores_ambientales/ficha/oan-demanda-bioquimica-de-oxigeno/)
- Nates Parra, G. (16 de Noviembre de 2000). *Redalyc*. Obtenido de Las Abejas sin Aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia: <https://www.researchgate.net/publication/237794949>
- Nates, P. (2001). Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae:Meliponini). *Biota Colombiana*, 233-248.
- Nielsen, V. (2003). Obtenido de MÉTODOS PARA RECOLECTAR INSECTOS: <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/78517/7Nielsen-Metodos.pdf?sequence=1>
- Ott, W. (1978). *Ciencia de indices ambientales, Teoria y practica*. Obtenido de <https://www.osti.gov/biblio/6681348>
- Parilli, R. (2008). Diversidad de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) en bosque seco tropical en Venezuela. *Zootecnia Trop*, 523-530.
- Peñañiel, A. G. (2014). 2014). *Evaluación de la Calidad del Agua del río Tomebamba mediante el Índice ICA del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua . . Cuenca*.



Peñaranda, G. (Septiembre de 2016). *Repositorio Universidad Técnica Particular De Loja*.

Obtenido de

<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14588/1/Guerrero%20Pe%20c3%20b1aranda%20Anthony%20Sebastian.pdf>

Pérez, J. I. (junio de 2018). *Análisis Comparativo de Índices de Calidad del Agua Aplicados al Río Ranchería, La Guajira-Colombia*. Obtenido de

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642018000300047#B27](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000300047#B27)

pH, F. I. (2019). Obtenido de Folleto Informativo 3.1.4.0:

[https://www.waterboards.ca.gov/water\\_issues/programs/swamp/docs/cwt/guidance/3140sp.pdf](https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/swamp/docs/cwt/guidance/3140sp.pdf)

Quezada Euán, J. J. (2009). POTENCIAL DE LAS ABEJAS NATIVAS EN LA POLINIZACIÓN DE CULTIVOS. *Acta Biológica colombiana vol. 14 N°2*, 169-172.

Quezada, E. (2005). *Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini)*. Yucatán: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.

QUINATO, E. G. (2015). “*CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LOS EFLUENTES DE AGUA AL RÍO CUTUCHI EN EL SECTOR LASSO CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA COTOPAXI, PERIODO 2015*”.

Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/2700/2768/1/T-UTC-00305.pdf>

Ramirez, C. E. (junio de 2013). Evaluacion y determinacion de la capacidad secuestrante de los metales pesados cromo (Cr) y cadmio (Cd) por taxas de mohos aisladas de los alrededores de los rios Ctuchi y Machangara. *Tesis previa a la obtencion del titulo de: Ingeniero en Biotecnología de los Recursos Naturales*. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana Sede Quito.

Rios. (30 de 08 de 2017). *El Vals Lento y Triste De Las Abejas*. Obtenido de ¿Cómo afectan los efectos meteorológicos adversos en la vida de las abejas?:

<https://elvalscentoytristedelasabejas.wordpress.com/2017/08/30/como-afectan-los-efectos-meteorologicos-adversos-en-la-vida-de-las-abejas/>

ROMERO, A. A. (2001). *Contaminación Ambiental*.

Salazar, O. I. (09 de 2016). *DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA, MEDIANTE ÍNDICES BIÓTICOS Y FÍSICOQUÍMICOS EN LA MICROCUENCA DEL RÍO AGUA TIBIA, ZONA 24*. Obtenido de

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/5696/1/Odalis%20Ivette%20L%C3%B3pez%20Salazar.pdf>

Sanchez, R. C. (2003). Crianza y producción de abejas. Colección "Granja y. Peru.

Sarmiento, C. (1993). Abejas y Avispas (Hymenoptera: Apidae, Vespidae, Pompilidae y Sphecidae) del Santuario Nacional de Flora y Fauna de Iguaque. Boyaca, Colombia: Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle.

Schwarz, H. F. (1948). Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere. Bulletin of the American Museum of Natural History.

SNET. (2000). *Servicio Nacional de Estudios Territoriales*. Obtenido de <http://www.snet.gob.sv/Hidrologia/Documentos/calculoICA.pdf>

Stamatti, B. L. (2007). Cría y Manejo de Abejas Sin Aguijón. Argentina, Tucumán: Caleidoscopio.

Stuart, L. (1942.). Una descripción preliminar de las provincias bióticas de Guatemala, fundada sobre la distribución del género salamandrino. Guatemala: Anals. Soc. Geog. Hist. Guatemala.

Terranova, E. A. (1995). *PRODUCCIÓN AGRÍCOLA*. Santafé de Bogotá. Colombia.: Por Terranova editores.

Thompson. (2012). Behavioural Effects of Pesticides in Bees–Their Potential for Use in Risk Assessment. 317-330.

Ticllacuri, Z. I. (2014). *EVALUACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO RÍMAC (RIEGO), DE ENERO A AGOSTO DEL 2011, EN TRES PUNTOS DE MONITOREO*. Lima – Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA.

Toasa, B. A. (2014). “CARACTERIZACIÓN DE LOS CONTAMINANTES FÍSICOS Y QUÍMICOS PRESENTES EN EL RIO YANAYACU DEL CANTON SALCEDO. *Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Ingenieros en Medio Ambiente* . LATACUNGA, COTOPAXI, ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI .

Trolex. (11 de 05 de 2018). *Trolex, control de plagas*. Obtenido de Que hacen los insectos mientras llueve: <https://www.trolex.net/hacen-los-insectos-llueve/>

TULSMA. (2003). TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE. En *NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA LIBRO VI ANEXO 1*. (págs. 329,330). ECUADOR: Decreto Ejecutivo 3516.

TULSMA. (2015). LIBRO VI ANEXO 1. En *NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA* (págs. 286-336).

Valega, O. (04 de 11 de 2005). *Las Abejas*. Obtenido de ¿Que enfurece a las abejas?: <http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/q-enfurece.htm>

Vilela, R. E. (2009). *Abejas Nativas sin aguijón*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/guest2d8f86/abejas-nativas-sin-aguijn>

Winfree, R. (10 de Mayo de 2006). *Department of Ecology and Evolutionary Biology*.

Obtenido de Effect of Human Disturbance on Bee Communities in a Forested

Ecosystem: [http://Effect\\_of\\_Human\\_Disturbance\\_on\\_Bee\\_Community.pdf](http://Effect_of_Human_Disturbance_on_Bee_Community.pdf)



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO DE IDIOMAS

### 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 del Proyecto Tecnológico al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la **CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, UGSHA SABANDO JOSÉ GABRIEL**, cuyo título versa “**ESTUDIO DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN DELA TRIBU (MELIPONINI) DE LA PARTE ALTA (TRANSECTO II) DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN**” 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 al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente,

  
Msc. Alison Mena Barthelotty

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**

**C.C. 0501801252**

Latacunga - Ecuador

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205



## 17. ANEXOS

### Anexos 1. Identificación del área de estudio, transecto II





## Anexo 2. Diseño de Trampas.



## Anexo 3. Colocación de trampas





**Anexo 4. Proceso de muestreo, colección y selección.**







**Anexo 5. Identificación de especies *Parapartamona vittigera***



**Anexo 6. Indetificación del Genero *Plebeia* sp**

