



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

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**“EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL, INTERÉS ESPECÍFICO, LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN TRIBU MELIPONINI, EN EL SECTOR SOLONSO. LA MANA. COTOPAXI. 2023.”**

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

**Autor:**  
Panchi Panchi Cristian Fabian

**Tutor:**  
Jácome Mogro Emerson Javier, Ing. Ph.D.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Panchi Panchi Cristian Fabian, con cédula de ciudadanía No. 0504038597, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación de impactos de la deforestación sobre la Entomofauna de la Cordillera Occidental, interés específico, las abejas sin aguijón Tribu Meliponini, en el Sector Solonso. La mana. Cotopaxi. 2023.”, siendo el Ingeniero, Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Cristian Fabian Panchi Panchi

Estudiante

C.C. 0504038597



Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.

Docente Tutor

C.C. 0501974703

## 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 **PANCHI PANCHI CRISTIAN FABIAN**, identificado con cédula de ciudadanía **0504038597** de estado civil casado, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de impactos de la deforestación sobre la Entomofauna de la Cordillera Occidental, interés específico, las abejas sin aguijón Tribu Meliponini, en el Sector Solonso. La mana. Cotopaxi. 2023.”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2016\_Agosto 2016

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Ingeniero Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro

Tema: “Evaluación de impactos de la deforestación sobre la Entomofauna de la Cordillera Occidental, interés específico, las abejas sin aguijón Tribu Meliponini, en el Sector Solonso. La mana. Cotopaxi. 2023.”,

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.

Cristian Fabian Panchi Panchi

**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

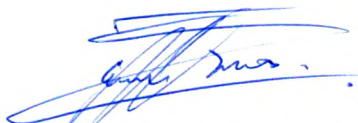
**LA CESIONARIA**

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

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

**“EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL, INTERÉS ESPECÍFICO, LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN TRIBU MELIPONINI, EN EL SECTOR SOLONSO. LA MANA. COTOPAXI. 2023.”**, de Panchi Panchi Cristian Fabian 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.

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.

**DOCENTE TUTOR**

C.C. 0501974703

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **“EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL, INTERÉS ESPECÍFICO, LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN TRIBU MELIPONINI, EN EL SECTOR SOLONSO. LA MANA. COTOPAXI. 2023.”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)

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



Lector 2

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



Lector 3

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

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de titulación primeramente me gustaría agradecer a Dios por bendecido para llegar hasta la presente, por haber hecho realidad este magnífico sueño.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de estudiar y formarme con un profesional

De igual manera agradecer a mi tutor de Investigación y de Tesis de Grado, Ing. Emerson Jácome por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por su apoyo, que ayudaron a formarme como persona e investigador.

De manera especial a mi esposa, hija y familia por ser parte de mi formación.

Cristian Fabián Panchi Panchi

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres, que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un gran profesional de la Patria.

A mi esposa e hija, hermanos y demás familiares en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de mi carrera universitaria.

De manera especial a mi tutor de tesis Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph. D. y también a mis lectores Ing. Wilman Paolo Chasi Vizúete, Mg. Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg. Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg. por haberme guiado durante el proceso.

Cristian Fabián Panchi Panchi



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL, INTERÉS ESPECÍFICO, LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN TRIBU MELIPONINI, EN EL SECTOR SOLONSO. LA MANA. COTOPAXI. 2023.”

**AUTOR:** Panchi Panchi Cristian Fabian

**RESUMEN**

El presente proyecto se realizó en la parroquia de Yanayacu, cantón La Mana, en el sector Solonso entre una altura de 480 y 600 msnm. Teniendo como objetivos: Identificar las especies de abejas sin aguijón tribu Meliponini presentes en el sector Solonso; Determinar la cantidad de abejas sin aguijón existentes por especie en el sector.

A fin de determinar la presencia de las abejas sin aguijón se hicieron cuatro tipos de trampeo: Harris, Platos, Malaise y red entomológica, para reconocer las especies se emplearon claves dicotómicas en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO). Obteniendo cuatro especies de abejas sin aguijón que a Scaptotrigona con un total de 100 individuos, Flavolineata Friese con un total de 36 individuos, M. seminigra con un total de 48 individuos y la Plebeia sp con un total de 51 individuos. También se encontró nidos de abejas sin aguijón pertenecientes a las dos de las especies identificadas, a alturas diferentes en el sector de Solonso. La abundancia de abejas se debe a factores meteorológicos debido a que la precipitación es baja desde el mes de agosto (25.4 mm), septiembre (21,3mm) dado a que se realizó en estos meses la mayor recolección de muestras del presente proyecto de investigación. En el mes de febrero se presenta la mayor precipitación (615,9 mm), en el sector. Por lo tanto, es muy escasa la presencia de las especies meliponas.

**Palabras claves:** Meliponini, aguijón, trampeo, claves dicotómicas.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** “ASSESSMENT OF THE IMPACTS OF DEFORESTATION ON THE ENTOMOFAUNA OF THE WESTERN CORDILLERA, SPECIFIC INTEREST, THE BEES WITHOUT STINGING TRIBE MELIPONINI, IN THE SOLONSO SECTOR. THE MANA. COTOPAXI. 2023.”

**AUTHOR:** Panchi Panchi Cristian Fabian

**ABSTRACT**

This project was carried out in the Yanayacu parish, La Mana canton, in the Solonso sector between an altitude of 480 and 600 meters above sea level. Having as objectives: Identify the species of stingless bees Meliponini tribe present in the Solonso sector; Determine the number of existing stingless bees by species in the sector.

In order to determine the presence of stingless bees, four types of trapping were carried out: Harris, Platos, Malaise and entomological network. To recognize the species, dichotomous keys were used at the National Institute of Biodiversity (INABIO). Obtaining four species of stingless bees: *Scaptotrigona* with a total of 100 individuals, *Flavolineata* Friese with a total of 36 individuals, *M. seminigra* with a total of 48 individuals and *Plebeia* sp with a total of 51 individuals. Stingless bee nests belonging to the two identified species were also found at different heights in the Solonso sector. The abundance of bees is due to meteorological factors because the precipitation is low from the month of August (25.4 mm), September (21.3 mm) given that the largest collection of samples of this research project was carried out in these months. . The highest rainfall (615.9 mm) occurs in the sector in the month of February. Therefore, the presence of the melipona species is very scarce.

**Keywords:** Meliponini, sting, trapping, dichotomous keys.

## TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
TABLA DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
índice de graficos.....	xiv
1 INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS.....	5
6.1 GENERAL.....	5
6.2 ESPECÍFICOS .....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
8.1 ABEJAS SIN AGUIJÓN O MELIPONAS.....	6
8.2 DIFERENCIA DE UNA ABEJA CON OTROS INSECTOS .....	6
8.3 MORFOLOGÍA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN O MELIPONA.....	7
8.3.1 CABEZA .....	7
8.4 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y CLASIFICACIÓN DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN .....	9

8.5	CARACTERÍSTICAS DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN .....	9
8.6	ESTRUCTURA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN .....	9
8.7	RASGOS ANATÓMICOS DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN .....	10
8.8	INDIVIDUOS DE LA COLMENA.....	11
8.9	ANATOMÍA DE CADA UNA DE LAS CASTAS DE UNA COLMENA .....	12
8.11.	CICLO REPRODUCTIVO .....	14
9	. PREGUNTA CIENTÍFICAS .....	20
10.	METODOLOGÍA.....	20
10.1	MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN .....	20
10.1.1	DE CAMPO.....	20
10.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	20
10.2.1	DESCRIPTIVA .....	20
12.	PRESUPUESTO.....	57
13.	CONCLUSIONES.....	58
15.	BIBLIOGRAFÍA .....	59
16.	ANEXOS.....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios Directos e Indirectos .....	4
Tabla 2. Actividades y sistema de tareas por objetivos.....	5
Tabla 3. Taxonomía de la abeja sin aguijón.....	9
Tabla 4. Principales plantas visitadas por Especies Meliponas.....	18
Tabla 5. Principales especies presentes en la zona de estudio.....	18
Tabla 6. Épocas de floración de las especies.....	18
Tabla 7. Estaciones meteorológicas de La Mana .....	21
Tabla 8. Estación meteorológica para temperatura del sector Solonso-La Mana. ....	22
Tabla 9. Coordenadas de las trampas de plato.....	32
Tabla 10. Coordenadas de las trampas Harris .....	32
Tabla 11. Coordenadas de trampa Malaise.....	33
Tabla 12. Número total de individuos de <i>Scaptotrigona</i> capturados por trampas y por semanas. .....	36
Tabla 13. Número total de individuos de <i>Flavolineata Friese</i> capturados por trampas y por semanas.....	37
Tabla 14. Número total de individuos de <i>Seminigra</i> capturados por trampas y por semanas..	38
Tabla 15. Número total de individuos de <i>Plebeia sp</i> capturados por trampas y por semanas.	39
Tabla 16. Ubicación Geográfica.....	39
Tabla 17. Especies Identificadas .....	40

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Diferencia entre abeja (a), avispa (b), mosca(c).....	7
Gráfico 2. Morfología de la abeja sin aguijón .....	7
Gráfico 3. Abeja con escopa (a), abeja con corbícula .....	10
Gráfico 4. Paralelismo de patas superior de abejas con escopa (a), y corbícula (b).....	10
Gráfico 5. Rasgos morfológicos para identificar.....	11
Gráfico 6. Reina (a), Zángano (b), Obrera (c) .....	12
Gráfico 7. Estructura del nido de la abeja sin aguijón.....	14
Gráfico 8. Distribución geográfica de las abejas sin aguijón en América y el mundo.....	16
Gráfico 9. Área de estudio.....	31
Gráfico 10. Coordenadas de las trampas. ....	31
Gráfico 11. Precipitación mensual por año del sector de Solonso-La Mana.....	34
Gráfico 12. Precipitación anual del sector de Solonso-La Mana. ....	34
Gráfico 13. Especie <i>Scaptotrigona</i> (a); <i>Flavolineata Friese</i> (b); <i>M. seminigra</i> (c) y <i>Plebeia</i> (d) .....	40
Gráfico 14. <i>Scaptotrigona Xanthotricha Moure</i> .....	42
Gráfico 15. <i>Flavolineata Friese</i> .....	45
Gráfico 16. <i>M. Seminigra</i> .....	48
Gráfico 17. <i>Plebeia</i> sp.....	51
Gráfico 18. Distribución mundial de las especies. ....	56

## **1 INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título:**

Evaluación de impactos de la deforestación sobre la entomofauna de la cordillera occidental, interés específico, las abejas sin aguijón tribu Meliponini, en el sector Solonso. La Mana. Cotopaxi. 2023

### **Fecha de inicio:**

Noviembre 2020

### **Fecha de finalización:**

Julio 2023

### **Lugar de ejecución:**

Ciudad La Mana – Provincia Cotopaxi

### **Facultad 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.

### **Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Tutor: Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Lector 1: Ing. M.Sc Wilman Paolo Chasi Vizuete

Lector 2: Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

Lector 3: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

**Nombre del Investigador**

Panchi Panchi Cristian Fabián

Teléfonos: 0983945305

Correo electrónico: [cristian.panchi8597@utc.edu.ec](mailto:cristian.panchi8597@utc.edu.ec)

**Área de Conocimiento:**

Agricultura Silvicultura y Pesca-biodiversidad.

**Subárea de Conocimiento**

Agricultura

**Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Sistemas alternativos de producción agrícola

**Línea de vinculación**

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



## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto está ubicado en la parroquia Pucayacu, en el sector de Solonso, Cantón La Mana, donde se realizará la observación de la presencia de abejas sin aguijón tribu Meliponini y a su vez su respectiva identificación.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La presente investigación se desarrolló en el sector de Solonso que se encuentra ubicado en la parroquia Pucayacu, Cantón La Mana, provincia de Cotopaxi donde los impactos de la deforestación están afectando a la composición entomológica del sector, el objetivo principal de esta evaluación es identificar las especies de abejas sin aguijón en el sector, los resultados obtenidos beneficiaran como base fundamental para establecer una dinámica poblacional de estos insectos existentes en el sector, tomando en cuenta que cada una de las especies identificadas serán de gran importancia para poder crear conciencia en los pobladores de dicho lugar de no a la destrucción de su hábitat y conservación natural.

La importancia de este trabajo es suministrar evidencia certera sobre la presencia de abeja en el sector, fomentando así la conciencia en los pobladores del sector para proteger su hábitat.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1. Beneficiarios Directos e Indirectos**

<b>Beneficiarios directos</b>	<b>Beneficiarios indirectos</b>
Los beneficiarios directos son los moradores del sector de Solonso, los estudiantes y docentes de la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	Los beneficiarios indirectos son las personas interesadas en la investigación sobre el estudio de la abeja sin agujón del sector.

#### 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad un problema para la sociedad es la disminución de la biodiversidad de especies como las abejas por los impactos de la deforestación de los bosques nativos, contaminación del medio ambiente, mono cultivos y otros, estos han logrado generar una considerable atención al estudio de la diversidad biológica y los efectos de las actividades del ser humano. Dentro de este contexto la biodiversidad en Ecuador, un grupo importante de estudio son las abejas, ya que este grupo de insectos podrían ser los más benéficos y de mayor importancia económica directa para el hombre.

Actualmente se estima que la diversidad de abejas silvestres a nivel mundial es de aproximadamente 20.000 especies. En Ecuador hay muchas especies de abejas sin agujón, se cree que son alrededor de 89, pero hay poca información sobre ellas. En todo caso, lo que se sabe es que son especiales y utilizadas tradicionalmente para producir miel de forma convencional sin tomar en cuenta su relevancia con la biodiversidad.

La problemática más importante del proyecto se da por el mal manejo de las meliponas, debido a que se encuentran en peligro y de las cuales existe poca información vinculada con su situación. La investigación busca fomentar el conocimiento necesario acerca de esta especie de insecto mediante su identificación en el sector.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 General

- Determinar si existe la presencia de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini en el sector de Solonso.

### 6.2 Específicos

- Identificar las especies de abejas sin aguijón tribu Meliponini presentes en el sector Solonso.
- Determinar la cantidad de abejas sin aguijón existentes por especie en el sector.

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

**Tabla 2.** Actividades y sistema de tareas por objetivos.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>Identificar las especies de abejas sin aguijón presentes en el sector Solonso.</b>	Recolección de las muestras de abejas sin aguijón. Etiquetado de las muestras Conservación de las muestras recolectadas. Envío de muestras para la identificación Resultados de las pruebas de identificación	Identificación de las abejas sin aguijón existentes en el sector de Solonso.	Muestra de abejas Fotografías Registros de muestras
<b>Determinar la cantidad de abejas sin aguijón existentes por especie en el sector.</b>	Reconocimiento de la zona de recolección Referenciarían de las trampas ubicadas en el sector. Recopilación de información de los tipos de trampas. Capacitación de colocación de trampas con el técnico del INABIO Conteo de las abejas sin aguijón colectadas en el lugar.	Ubicación exacta de la zona de trampeo	Registro de punto GPS Mapa de la ubicación

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1 Abejas sin aguijón o Meliponas**

Las abejas sin aguijón o meliponas son un grupo de insectos propios de las zonas tropicales y subtropicales, que desempeñan una importante función como polinizadores de la flora nativa. Las abejas sin aguijón eran las únicas abejas que almacenaban miel dentro de colonias y eran aprovechadas por muchas culturas indígenas de América del Sur y Central, quien utilizaban su miel, cera y polen. La meliponicultura fue particularmente importante dentro de la cultura maya, que desarrolló interesantes procesos de manejo. Este tipo de manejo constituye la base de los lineamientos para la cría racional moderna (Abraham et al., 2014).

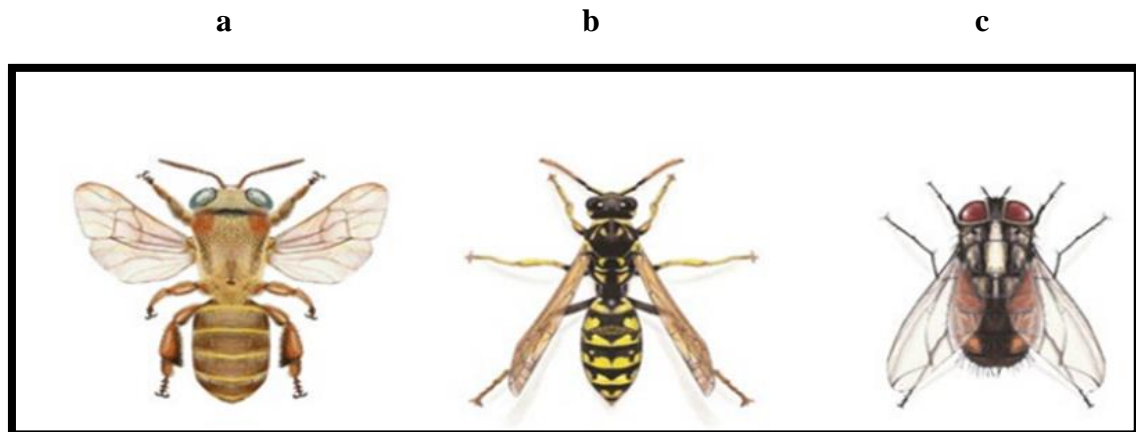
Las abejas son insectos que visitan las flores en busca de polen y néctar, que utilizan como alimento. Además, producen miel, propóleos y cera que son usados por los seres humanos. Para diferenciar las abejas de otros insectos, debemos fijarnos atentamente en ciertos caracteres. Se diferencian de las moscas en el número de alas, ya que las moscas tienen un par y las abejas dos pares. A veces se las confunden con avispa, pero estas son en general menos robustas y no poseen el cuerpo cubierto de pelo (Leonardo Baquero & Stamatti, 2007).

Algunas abejas son grandes, como los abejorros negros y brillantes que zumban muy fuerte, y otras pequeñas y delgadas, que pasan desapercibidas y se pueden confundir con avispa. Algunas abejas viven de manera solitaria, mientras que otras lo hacen en colonias donde hay una reina, cientos de obreras y algunos zánganos. Los colores de las abejas pueden ser metálicos y brillantes u oscuros y opacos. Los sitios que utilizan para construir sus nidos pueden ser muy diferentes, desde simples agujeros en el suelo o en las rocas, hasta nidos muy elaborados en árboles (Leonardo Baquero & Stamatti, 2007).

### **8.2 Diferencia de una abeja con otros insectos**

Las características más relevantes en una abeja son: un cuerpo robusto, pelos plumosos, dos pares de alas, partes bucales succionadoras, diseñadas para recolectar el néctar de las flores y estructuras especializadas para la transportación de polen. Con estos rasgos se logra distinguir a las abejas de otros grupos de insectos, como las avispa y las moscas. Las avispa tienen un cuerpo más delgado con una cintura más fina y, en caso de presentar pelos, éstos son simples y no plumosos como los de 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 et al., 2018).

**Gráfico 1.** Diferencia entre abeja (a), avispa (b), mosca(c).

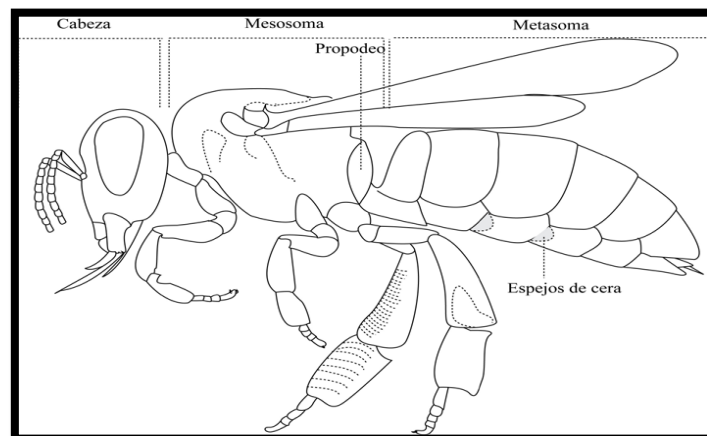


**Fuente:** (Arnold et al., 2018)

### 8.3 Morfología de las abejas sin aguijón o Melipona

La abeja cuenta con tres tagmas: cabeza, tórax-mesosoma y abdomen-metasoma y al igual que las hormigas y avispas, el último segmento del tórax está fusionado con el primer segmento abdominal, estrechándose marcadamente a manera de cintura conformando el propóleos (De Sahagun, 2018).

**Gráfico 2.** Morfología de la abeja sin aguijón



**Fuente:** (De Sahagun, 2018)

#### 8.3.1 Cabeza

- **Ojos:** Poseen dos tipos de ojos; simples y compuestos. Los primeros, son tres y se sitúan en la parte frontal de la cabeza, sirven para determinar la intensidad de

la luz. Los segundos, los ojos compuestos son dos y es con ellos que ven las abejas. No detectan el rojo, pero sí todos los demás colores (Calle, 2008).

- **Antenas:** Son los órganos de olfato y tacto y son extremadamente sensibles. Debido a ello, en la oscuridad sirven para que se orienten y puedan seguir trabajando(Calle, 2008).
- **Mandíbulas:** 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 para barrer la colmena(Calle, 2008).
- **Lengua:** La utilizan para absorber el néctar, se puede decir que funciona como una esponja que absorbe el líquido para después transformarlo en miel(Calle, 2008).

### 8.3.2 Tórax

- **Dos pares de alas:** Las anteriores son de mayor tamaño que las posteriores. Cuando la abeja quiere volar ambos pares de alas se acoplan mediante unos ganchos que tienen en los bordes(Calle, 2008).
- **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 es en ellas donde se encuentran las corbículas que son como unos sacos en los cuales la abeja recolecta el polen para transportarlo a la colmena(Calle, 2008).

### 8.3.3 Abdomen

- **Aguijón:** Este órgano está atrofiado en las abejas de la tribu Meliponini, pero en las de la tribu Apini sirve para la defensa de la colmena. La defensa de las abejas meliponas, frente a humanos, se basa en enredarse en el cabello y en morder(Calle, 2008).

#### 8.4 Clasificación Taxonómica y clasificación de la Abeja sin Aguijón

Los científicos del mundo se han puesto de acuerdo en denominar a los organismos vivos con nombres únicos y no variable (Leopoldo et al., 2016).

**Tabla 3.** Taxonomía de la abeja sin aguijón.

Reino	Animalia
Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera
Familia	Apidae
Subfamilia	Apinae
Tribu	Meliponini

**Fuente:** (Fonte et al., 2012)

#### 8.5 Características de las abejas sin aguijón

(Parra, 2001) Manifiesta que el tamaño de los meliponinas varía desde los 2 mm de largo del cuerpo en el género *Trigona*, hasta 2 cm en *Melipona*, una longitud similar a la de *Apis* melífera.

Las abejas sin aguijón se caracterizan principalmente por tener aguijón reducido, alas con venación débil o reducida y ojos desnudos; además construyen nidos muy característicos para albergar su cría con entradas generalmente conspicuas, las cuales, en algunos casos, sirven para identificar especie (Nates-Parra, 2001).

Las abejas sin aguijón pueden utilizarse como bioindicadores ecológicos y ambientales porque se ven afectadas por cambios en el entorno natural, como son: la alteración y destrucción del hábitat, la fragmentación, la deforestación, competencia con especies exóticas y el cambio climático (Nates-Parra, 2001).

#### 8.6 Estructura de las abejas sin aguijón

Las abejas tienen pelos plumosos, algunas especies tienen más y otras presentan menos, de manera que casi no se ven. Al visitar una flor, el polen se queda pegado en estos pelos, lo que facilita a las abejas la recolección del polen. Aparte de los pelos existen otras estructuras específicas para la recolección del polen: la escopa y la corbícula (Arnold et al., 2018).

La escopa consiste en una zona velluda ubicada en las patas posteriores (imagen 6a) o en la parte ventral del abdomen. La corbícula o canasta de polen es una concavidad pulida en la pata posterior, rodeada de pelos. La escopa y la corbícula tienen la misma función, pero esta última es más especializada y sólo algunos grupos de abejas la han desarrollado, como las abejas melíferas, los abejorros, las abejas de las orquídeas y las abejas sin aguijón. Algunas especies, que carecen de escopa o corbícula, transportan polen en el buche que es el estómago de las abejas (Arnold et al., 2018).

**Gráfico 3.** Abeja con escopa (a), abeja con corbícula



**Fuente:** (Arnold et al., 2018)

**Gráfico 4.** Paralelismo de patas superior de abejas con escopa (a), y corbícula (b)



**Fuente:** (Arnold et al., 2018)

### 8.7 Rasgos anatómicos de la abeja sin aguijón

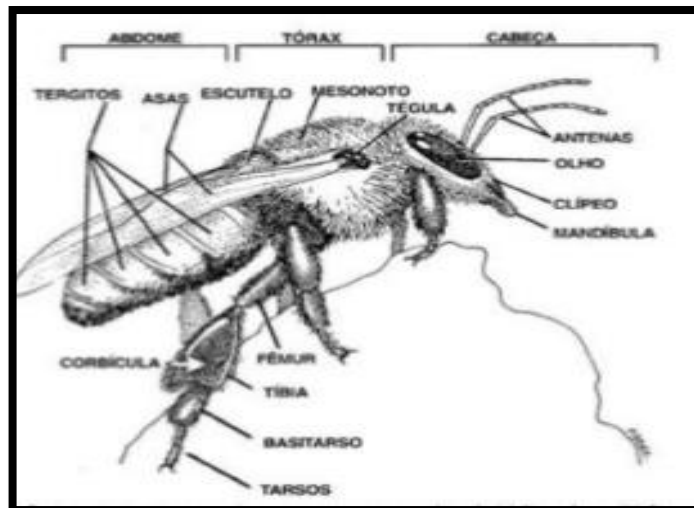
Las abejas poseen ciertas estructuras anatómicas que las diferencian de otros insectos y a su vez les permiten relacionarse, de manera especial, con el medio que las rodea. De la anatomía de las obreras podemos destacar la corbícula, una estructura con forma de cuchara diseñada para cargar polen y otros elementos como resinas, que recolectan con las patas delanteras para



transportarlos al interior de los nidos. La lengua funciona como una bombilla para recolectar el néctar de las flores (Baquero, 2007).

Las abejas tienen ojos compuestos con los cuales detectan todos los colores que nosotros reconocemos a excepción del rojo. Además, las abejas perciben la luz ultravioleta. También tienen tres ojos simples que utilizan para detectar la intensidad de la luz. Con las antenas detectan olores y ruidos, además del campo electromagnético. Las mandíbulas son la más versátil herramienta de las obreras: con ellas abren flores, manipulan resinas y muerden cortezas de los árboles y diversas frutas. Igualmente las usan hábilmente para construir casi la totalidad de las estructuras de los nidos (Baquero, 2007).

**Gráfico 5.** Rasgos morfológicos para identificar.



**Fuente:** (L. Baquero, 2007)

## 8.8 Individuos de la colmena

Los individuos o castas que conforman un nido de abejas meliponas son las obreras, la reina y los zánganos, cada uno de los cuales tienen diferente anatomía y cumplen diferentes funciones. En los nidos de la mayoría de las abejas sin aguijón se construyen celdas más grandes para criar reinas. Sólo en las especies del género *Melipona*, las diferentes castas se desarrollan en celdas de igual tamaño (Baquero, 2007).

## 8.9 Anatomía de cada una de las castas de una colmena

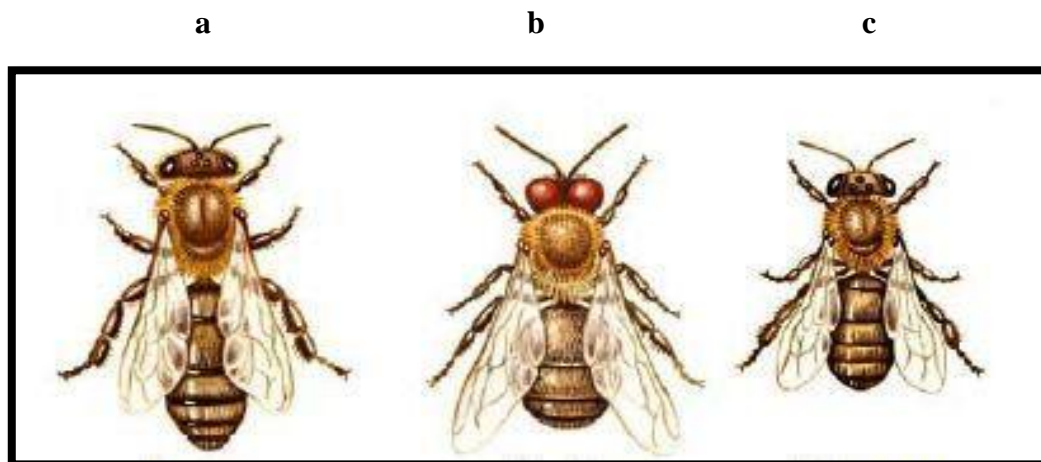
**8.9.1 Reina:** El tamaño del cuerpo de la reina en relación al de las obreras es mayor por lo que está preparada para poder reproducir y almacenar los huevos. La célula en la que crece tiene el mismo alimento y es del mismo tamaño que el de las obreras, pero su tiempo de formación es de 37 días mientras que una obrera tarda 40 (Calle, 2008).

**8.9.2 Obreras:** Son encargadas de realizar casi todos los trabajos para el mantenimiento de la colonia y cuidado de la cría. Son las encargadas de la construcción y aprovisionamiento de las celdas, limpieza del nido, manipulación de los alimentos, producción de ceras, colecta de resinas y barro; necesario para la construcción de celdas para el almacenamiento de alimentos como el néctar y polen (Gennari, 2019).

**8.9.3 Zánganos:** Nacen ininterrumpidamente cuando los nidos son fuertes y con buenas provisiones de alimento. Su función es netamente reproductiva (Gennari, 2019).

**8.9.4 Copula:** Con una única reina durante un vuelo nupcial y posteriormente muere (Gennari, 2019).

**Gráfico 6.** Reina (a), Zángano (b), Obrera (c)



**Fuente:** (Gennari, 2019)

## **8.10. Arquitectura del nido de los meliponinas**

Las abejas sin aguijón para albergar a su cría, para protegerse de los enemigos y del clima (lluvia, viento, calor y frío) y para almacenar el alimento que recogen de las plantas. Según la especie, las diferentes abejas sin aguijón construyen sus nidos en cavidades de árboles, en el suelo, dentro de termiteros y algunas especies construyen nidos aéreos que se sostienen entre ramas de árboles (Arnold, 2018).

Según (Arnold, 2018), los nidos pueden ser expuestos, semi expuestos u ocultos en cavidades. Las diferentes partes del nido están construidas principalmente de cerumen, que es una mezcla de cera y resinas a la que las abejas agregan, a veces, arena o pequeñas piedras, hojas secas, fibras o excremento de animales, para darle una mayor resistencia, principalmente si son nidos expuestos. El nido está constituido por las siguientes partes:

### **8.10.1. Entrada**

Es un agujero esférico de 6 mm de diámetro, que hacia adentro se ensancha formando una entrada aplanada de 5 cm de ancho y 2 cm de alto, y desde el ensanchamiento hasta la cámara de cría tiene de 10 a 15 cm. Presenta una consistencia dura debido a que está construida de una mezcla de cera, propóleo, tierra y arena (Mejía, 2009).

### **8.10.2. El batumen**

Es formada por una capa de material endurecida, negra o parda, que rodea el nido. Está hecho de una mezcla de cerumen con barro, arena e incluso fibras de plantas. Esta capa sirve para sellar grietas, delimitar y fijar el nido en la cavidad del árbol y ayuda a mantener estable la temperatura dentro del nido (Arnold, 2018).

### **8.10.3. El involucro**

Está compuesta por una serie de láminas que envuelven a la cámara de cría. Su función principal es proteger a la cría y a la reina de enemigos, de cambios de temperatura y humedad. Siendo de cerumen puro es una estructura más blanda que el batumen (Arnold, 2018).

### **8.10.4. Panales de cría.**

La mayoría de los melipóninos construyen sus celdas de cría formando discos horizontales o en espiral que se denominan panales. El material que usan para esta construcción también es el

cerumen. Los panales están dispuestos uno sobre otro y separados por pequeños pilares para que las abejas se desplacen entre ellos (Arnold, 2018).

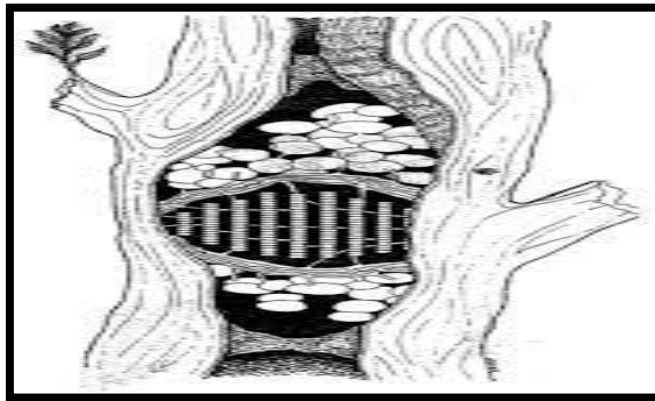
#### **8.10.5. Los potes de almacenamiento**

Está formada por de cerumen, que tienen forma ovalada, similar al huevo de un ave pequeña, en los cuales las abejas almacenan por separado miel y polen(Baquero, 2007).

#### **8.10.6. El basurero**

Es un lugar pequeño donde las abejas arrojan sus desechos. Está situada fuera de las zonas de cría y de almacenamiento de alimentos(Baquero, 2007).

**Gráfico 7.** Estructura del nido de la abeja sin aguijón

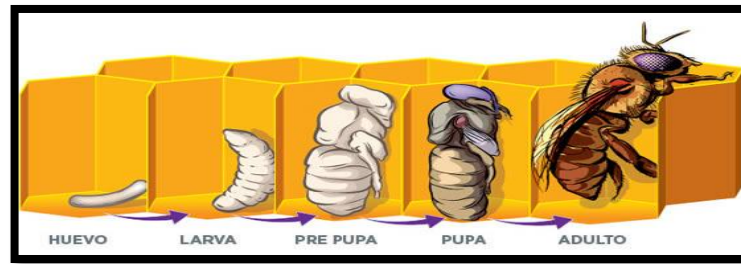


**Fuente:** (Arnold, 2018)

### **8.11. Ciclo reproductivo**

Las abejas sin aguijón tienen un proceso de transformación de huevo a insecto adulto ocurre dentro de las celdas de cría. El tiempo total que lleva este proceso varía según la especie de que se trate, pero puede durar entre 30 y 50 días (Baquero, 2007).

La reina pone un huevo en cada celda. Las reinas pueden poner entre 10 a 500 huevos diarios. Las obreras cierran la celda y el huevo se transforma en larva.



**Fuente:** (Leonardo Baquero & Stamatti, 2007)

## **8.12. Importancia de la abeja sin aguijón**

### **8.12.1. Ecobiológica**

Tienen una gran importancia en cuanto a la función que desempeñan en la naturaleza, la polinización, nos da una mayor producción de frutos y semillas que sirven de alimento a otros integrantes de la cadena. Los melipóninos presentan una gran adaptación al medio ambiente en que habitan y han evolucionado en forma conjunta con las especies vegetales, con lo cual se puede aseverar que en muchos de nuestros ecosistemas naturales se produce una dependencia especie específica entre estos insectos y las especies vegetales, si alguna especie de melipóninos desapareciera, de igual manera se pueden ver afectadas una o varias especies vegetales.

Con la tala indiscriminada y la quema de bosques y selvas, los agroquímicos y la extracción desmedida de miel y destrucción de los nidos peligran no solo los melipóninos sino también muchas especies animales y vegetales relacionadas (Gennari, 2019).

### **8.12.2. Cultural**

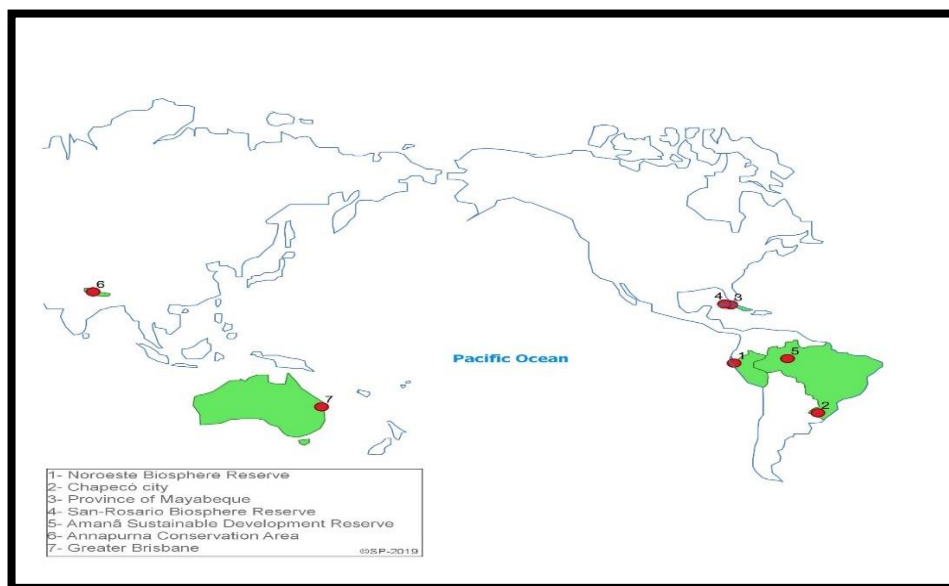
Según (Fernández, 2018) La perspectiva de la meliponicultura es alentadora, porque se ubica en un área natural protegida y el conocimiento y el manejo tradicional aún persisten en algunas familias mayas que producen miel para uso medicinal y ceremonial. Además, el mercado y el valor cultural de la meliponicultura son factores que pueden contribuir a su rescate. La meliponicultura es la actividad que se caracteriza por el manejo de las abejas sin aguijón o melipóninos, también conocidas como abejas nativas.

### 8.13. Distribución geográfica y altitudinal

(Parra, 2001) Manifiesta que han encontrado desde el nivel del mar hasta los 3400 m de altitud, notándose su preferencia por los bosques secos y húmedos tropicales y bosques muy húmedos premontanos. Un porcentaje pequeño de abejas sin aguijón pertenece a la fauna de abejas alto andinas, representada por nueve especies que habitan por encima de los 2000 metros y llegan hasta los 3400 m.

En el continente americano, las abejas sin aguijón se distribuyen desde México hasta Argentina. En este continente existe la mayor diversidad de melipóninos, con más de 400 especies descritas, mientras que en la región indo australiana se reportan cerca de 90 especies y en África casi 304. En América las únicas abejas nativas que nos pueden proporcionar miel son las abejas sin aguijón. La abeja melífera y su variedad africana, de las cuales generalmente tomamos su miel, son originarias de Europa, África y Asia, y fueron introducidas al continente americano (Arnold, 2018).

**Gráfico 8.** Distribución geográfica de las abejas sin aguijón en América y el mundo



**Fuente:** (Kwapong, 2010)

### 8.14. Pérdida de hábitat de abejas sin aguijón de tribu Meliponini

La intensificación agrícola redujo la diversidad y abundancia de abejas nativas de tal manera que los servicios de polinización que brindaban estaban por debajo del umbral necesario para producir comercializables productos. En cambio, aislamiento de recursos florales y de

anidación críticos presente en las zonas silvestres es probable que sea el factor clave que explique la disminución de la abundancia y diversidad de abejas nativas, y la consiguiente pérdida de servicios de polinización (Kremen, 2002).

El uso de insecticidas y herbicidas en la agricultura convencional también es probable que reduzca las poblaciones de abejas, porque la mayoría de las granjas en el mundo desarrollado opera en áreas aisladas de los hábitats y utilizan pesticidas y herbicidas, además de una comunidad de abejas nativas empobrecida. Globalmente la agricultura actual las tendencias están conduciendo a una mayor degradación de los agro ecosistemas, hábitats naturales y los servicios que brindan estas tierras (Kremen, 2002) .

### **8.15. Las abejas y la interacción entre las flores**

El viento y las abejas son los agentes esenciales polinizadores de plantas cultivadas y silvestres. Casi todas las especies de abejas son fitófagas, debido a que se alimentan de polen, néctar y resinas; adquieren los granos de polen gracias a varias adaptaciones estructurales y de comportamiento. Aunque algunas llevan el polen internamente en su buche, la mayoría posee estructuras externas especiales para recolectarlo y transportarlo hasta el nido: setas plumosas en regiones específicas del cuerpo, setas en forma de gancho en algunas regiones de la cabeza, partes bucales y patas delanteras -que facilitan la recolección en flores cuyas anteras están ocultas, y tibias y basitarsos posteriores modificados en corbícula o en escopa (De Sahagun, 2018).

Las abejas constituyen uno de los grupos de insectos más abundantes y beneficiosos para el hombre, ya que al visitar las flores en busca de néctar y polen intervienen en los procesos de polinización de la mayoría de las plantas junto con otros grupos de insectos, siendo los responsables de aproximadamente un 35% de la producción global de alimentos, tanto de forma directa como indirecta, como por ejemplo en la producción de semillas para especies forrajeras. También realizan la polinización de aproximadamente el 90% de las especies silvestres teniendo un fuerte efecto en el sostenimiento medioambiental (Gennari, 2019).

### **8.16. Plantas visitadas por las Abejas sin Aguijón**

Las plantas que predominan en el radio de vuelo de las colonias del meliponario, según el inventario florístico del área (Fonte , 2012).

**Tabla 4.** Principales plantas visitadas por Especies Meliponas.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>
<b>Moraceae</b>	Morus alba	Mora blanca
<b>Fabaceae</b>	Albizia lebeck	Acacia amarilla
<b>Myrtaceae</b>	Psidium guajava	Guayabo
<b>Lauraceae</b>	Persea americana	Aguacate
<b>Rubiaceae</b>	Coffea arabica	Café
<b>Aracaceae</b>	Roistonea regia	Palma real
<b>Rutaceae</b>	Citrus spp. (naranja)	Naranja
<b>Annonaceae</b>	Anona reticulata	Chirimoya
<b>Rutaceae</b>	Citrus spp. (limonero)	Limón
<b>Sapotaceae</b>	Pouteria sapota	Sapote
<b>Rosaceae</b>	Prunus persica	Durazno

**Fuente:** (Fonte, 2012)

**Tabla 5.** Principales especies presentes en la zona de estudio

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>
<b>Myrtaceae</b>	Psidium guajava	Guayabo
<b>Rutaceae</b>	Citrus spp. (naranja)	Naranja
<b>Rutaceae</b>	Citrus spp. (limonero)	Limón
<b>Rubiaceae</b>	Coffea arabica	Café

**Tabla 6.** Épocas de floración de las especies.

<b>Familia</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Época de floración</b>
<b>Myrtaceae</b>	Guayabo	Marzo-septiembre
<b>Rutaceae</b>	Naranja	Enero-marzo
<b>Rutaceae</b>	Limón	Enero-marzo



### **8.17. Características de los nidos de las abejas sin aguijón**

Las características de los nidos generalmente en barbechos, áreas utilizadas en la agricultura que permanecen en descanso por algunos años; es posible que la mayor ocurrencia se deba a la mayor variedad y abundancia de flores que las abejas pueden encontrar en este tipo de bosque, un área en descanso generalmente tiene una cantidad importante de especies pioneras, hiervas, lianas y pequeños arbustos. Además de esto la cantidad de cavidades adecuadas puede también ser un factor importante en la selección de un hábitat por estas abejas (Copa, 2016).

Las actividades humanas reflejadas en los cultivos, barbechos, áreas de extracción maderera y otros, han generado una mayor disponibilidad de árboles caídos y pedazos de troncos que son utilizados por las abejas señoritas. Sin embargo, estas cavidades efímeras mueven a las abejas a buscar otra cavidad en un tiempo más corto que estando en un bosque natural donde los árboles vivos ofrecen cavidades seguras a largo plazo y entonces un menor esfuerzo dedicado a la búsqueda y el establecimiento de nuevos nidos (Copa, 2016).

### **8.18. Tipos de trampas para la captura de Abejas sin Aguijón**

#### **8.18.1. Trampa Harris**

Es un contenedor de botella transparente y en forma de pera. Consta además de un tapón de corcho que sella la parte superior, y un gancho de alambre para colgarla de las ramas de los árboles. La versión plástica de la trampa Harris mide de 18 a 25cm de alto y de ancho con un diámetro de 8cm (SENASA, 2008).

#### **8.18.2. Trampa de plato**

Las trampas consisten en un plato amarillo cubierto con una sustancia pegajosa. La sustancia pegajosa puede ser un pegamento especial de larga duración o simplemente aceites vegetales so minerales (Sánchez, 2012).

#### **8.18.3. Trampas Malaise**

La Trampa Malaise se trata de un conjunto de mallas dispuestas en forma de tienda de campaña, abierta por la parte inferior. Al entrar o chocar allí los insectos, intentan salir yendo hacia arriba, donde encuentran la salida con un recipiente de captura con conservante (Nielsen, 2003).

#### **8.18.4. Red Entomológica**

Llamada también red lepidopterológica o jama. Ésta consiste en un aro de 40 cm de diámetro, tiene un cono en tela de tul muy suave, el largo del cono es de 100 cm, la punta de este cono debe terminar de forma redondeada, para evitar daño al ingresar en la red; el mango de la red, está conformado de varias secciones, máximo de 60 a 180 cm de largo. Esta red se utiliza para la captura de ejemplares en cualquier tipo de ecosistema (Bañol, 2013).

### **9 . PREGUNTA CIENTÍFICAS**

- ✓ ¿Es posible encontrar abejas sin aguijón de la tribu Meliponini a una altura de 500 msnm?
- ✓ ¿Es factible determinar la presencia de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini en el sector de Solonso?

### **10. METODOLOGÍA**

#### **10.1 Modalidad de investigación**

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

La investigación es de campo debido a que se llevó a cabo un monitoreo de colectas semanales y mensuales en el lugar que se realizó el estudio el estudio.

##### **10.1.2 En el laboratorio**

Una vez realizada la colecta de la abeja, en el laboratorio se procedió aplicar la metodología respectiva: selección, etiquetado y conservación de las muestras en alcohol, para después ser enviadas al INABIO, donde se las identifico por especie.

##### **10.1.3 Bibliográfica**

La actual investigación obtuvo una inhesión con material bibliográfico y documental que sirve de sustento para el contexto del marco teórico y los resultados obtenidos.

#### **10.2 Tipo de investigación**

##### **10.2.1 Descriptiva**

La presente investigación es de tipo descriptiva debido a que se constituye principalmente en caracterizar una figura o situación concreta indicando sus atributos más distintivos o

diferencias. En el sector de Solonso se planifico las visitas en los puntos donde se ubicaron las trampas que facilito la recolección de las abejas para su respectiva y posterior identificación.

### **10.2.2 Cualitativa**

Se puede decir que es cualitativa ya que describe los acontecimientos complejos de la división de las abejas en su hábitat natural.

### **10.2.3 Cuantitativa**

Cae en cuantitativa porque se contabilizo el número de especies recolectadas en el sector.

## **10.3 Estudio de Datos y Manejo del Experimento.**

### **10.3.1 Caracterización hidrológica del sector**

Para el estudio de datos: precipitación, temperatura, se obtuvo información de la base de datos del Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI), los cuales presentaron una insuficiencia de datos. Debido a esto se procedió aplicar el método de la media aritmética, para la complementación de datos inexistentes, y así obtener un análisis más efectivo.

### **10.3.2 Precipitación**

La precipitación de Pucayacu-La Mana fue tomada de la base de datos del Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI). Dentro de este contexto se ha seleccionado cuatro estaciones meteorológicas para el área de estudio. Donde se determinó el comportamiento por cada una de las estaciones obteniendo los rangos entre mensuales y anuales (Tabla 7).

**Tabla 7.** Estaciones meteorológicas de La Mana

<b>COD. ESTACIÓN</b>	<b>NOMBRE DE LA ESTACIÓN</b>	<b>ELEVACIÓN</b>	<b>PERIODO DE INFORMACIÓN</b>
M0124	SAN JUAN LA MANA	215msnm	2005-2015
M0374	SAN ANTONIO DEL DELTA ( PATE)	260 msnm	2005-2015
M0370	RAMÓN CAMPAÑA	1462 msnm	2005-2015
M0368	MORASPUNGO-COTOPAXI	409 msnm	2005-2015

**Fuente:** (INAMHI, 2005)

### 10.3.3 Temperatura

La temperatura de Pucayacu, se realizó considerando las mismas estaciones meteorológicas (Tabla 8). Pero solo una estación que brinda información sobre los datos para el análisis respectivo.

**Tabla 8.** Estación meteorológica para temperatura del sector Solonso-La Mana.

COD. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ELEVACIÓN	PERIODO DE INFORMACIÓN
MO124	SAN JUAN LA MANA	215 msnm	2005-2015

**Fuente:** (INAMHI, 2015)

## 10.4 Fase de campo

### 10.4.1 Identificación del área de estudio

La ubicación del área de estudio se encuentra ubicado en el sector de Solonso en la parroquia de Yanayacu la cual pertenece al cantón La Mana, el objeto del estudio tiene un área de 3000 m lineales, para delimitar el lugar se utilizó un programa de GPS (Handy GPS). Las condiciones climáticas del sector influyeron mucho en la colocación de trampas.

### 10.4.2 Métodos de colecta

La colecta de abejas sin aguijón fue realizada mediante la utilización de diferentes trampas: Malaise, Platos amarillos, Trampas Harris, Red entomológica.

La trampa Harris, consiste en obtener una botella de 1 y 2 L, y realizar un orificio del tamaño de la abeja a los lados y con un cebo atrayente.

La red entomológica, es una bolsa elaborada de tul, el cual es sostenido por un alambre de acerado, con un diámetro de 20 a 40cm y con un mango de 80 a 100cm.

Platos amarillos, pueden ser desechables.

Trampa Malaise, tipo Townes, de más de 2 m de longitud, blanca (altura entre 1,50 y 2 m). Se trata de un conjunto de mallas dispuestas en forma de tienda de campaña, abierta por la parte inferior

#### **10.4.3 Diseño de trampas**

Para el boceto de la trampa Malaise que está hecha de y tela de tul la cual se debe armar como una carpa y está colocado un envase de plástico donde se pone alcohol al 96%, trampa Harris, es una botella de uno o dos litros con un orificio de 2cm a 3cm donde se sitúa el cebo o atrayente en este caso propóleo o miel de abeja, la trampa de palto color amarillo de 18 cm de diámetro donde se coloca agua con miel y una red entomológica con un mango de madera de 1,50 cm de longitud y un arco de 40 cm de diámetro, equipado de una bolsa de tul.

#### **10.4.4 Colocación de trampas**

Para recolectar se prefirió escoger un transecto de 560, en el cual se implementaría 40 trampas, en el cual las trampas tienen como objetivo principal atrapar insectos que caigan en su interior.

#### **10.4.5 Muestreos**

Para las actividades de muestreo se marcaron 20 puntos la separación de las trampas fuero de 50 m y cada 400 metros de trampas se dejaba un espacio de 300 metros.

#### **10.4.6 Procesamientos de las muestras**

El material anatómico colectado se almaceno en frascos de plástico con tapa conteniendo alcohol de 96 %. En cada uno de los frascos se describió el lugar, fecha, coordenadas, altitud, nombre del colector y tipo de trampa. Una vez seleccionada las muestras de abejas colectadas por cada trampa se procedió a transportar las muestras al Inabio (Instituto Nacional de Biodiversidad) para su respectiva identificación.

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

<p>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).....                  .....                  .....<b>Apinae</b></p>
<p>- Escutelo casi siempre normal y no proyectado sobre el metanoto, está cubriendo el metanoto entonces escudelo bilobulato posteriormente y abejas con pelos de brillo metalico cubriendo 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>Xylocopinae</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.....<b>5</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>
<p>- Ambios presentes carena pre-occipital ausente o presente, pero nunca se curva en dirección al ojo; mandíbula simple o con diente precapical.....<b>Nomadinae</b></p>
<p>6(4) Segunda abscisa 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 mandíbula bajo el eje medio de los ojos; rama interna de las garras del tarso posterior loba..... <b>Apinae</b> (en parte)</p>
<p>-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></p>
<p>7(6) Lóbulo jugal del ala posterior pequeña, menos de ¼ del lóbulo venal (= lóbulo eleva); escopa frecuentemente ausente .....<b>8</b></p>
<p>-Lóbulo jugal del ala posterior igual a por lo menos ¼ de la longitud del lóbulo venal (=lóbulo claval); escopa normalmente presente..... <b>Apinae</b></p>

8(7) Tibia posterior con apenas un espolón, peetinado, (escopa presente; arolios ausentes) ..... <b>Apinae</b>
-Tibia posterior con dos espolones relativamente rectos, ciliados o aserrados..... <b>9</b>
9(8) Arolios extremadamente pequeño; escopa presente; tercera celda submarginales más larga que las demás..... <b>Apinae (en parte)</b>
- 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..... <b>Apinae (en parte)</b>
-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 (en parte)</b>

### 10.6 Claves dicotómicas para la identificación de Meliponini

Según las claves facilitadas por el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), para la identificación de género se detalla 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..... <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 una 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..... <b>3</b>
- Superficie interna de la tibia posterior con una 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 ..... <b>Oxytrigona</b>
- 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 ..... <b>4</b>
4(3). Carina pre-occipital 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..... <b>Cephalotrigona</b>
- 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..... <b>5</b>
5(4). Mandíbula con cuatro o cinco dientes a lo largo de la margen distal; superficie interna del basitarso posterior con área basal serícea ..... <b>Trigona (Trigona)</b>
- 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..... <b>6</b>

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 ..... <b>Trigona (Geotrigona)</b>
- 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..... <b>7</b>
7(6). Parte interna de basitarso posterior con área basal serícea, cubierta con setas diminutas o algunas veces sin setas ..... <b>Trigona (Tetragonisca)</b>
- Superficie interna del basitarso posterior sin área serícea basal, uniformemente setosa..... <b>8</b>
8(7). Margen posterior del vertex elevado y con abundantes pelos; ángulo distal superior de la tibia posterior de las obreras agudo ..... <b>Trigona (Duckeola)</b>
- Margen posterior del vertex no elevado; ángulo distal superior de la tibia posterior de las obreras redondeado..... <b>9</b>
9(8). Palpos labiales con setas largas (mucho más largas que el ancho del palpo) y sinuosas en los dos segmentos basales..... <b>Trigona (Frieseomelitta)</b>
- Palpos labiales con setas cortas (no más largas que el diámetro de los palpos) y rectas o semirrectas..... <b>Trigona (Tetragona)</b>
10 (2). Primer flagelómero casi tan largo como el segundo y el tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior convexa (sin corbícula) ..... <b>Lestrimelitta</b>
- Primer flagelómero más corto que el segundo y tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior cóncava (formando corbícula) ..... <b>11</b>
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..... <b>Melipona</b>

- 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..... <b>12</b>
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 ..... <b>13</b>
- 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 ..... <b>14</b>
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..... <b>Nannotrigona</b>
- Cabeza, tórax o al menos el escutelo con puntuación fina; margen posterior del escutelo completa; margen anterior del lóbulo pronotal redondeada..... <b>Scaptotrigona</b>
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..... <b>Paratrigona</b>
- Mandíbula con dentición variable, pero menor a cuatro; escutelo visto lateralmente grueso y globoso, sin proyectarse sobre el metanoto..... <b>15</b>
15(14). Mandíbula con dos dientes; parte superior de la sutura postoccipital lamelada y rodeada por una fila de setas robustas..... <b>Paratrigonoides</b>
- 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..... <b>16</b>
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..... <b>17</b>
- Tibia posterior no fuertemente ensanchada, menos de tres veces tan ancha como el fémur posterior; área basal del propódeo usualmente glabra ..... <b>18</b>

17(16). Cutícula del tórax brillante con puntuaciones diminutas y ampliamente separadas; tergos metasomales sin maculaciones amarillas..... <b>Partamona (Partamona)</b>
- Cutícula del tórax opaca y rugosa; tergos metasomales usualmente con bandas amarillas o manchas laterales..... <b>Partamona (Parapartamona)</b>
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..... <b>Nogueirapis</b>
- 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 ..... <b>19</b>
19(18). Basitarso posterior engrosado, tan ancho o más ancho que la tibia posterior..... <b>Plebeia (Scaura)</b>
-Basitarso posterior plano, mucho más angosto que la tibia posterior..... <b>Plebeia (Plebeia)</b>

Fuente: INABIO

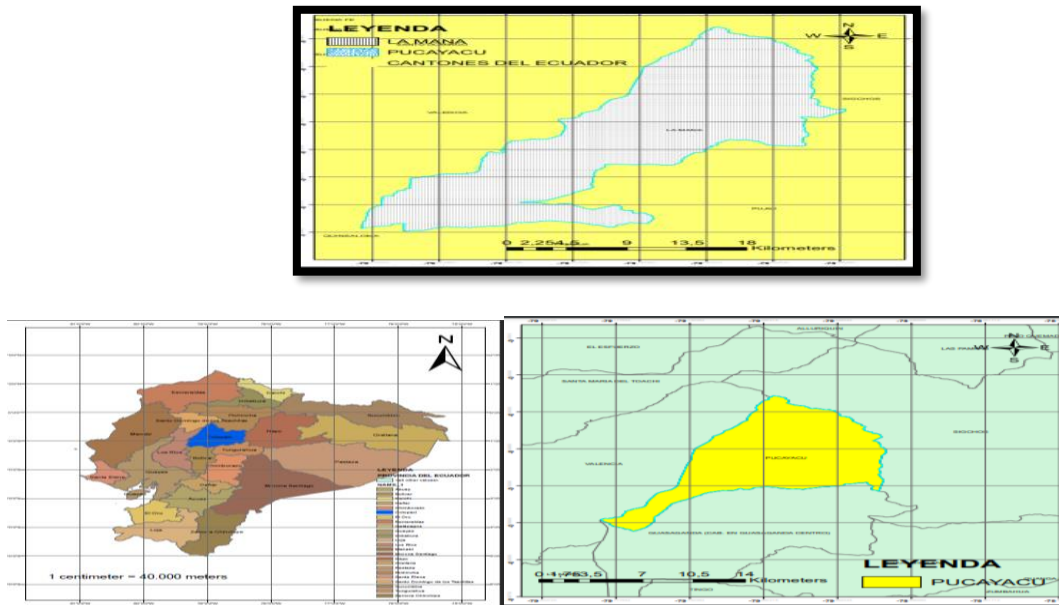
## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este punto presentaremos el referenciación del sector de trabajo, Solonso – Pucayacu del Cantón la Mana, también presentaremos los resultados del estudio de las abejas sin aguijón tribu meliponini, identificación y análisis pertinentes.

### 11.1.1 Referenciación del tramo

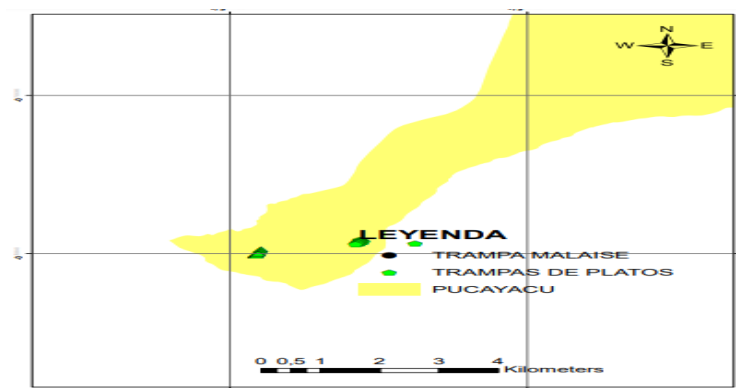
El referenciación del área de estudio se llevó a cabo a una altura de aproximadamente 560 msnm, ubicado en el sector Solonso, parroquia Pucayacu, cantón La Mana. El área de estudio fue delimitada con un GPS, señalados con puntos como se ilustra en el mapa.

**Gráfico 9.** Área de estudio.



**Fuente:** ArcMap 10.8

**Gráfico 10.** Coordenadas de las trampas.



**Fuente:** ArcMap 10.8

Al momento que se realizó la delimitación del área de estudio se georreferenciaron 20 puntos los cuales estaban con una separación promedio de 15m por lo tanto las coordenadas de los puntos se detallan en la Tabla 9, 10 y 11.

### 11.1.2 Coordenadas geográficas de las trampas

**Tabla 9.** Coordenadas de las trampas de plato

<b>Puntos</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	704987	9915381	501
2	704991	9915396	506
3	705000	9915412	509
4	705007	9915426	510
5	705024	9915445	514
6	705047	9915467	520
7	705049	9915489	521
8	705029	9915515	526
9	705019	9915525	516
10	705012	9915540	515
11	705010	9915508	518
12	705016	9915497	515
13	705024	9915486	515
14	705016	9915470	516
15	704996	9915448	514
16	704976	9915438	510
17	704971	9915407	506
18	704960	9915393	502
19	705946	9915386	505
20	704937	9915372	507

**Tabla 10.** Coordenadas de las trampas Harris

<b>Puntos</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	703336	9915152	495
2	703327	9915136	487
3	703326	9915121	488
4	703321	9915113	487
5	703319	9915084	487

6	703315	9915067	486
7	703309	9915053	486
8	703298	9915015	489
9	703270	9914982	485
10	703244	9914949	480
11	703239	9914932	481
12	703232	9914911	477
13	703233	9914888	477
14	703245	9914869	471
15	703254	9914876	472
16	703263	9914926	476
17	703270	9914946	477
18	703267	9914959	481
19	703287	9914969	481
20	703301	9914984	481

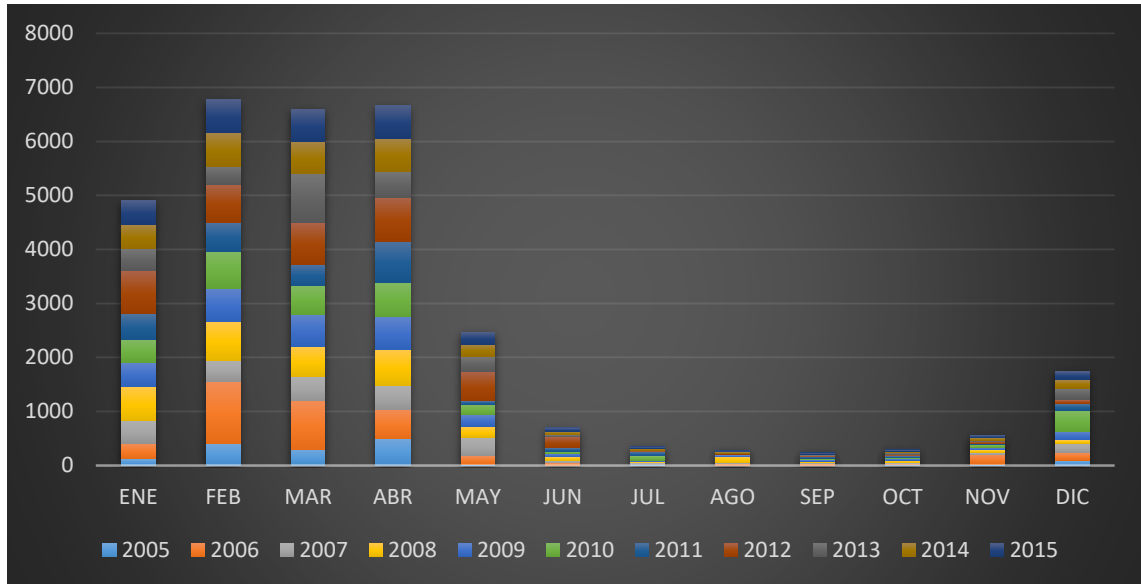
**Tabla 11.** Coordenadas de trampa Malaise

<b>Puntos</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
	704964	9915322	508
	704647	9915006	500
	703279	9914996	485

## 11.2 Caracterización Hidrológica de la Zona

### 11.2.1 Precipitación

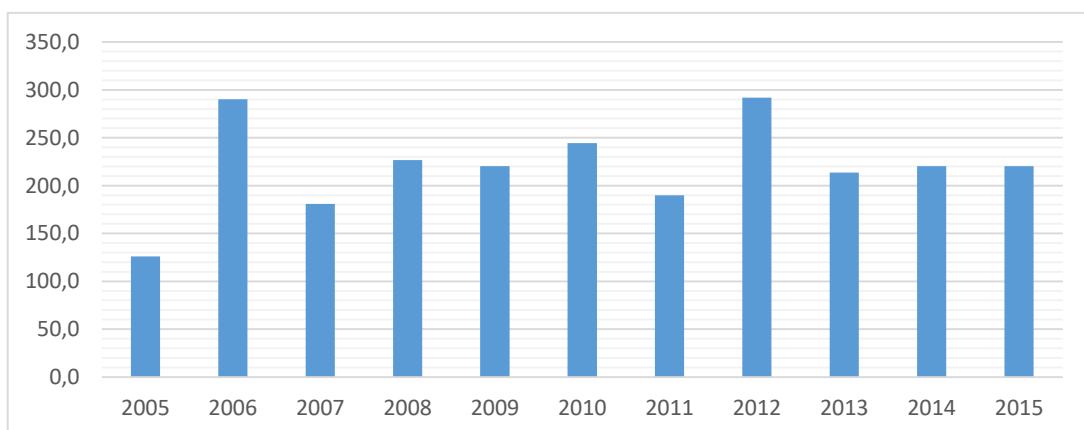
**Gráfico 11.** Precipitación mensual por año del sector de Solonso-La Mana.



Fuente: (INAMHI, 2015)

La precipitación de la Parroquia Pucayacu, presenta un al porcentaje en febrero (615,9 mm) y en abril (605,9 mm) por el contrario, la precipitación va en aumento desde de octubre (26,4 mm), noviembre (51,3 mm) y diciembre (158,6 mm). De tal manera que los meses más secos son agosto (25,4 mm) y septiembre (21,3 mm)

**Gráfico 12.** Precipitación anual del sector de Solonso-La Mana.



Fuente: (INAMHI, 2015)

En el gráfico 12, los datos de la precipitación anual se observó que en los años 2006 y 2012 cuenta con los porcentajes más altos (290,3 mm) y (291,7 mm) respectivamente. Los años

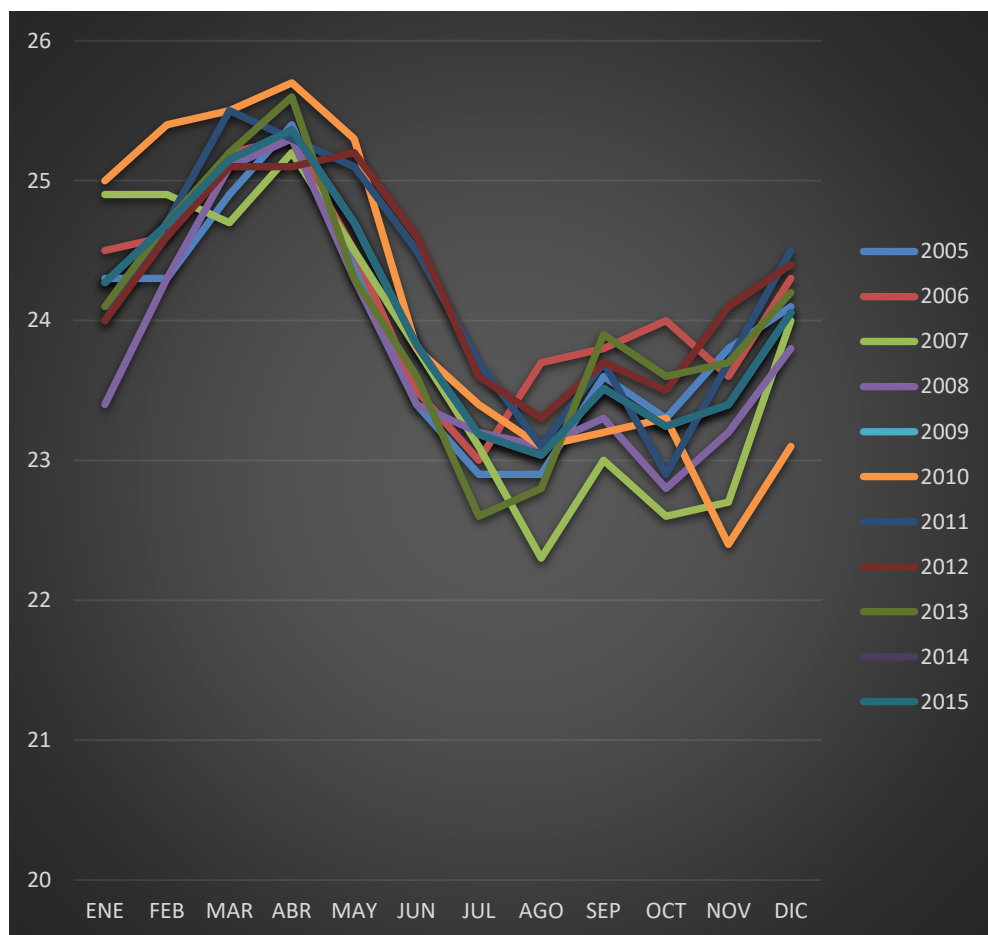


2010, 2008, 2014 y 2015 se mantienen una tendencia lineal en los picos de precipitación siendo así el año 2005 con menor presencia de precipitación (126,1 mm).

### 11.2.2 Temperatura

Las temperaturas en el lugar de estudio presento una variación de 23,8°C a 24,2 °C en el periodo de 10 años (2005-2015), siendo la temperatura promedio anual de 24°C. Se puede determinar que las temperaturas máximas se presentan en marzo (25,5°C) y en abril (25,6°C), las temperaturas mínimas se presentan en agosto (22,3°C) y diciembre (22,4°C).

**Gráfico 1.** Temperatura mensual del sector de Solonso-La Mana.



**Fuente:** (INAMHI, 2015)

### 11.3 Especies capturadas por Trampa

En las tablas 11, 12, 13 y 14. Se detalla la evidencia de los resultados de especies por trampas capturadas en el sector de Solonso.

**Tabla 12.** Número total de individuos de *Scaptotrigona* capturados por trampas y por semanas.

<i>Scaptotrigona</i>						
Tipo de trampa	Trampa Harris	Red entomológica	Trampa platos	Trampa Malaise	Total	
Semana 12/12/2020	1	5	0	10	16	
Semana 19/12/2020	2	5	0	3	10	
Semana 26/12/2020	3	3	1	5	9	
Semana 2/1/2021	4	0	0	8	9	
Semana 9/1/2021	5	1	0	6	7	
Semana 16/01/2021	6	0	0	5	7	
Semana 16/08/2022	7	0	2	15	20	
Semana 16/9/2023	8	10	1	9	22	
<b>TOTAL</b>	11	24	4	61	100	

En la tabla 12, se puede verificar la cantidad de individuos colectados por trampa, obteniendo un total de 61 en trampa Malaise, en la red entomológica con un total de 24 individuos, en la trampa de platos con un total de 4 y en la trampa Harris con un total de 11 abejas. Las trampas con mayor número fueron la Malaise y la red entomológica seguido de ellos la trampa Harris y plato por lo cual sumando entre las tres dando un total de 100 individuos.

**Tabla 13.** Número total de individuos de *Flavolineata Friese* capturados por trampas y por semanas.

<i>Flavolineata Friese</i>					
<b>Tipo de trampa</b>	<b>Trampa Harris</b>	<b>Red entomológica</b>	<b>Trampa platos</b>	<b>Trampa Malaise</b>	<b>Total</b>
<b>Semana 1</b> <b>12/12/2020</b>	1	3	0	2	6
<b>Semana 2</b> <b>19/12/2020</b>	0	4	0	3	7
<b>Semana 3</b> <b>26/12/2020</b>	0	3	0	1	4
<b>Semana 4</b> <b>2/1/2021</b>	1	0	0	0	1
<b>Semana 5</b> <b>9/1/2021</b>	0	1	0	0	1
<b>Semana 6</b> <b>16/01/2021</b>	0	0	0	0	0
<b>Semana 7</b> <b>16/08/2022</b>	3	0	0	6	9
<b>Semana 8</b> <b>16/9/2023</b>	2	2	0	4	8
<b>TOTAL</b>	7	13	0	16	36

En la tabla 13, se puede identificar la cantidad de individuos capturados por trampa, dando un total de 16 individuos en trampa Malaise, en trampa Harris se contó con un total de 7 individuos y en red entomológica con un total de 13 individuos. La trampa Malaise y red entomológica fueron las más eficaces después la trampa Harris sumando un total de 36 individuos.

**Tabla 14.** Número total de individuos de *Seminigra* capturados en trampas y por semanas.

<i>M. Seminigra</i>						
Tipo de trampa	Trampa Harris	Red entomológica	Trampa platos	Trampa Malaise	Total	
<b>Semana 12/12/2020</b>	1	1	3	0	5	9
<b>Semana 19/12/2020</b>	2	0	4	0	3	7
<b>Semana 26/12/2020</b>	3	0	3	0	1	4
<b>Semana 2/1/2021</b>	4	1	0	0	0	1
<b>Semana 9/1/2021</b>	5	0	1	0	0	1
<b>Semana 16/01/2021</b>	6	0	0	0	0	0
<b>Semana 16/08/2022</b>	7	3	0	0	11	14
<b>Semana 16/9/2023</b>	8	2	2	0	8	12
<b>TOTAL</b>		7	13	0	28	48

En la tabla 14, se puede identificar la cantidad de individuos capturados por trampa, dando un total de 28 individuos en trampa Malaise, en trampa Harris se contó con un total de 7 individuos y en red entomológica con un total de 13 individuos. La trampa Malaise y red entomológica fueron las más eficaces después la trampa Harris sumando un total de 48 individuos.

**Tabla 15.** Cantidad de individuos de *Plebeia* capturados en trampas y semanas.

<i>Plebeia sp</i>					
Tipo de trampa	Trampa Harris	Red entomológica	Trampa platos	Trampa Malaise	Total
Semana 1 12/12/2020	2	3	0	5	10
Semana 2 19/12/2020	1	4	0	3	8
Semana 3 26/12/2020	1	0	0	2	3
Semana 4 2/1/2021	1	0	0	1	2
Semana 5 9/1/2021	0	0	0	3	3
Semana 6 16/01/2021	0	0	0	2	2
Semana 7 16/08/2022	3	1	0	7	11
Semana 8 16/9/2023	2	4	0	6	12
<b>TOTAL</b>	10	12	0	29	51

En la tabla 15, se puede identificar los individuos colectados por trampas, con un total de 29 en trampa Malaise, en trampa Harris con un porcentaje de 10 en red entomológica con un total de 12 individuos. La trampa Malaise y red entomológica fueron las más eficaces después la trampa Harris sumando un total de 51 individuos.

#### 11.4 Localización e Identificación de la Especie.

11.4.1 Localización de la especie. *Scaptotrigona* (a); *Melipona flavolineata* Friese (b); *M. seminigra* (c) y *Plebeia* (d)

**Tabla 16.** Ubicación Geográfica.

<b>Coordenadas UTM</b>	705010-9915508
<b>Ubicación</b>	Solonso
<b>Altitud</b>	560
<b>Acceso</b>	Vía a La Mana

### 11.5 Identificación de Especie.

**Tabla 17.** Especies Identificadas

<b>Familia:</b>	<b>Apidae</b>	<b>Apidae</b>	<b>Apidae</b>	<b>Apidae</b>
<b>Genero:</b>	<i>Scaptotrigona</i>	<i>Melipona</i>	<i>Melipona</i>	<i>Plebeia</i>
<b>Especie:</b>	<i>Sactotricha</i>	<i>Flavolineata Friese</i>	<i>M. seminigra</i>	<i>S/N</i>

**Gráfico 13.** Especie *Scaptotrigona* (a); *Flavolineata Friese* (b); *M. seminigra* (c) y *Plebeia* (d)

a



b



c



d



### **11.6 Biología de la abeja identificada *Scaptotrigona***

El tipo *Scaptotrigona pectoralis* está ampliamente distribuido en la Península de Yucatán y también es parte importante de la cultura Meliponi. Ambos se han cultivado y obtenido desde la época maya. La relación entre estas abejas y su flora no puede entenderse completamente sin una evaluación que incluya el papel de las abejas.

### **11.7 Biología de la abeja identificada *Flavolineata Friese***

La especie *flavolineata* Friese 1900 frente a fuentes conocidas de feromonas, las secreciones de la cabeza de la abeja ladrona *Lestrimelitta limao* y el extracto de glándula mandibular de sus congéneres *M. flavolineata* obreras. Las feromonas provocaron diferentes reacciones defensivas. Las secreciones de la cabeza de la abeja ladrona repelieron a las forrajeras que regresaban, provocaron el cierre del tubo de entrada del nido con bolas de batumen y la aglomeración de obreras fuera de la caja. A diferencia de, el extracto de glándula mandibular provocó agresión hacia el sitio de la feromona, transporte de resina y vuelos agitados generalizados.

### **11.8 Biología de la abeja identificada *M. seminigra***

En el caso de la *seminigra*, los exploradores solo guiarán a los compañeros reclutados a los lugares de alimentación desde una distancia de 10 a 20 metros. Esto sugiere que el acortamiento gradual del vuelo guiado por la ritualización puede conducir a un curso rectilíneo de apidans, que en su forma nativa. En otras palabras, la dirección de vuelo de la abeja exploradora indica la dirección en la que se encuentra la fuente de alimento.

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

El género *Plebeia* presenta una distribución americana, estando presente desde México hasta Argentina, con un total de 46 especies conocidas. Es la especie más pequeña, con alrededor de 3 mm y la única con tegumento del escudo con un granulado fino mate (Ayala, 2016).

Aunque pequeñas, son abejas muy agresivas. Suficiente tocar el tronco que yace donde está el nido para que salgan en gran número en busca del agresor; aunque no pueden Causan daño, porque no tienen aguijón, son muy incómodos cuando se pegan al cabello. La *plebeia* por lo general nidifican en suelos y sobre arboles (Moure, 2004) y (Smith, 2008).

### 11.10 Claves dicotómicas para la identificación de la especie

Gráfico 14. *Scaptotrigona Xanthotricha* Moure



**A1** Una mandíbula con cuatro o cinco dientes en el extremo distal. Superficie interna del basitarso posterior con una superficie basal severa, Trigona (Trigona)

A1



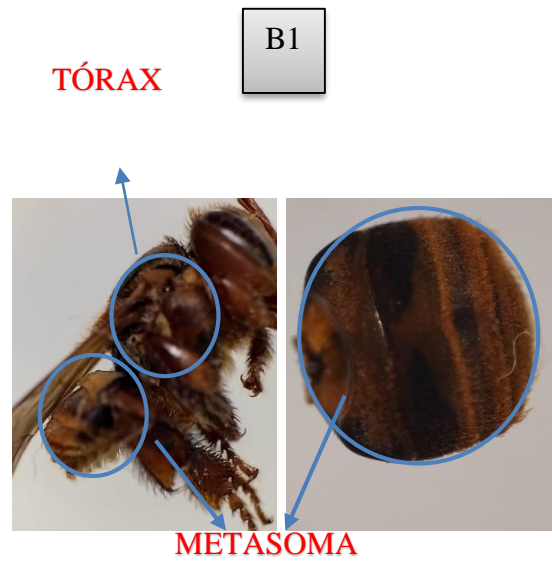
**A2** Rostro de tamaño normal, distancia mínima entre ojos compuestos menor o igual a la longitud del ojo compuesto. clipeo suele ser más del doble de ancho que de largo. El espacio de la mandíbula es aproximadamente 1,5 veces el diámetro del flagelo antenal.

A2

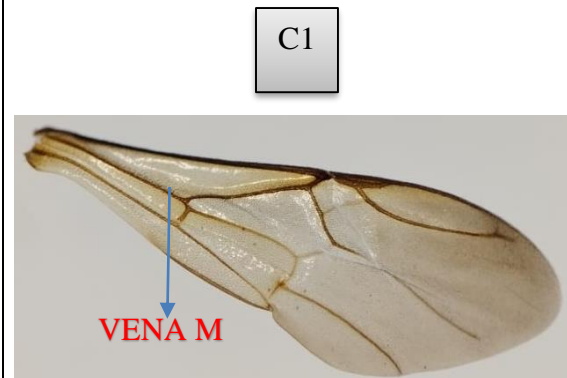




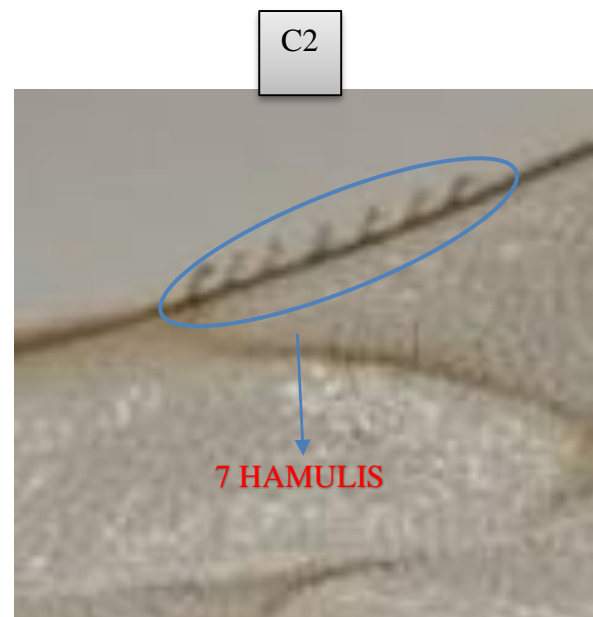
**B1 Metasoma** Pequeño, tan ancho como el **tórax**, aplastado dorso-ventralmente; sin marcas amarillas.



**C1 La vena M** del ala anterior es oscura y la coloración de la parte más ancha del margen del ala está reducida.



**C2 Hamuli** tiene entre 5 y 7 (raramente 9 o 10). A la larga, supera la parte superior del metasoma. Cicatrices con bordes ligeramente convexos dentro de las células marginales.



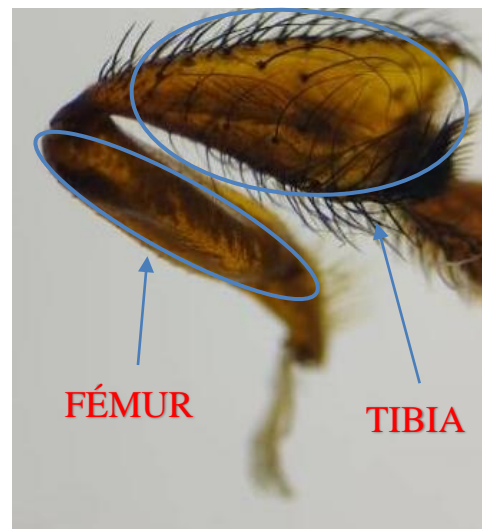
**D1** La porción medial del hueso del retropié. La superficie basal rugosa está cubierta con cerdas pequeñas o, a veces, sin cerdas.  
**Trigona (Tetragonisca)**

D1



**D2** La tibia posterior es ancha y en forma de cuchara, aproximadamente cuatro veces más ancha que el fémur posterior. Base del antepié densamente peluda.

D2



### 11.11 Claves dicotómicas para la identificación de la especie

Gráfico 15. Flavolineata Friese



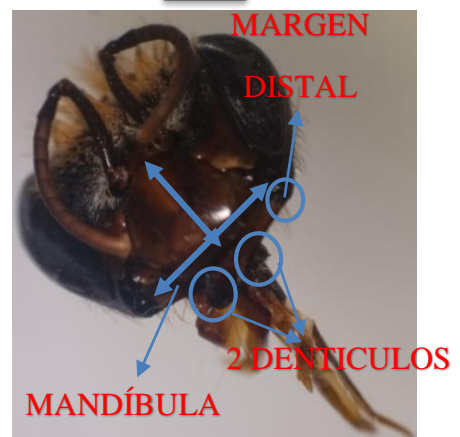
**A1 Rostro de tamaño normal**, distancia mínima entre ojos **compuestos** menor o igual a la longitud del **ojo compuesto**. **clipeo** suele ser más del doble de ancho que de largo. El espacio de la mandíbula es aproximadamente 1,5 veces el diámetro del flagelo antenal.

A1



**A2** La mitad inferior o los 2 tercios **distales de la mandíbula** son cóncavos y la parte superior tiene **2 o 3 dientes**. la superficie medial del **torso posterior** sin una **superficie basal** significativa.

A2



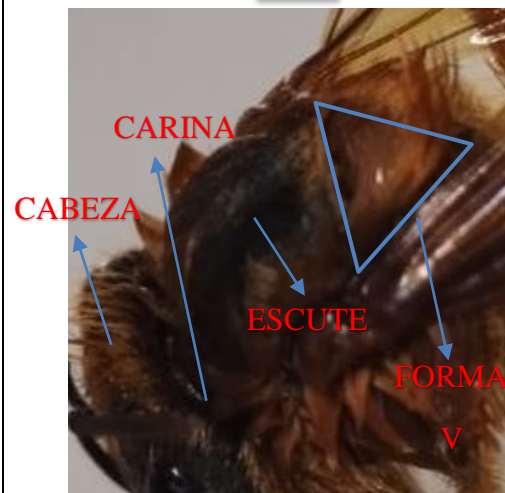
**A3** El primer flagelómero es más corto que el segundo y el tercer flagelómero combinados. La superficie exterior de la tibia trasera es curva (formando la corteza)

A3



**B1** El frente del escutelo con un rebaje longitudinal central brillante en forma de U o en forma de V. Las crestas cefálicas anterior y posterior están presentes y se extienden a ambos lados de la cabeza.

B1



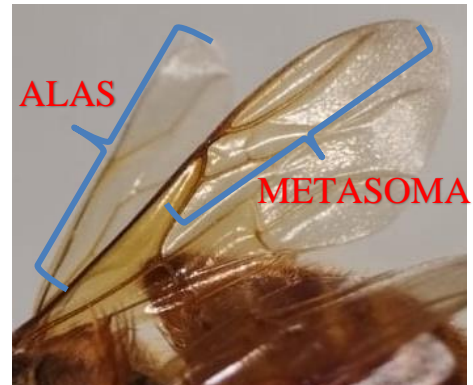
**C1** Hamuli entre 9 - 14 (raras veces 8).  
**Melipona**

C1



**C2 Alas** llegando hasta el **ápice** del **metasoma**. **Melipona**

C2



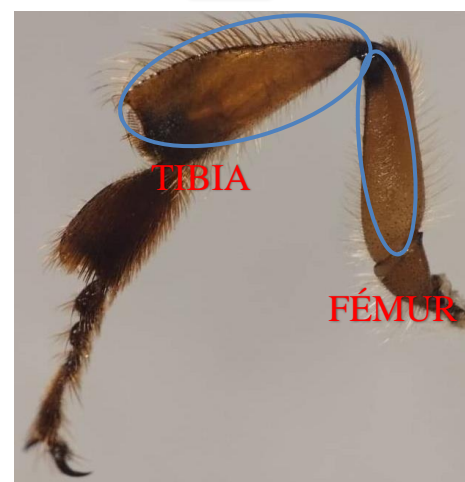
**C3 El estigma** dentro de la **celda marginal recta** o flacamente cóncava categorizada como **Melipona**.

C3



**D1 La tibia posterior** es ancha y en forma de cuchara, aproximadamente cuatro veces más ancha que el **fémur posterior**. Base del **antepié** densamente peluda.

D1



### 11.12 Claves dicotómicas para la identificación de la especie

Gráfico 16. M. Seminogra



**A1 Rostro de tamaño normal**, distancia mínima entre ojos **compuestos** menor o igual a la longitud del **ojo compuesto**. **clipeo** suele ser más del doble de ancho que de largo. El espacio de la mandíbula es aproximadamente 1,5 veces el diámetro del flagelo antenal.

A1



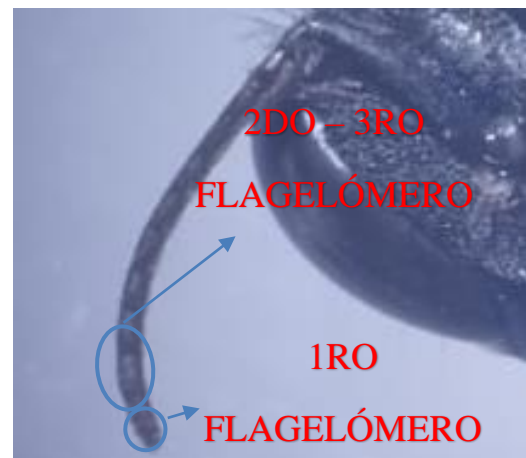
**A2** La mitad inferior o los dos tercios **distales de la mandíbula** son cóncavos y la parte superior tiene **dos o tres dientes**. la superficie medial del **torso posterior** sin una **superficie basal** significativa.

A2



**A3** El primer flagelómero es más corto que el segundo y el tercer flagelómero combinados. La superficie exterior de la tibia posterior es cóncava (formando la corteza)

A3



**B1** El frente del escutelo con un rebaje longitudinal central brillante en forma de U o en forma de V. Las crestas cefálicas anterior y posterior están presentes y se extienden a ambos lados de la cabeza.

B1



**C1** Hamuli entre 9 - 14 (raras veces 8).  
**Melipona**

C1



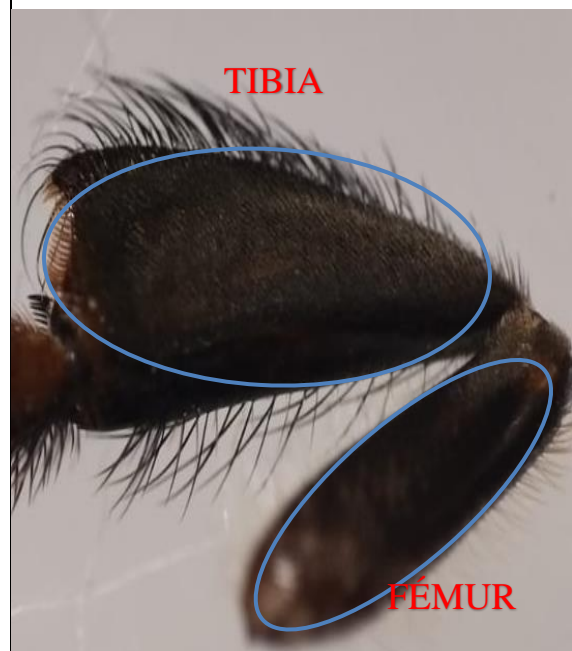
**C2 Estigma** con margen adentro de la **celda marginal justa** o débilmente **sinuosa**.  
**Melipona**

C2



**D1 La tibia posterior** es ancha y en forma de cuchara, aproximadamente cuatro veces más ancha que el **fémur posterior**. Base del **antepié** densamente peluda.

D1





### 11.13 Claves dicotómicas para la identificación de la especie

Gráfico 17. Plebeia sp.



<p><b>A1 Rostro de tamaño normal</b>, distancia mínima entre ojos <b>compuestos</b> menor o igual a la longitud del <b>ojo compuesto</b>. <b>clipeo</b> suele ser más del doble de ancho que de largo. El espacio de la mandíbula es aproximadamente 1,5 veces el diámetro del flagelo antenal.</p>	<div style="text-align: center;">A1</div>
<p><b>A2 La bifurcación traqueal anterior-posterior</b> está ausente. Genes similares a la <b>cara</b> inferior y superior de forma fina y la epidermis.</p>	<div style="text-align: center;">A2</div>

**A3** Mandíbulas con 1 o 2 dientes (sólo borde superior) o sin dientes. La parte superior de la sutura craneal posterior, a veces marcada pero no estratificada, está rodeada por una hilera de cerdas gruesas.

Dos

A3

dentículos



**B1** El cuerpo posterior es mucho más estrecho que el tórax y generalmente es rectangular y semicilíndrico. Algunas especies tienen manchas amarillas o rojas en la superficie.

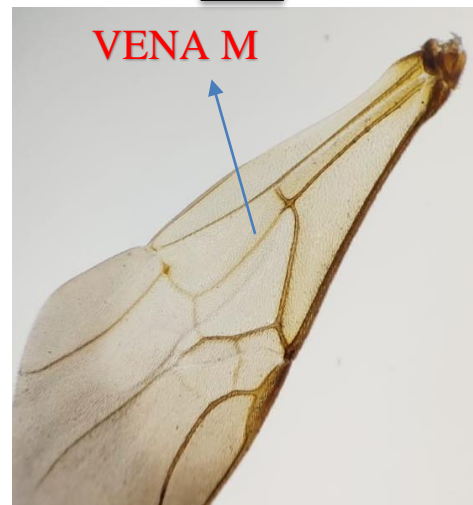
B1



Metasoma

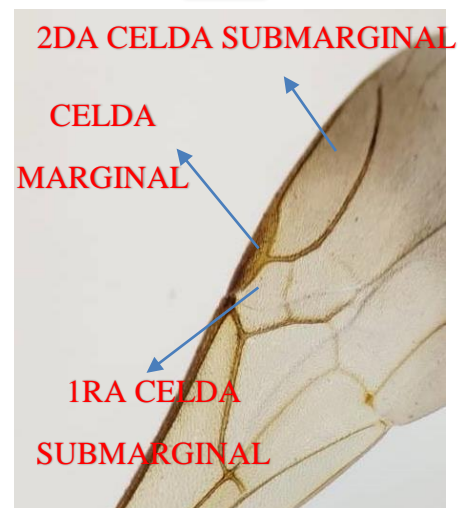
**C1** La **vena M** del ala anterior es oscura y la coloración de la parte más ancha del margen del ala está reducida.

C1



**C2** La base de la **celda marginal** es normal y no más ancha que el área de la **celda submarginal** en el vértice de la cicatriz. Tamaño variable, generalmente mayor de 5 mm

C2



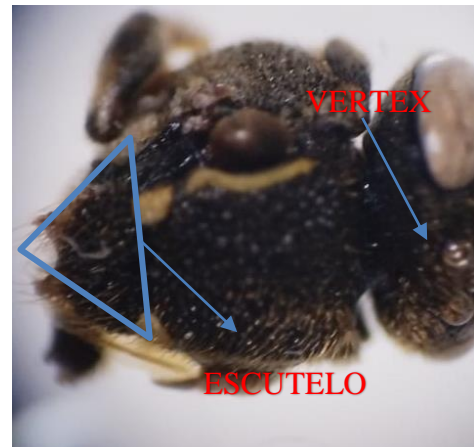
**C3** **Hamuli** tiene entre 5 y 7 (raramente 9 o 10). A la larga, trasciende el vértice del **metasoma**. Cicatrices con bordes ligeramente convexos dentro de las células marginales

C3



**D1** El frente del **escutelo** sin muescas en forma de U o V. La carina anteroposterior está ausente o está débilmente delineada con solo una pequeña porción lateral del ápice.

D1



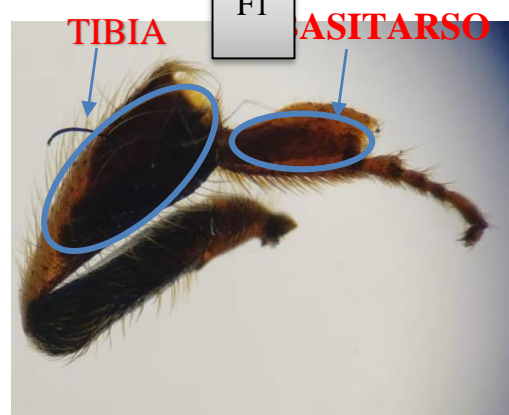
**E1** El **primer flagelómero** es más corto que el segundo y el tercer flagelómero combinados. La superficie exterior de la **tibia** posterior es cóncava (formando la corteza)

E1



**F1.** Engrosamiento del hueso basal (basitarso) posterior, igual o más ancho que la tibia posterior. **Plebeia (Scaura)**

F1



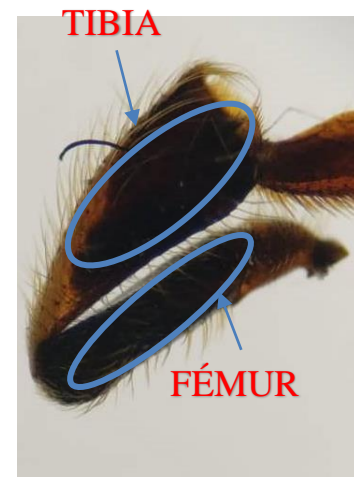
**F2** Basitarso posterior plano, mucho más angosto que la tibia posterior. **Plebeia**

F2



**F3** La tibia posterior es ancha y en forma de cuchara, aproximadamente cuatro veces más ancha que el fémur posterior. Base del antepié densamente peluda.

F3



**F4** Superficie cerca del basitarso posterior sin espacio serícea basal, idénticamente peluda.

F4



### 11.14 Distribución Geográfica

**Gráfico 18.** Distribución mundial de las especies.



El género *Scaptotrigona pectoralis* está ampliamente distribuido en la Península de Yucatán y también es parte importante de la cultura Meliponi. Ambos se han cultivado y obtenido desde la época maya. Estas relaciones entre las abejas y la flora de las abejas no pueden entenderse completamente sin una evaluación, incluido el papel de la levadura en las interacciones abeja-planta. (Smith & Ruiz, 2008).

*flavolineata* Friese con 1900 fuentes conocidas de feromonas, secreciones de la cabeza de la abeja del sésamo *Lestrimelitta limao* y extractos de las glándulas mandibulares de su abeja obrera *M. flavolineata* congéneres. Las feromonas desencadenan una variedad de respuestas defensivas (Delgado & Claus, 2019).

La especie *seminigra*, según la exploradora guía a sus compañeras reclutadas hacia la fuente de alimento únicamente de 10 a 20 m. Esto sugiere que una abreviación progresiva del vuelo de guía podría llevar, por ritualización, al recorrido recto de las danzas de Apis, en cuya forma primitiva, por ejemplo en *A. florea*, es también un movimiento dirigido hacia la fuente de alimento (Fernández et al., 2018)

El género *Plebeia* presenta una distribución americana, estando presente desde México hasta Argentina, con un total de 46 especies conocidas. Es la especie más pequeña, con alrededor de 3 mm y la única con tegumento del escudo con un granulado fino mate (Leopoldo et al., 2016).

## 12. PRESUPUESTO

RECURSOS	PRESUPUESTO PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO				
	Descripción	Cantidad	Unidad	V. Unitario	V. Total
EQUIPOS	GPS	2	Días	25	50
	Computador	180	Horas	1	180
	Cámara Fotográfica	1	Unidad	300	300
	Microscopio	2	Días	10	20
<b>Subtotal</b>					<b>550</b>
MATERIALES DE OFICINA	Cuaderno	1	Unidad	1	1
	Fichas de laboratorio	4	Unidad	0,5	2
	Lapiceros	3	Unidad	0,4	1,2
	Papel bon	1	Resma	4,5	4,5
<b>Subtotal</b>					<b>8,7</b>
MATERIALES DE CAMPO	Trampa Harris	20	Unidades	0,15	3
	Trampa Malaise	3	Unidades	50	150
	Trampas Platos	20	Unidades	0,25	5
	Red Entomológica	1	Unidad	60	60
	Piola	2	Unidad	3,75	7,5
	Machete	1	Unidad	12	12
<b>Subtotal</b>					<b>237,5</b>
EQUIPO DE PROTECCIÓN	Botas	1	Par	10	10
	Gorras	3	Unidades	5	15
	Mascarillas	100	Unidades	0,25	25
<b>Subtotal</b>					<b>50</b>
INSUMOS DE LABORATORIO	Alcohol	4	Litros	12	48
	Miel	2	Litros	15	30
	Alfileres Entomológicos	100	Unidades	0,06	6
	Caja hermética	2	Unidad	10	20
<b>Subtotal</b>					<b>104</b>
OTROS	Transporte- salida de campo	20	Por persona	30	600
	Alimentación	20	Por persona	9	180
	Internet	4	Mes	19	76
<b>Subtotal</b>					<b>856</b>
<b>SUBTOTAL</b>					<b>1806,2</b>
<b>IMPREVISTOS 10%</b>					<b>180,6</b>
<b>TOTAL</b>					<b>1986,82</b>

### 13. CONCLUSIONES

- La disminución de la cobertura vegetal en los últimos años, producto de la deforestación y la agricultura intensiva a la que están expuestas las especies de abejas, ha causado una reducción en el número de individuos y el número los nidos de las abejas sin aguijón reportados, lo cual ha disminuido en las interacciones de estos insectos con las plantas que ellos polinizan. Sin embargo, en el sector de Solonso entre una altura de 480 a 600 msnm se determinó la existencia de cuatro especies de abejas sin aguijón las cuales corresponden a *Scaptotrigona*, *Flavolineata* Friese, *M. seminigra* y *Plebeia* sp. Logrando obtener una abundancia de la especie *Scaptotrigona* con un total de 100 individuos, *Flavolineata* Friese con un total de 36 individuos, *M. seminigra* con un total de 48 individuos y la *Plebeia* sp con un total de 51 individuos.
- La abundancia de abejas se debe a factores meteorológicos debido a que la precipitación es baja desde el mes de agosto (25.4 mm), septiembre (21,3mm) dado a que se realizó en estos meses la mayor recolección de muestras del presente proyecto de investigación. En el mes de febrero se presenta la mayor precipitación (615,9 mm), en el sector. Por lo tanto, es muy escasa la presencia de las especies meliponas.

### 14. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios en los meses de agosto (25,4 mm) y septiembre (21, mm) debido a que son los meses más secos en el sector, y también realizar estudio e inventario del número de especies presentes en el sector.
- Incentivar las investigaciones sobre las potencialidades que ofrecen las abejas sin aguijón, tanto como en lo medicinal, ambiental y económico.



## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Abraham, L., Alturria, L., Fonzar, A., Ceresa, A., & Arnés, E. (2014). Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la producción de vid en Mendoza, Argentina. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 46(1), 161–180.
- Andrade, G., Henao, E., & Triviño, P. (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y conservación. (Lepidoptera: Hesperoidea-Papilionoidea). *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 37(144), 311–325. <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v37n144/v37n144a04.pdf>
- Arnold, N., Zepeda, R., Vásquez, M., & Aldasoro, M. (2018). *Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies*.
- Baquero, L. (2007). Cria y manejo de abejas sin aguijón. *Ediciones Del Subtrópico*, 1, 1–38.
- Baquero, Leonardo, & Stamatti, G. (2007). Cria y manejo de abejas sin aguijón. *Ediciones Del Subtrópico*, 1, 1–38.
- Calle, O. M. (2008). *Capacitación En Meliponicultura De La Población De Poço Redondo (Sergipe, Brasil)*.
- Copa - Alvaro, M. (2016). PATRONES DE NIDIFICACIÓN DE Trigona (Tetragonisca) angustula Y Melipona rufiventris (Hymenoptera: Meliponini) EN EL NORTE DE LA PAZ, BOLIVIA. *Ecología Aplicada*, 3(1–2), 82. <https://doi.org/10.21704/rea.v3i1-2.274>
- De Sahagun, F. B. (2018). Abejas. *Arqueología Mexicana*, 86, 80–86. <https://doi.org/10.2307/j.ctv16zjhqq.19>
- Delgado, C., & Claus, R. (2019). Abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en Loreto, Perú. *Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana*, 0(0), 71. <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/396#.Xqiw7JHvi60.mendeley>
- Fernández, L. A. P., Franceschi, F. A., Fernández, J. M. P., & Reyes, R. R. (2018). Condition and perspectives of meliponiculture in mayan communities at Los Petenes biosphere reserve in Campeche, Mexico. *Estudios de Cultura Maya*, 52, 227–254. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2018.52.939>
- Fonte, L., Milera, M., & Blanco, J. D. D. (2012). *beecheii Bennett en la EEPF “Indio Hatuey”, Matanzas Foraging selectivity of the stingless bee Melipona beecheii Bennett at the EEPF “Indio Hatuey”, Matanzas*. 35(3), 333–342.
- Gennari, G. (2019). *Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón (ANSA)*.
- INAMHI. (2005). *Anuario meteorológico 2005*.
- INAMHI. (2015). Anuario Meteorológico № 52-2012. *Servicio Meteorológico*, 52, 134.

- J, Ricardo, facultad de agronomia. (2012). *Jorge Ricardo Sánchez Meza*. 68.
- Kremen, C., Williams, N. M., & Thorp, R. W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(26), 16812–16816. <https://doi.org/10.1073/pnas.262413599>
- Kwapong Kwame Aidoo Rofela Combey Afia Karikari, P. (2010). *Stingless Bees A Training Manual For Stingless Beekeeping*.
- Leopoldo, Rasmussen, C., & Abrahamovich, A. H. (2016). Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 18(1), 65–74. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-04002016000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-04002016000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Mejia, O. J. M. (n.d.). Abeja Nativa Real O. 2009.
- Nates-Parra, G. (2001). Las Abejas sin Aguijón ( Hymenoptera : Apidae : *Biota Colombiana*, 2(3), 233–248.
- Nielsen, V. (2003). Métodos para recolectar insectos . *Rev. Agr. Trop*, 33, 59–68.
- SENASA. (2008). *Trampeo de moscas de la fruta (200-)*.
- Smith, P. A., & Ruiz, V. (2008). *Abejas de Antioquia- Guia de Campo ( Field guide to the bees of Antioquia , Museo Entomológico. January 2008.*

**16. ANEXOS**  
**TRAMPAS HARRIS**



**TRAMPAS PLATOS**



**TRAMPA MALAIS**



**MONTAJE DE MUESTRAS**



**Especies identificadas:** *Scaptotrigona Xanthotricha* Moure (a); *Melipona flavolineata* Friese (b); *M. seminigra* (c) y *Plebeia* (d)



**Datos de precipitación mensuales de del área de estudio.**

CODIGO	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
M124	2005	126,1	404,6	300,7	494,1	15,2	6,3	12,6	3,7	7,1	20,1	24,3	97,9
M124	2006	279,2	1158,8	896,5	541,5	158,9	39,3	6,8	33,9	31,8	9,8	177,8	137
M124	2007	425	384,8	458	450,3	345,5	55,3	25,8	11,7	14,5	13,2	47,7	180,7
M124	2008	626,9	711,8	540,2	656,7	199,5	59,7	22,1	117,8	30,6	58,4	36,9	59,4
M124	2009	446,4	615,9	599,9	605,9	224,7	63,2	31,6	25,4	21,3	26,4	51,3	158,6
M124	2010	424,4	686,9	540	647,4	186,5	43,1	75,7	12,9	30,3	17,2	57	391,2
M124	2011	479,5	536,8	391,5	756,6	67,5	57,5	79,2	4,8	35,9	31,7	12,3	116,5
M124	2012	797,8	710,9	772,3	816,3	536,2	209,5	18,9	7,4	4,5	22,2	37,8	73
M124	2013	412,6	332,9	899,9	484,5	288,2	35,1	12	11,1	15,9	38,7	16,7	213,4
M124	2014	446,4	615,9	599,9	605,9	224,7	63,2	31,6	25,4	21,3	26,4	51,3	158,6
M124	2015	446,4	615,9	599,9	605,9	224,7	63,2	31,6	25,4	21,3	26,4	51,3	158,6
<b>PROMEDIO</b>		446,4	615,9	599,9	605,9	224,7	63,2	31,6	25,4	21,3	26,4	51,3	158,6

**Datos de precipitación anuales de del área de estudio.**

CODIGO	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROME/PRECI
M124	2005	126,1	404,6	300,7	494,1	15,2	6,3	12,6	3,7	7,1	20,1	24,3	97,9	126,1
M124	2006	279,2	1158,8	896,5	541,5	158,9	39,3	6,8	33,9	31,8	9,8	177,8	137	290,2
M124	2007	425	384,8	458	450,3	345,5	55,3	25,8	11,7	14,5	13,2	47,7	180,7	180,7
M124	2008	626,9	711,8	540,2	656,7	199,5	59,7	22,1	117,8	30,6	58,4	36,9	59,4	226,6
M124	2009	446,4	615,9	599,9	605,9	224,7	63,2	31,6	25,4	21,3	26,4	51,3	158,6	220,4
M124	2010	424,4	686,9	540	647,4	186,5	43,1	75,7	12,9	30,3	17,2	57	391,2	244,4
M124	2011	479,5	536,8	391,5	756,6	67,5	57,5	79,2	4,8	35,9	31,7	12,3	116,5	190,0
M124	2012	797,8	710,9	772,3	816,3	536,2	209,5	18,9	7,4	4,5	22,2	37,8	73	291,7
M124	2013	412,6	332,9	899,9	484,5	288,2	35,1	12	11,1	15,9	38,7	16,7	213,4	213,5
M124	2014	446,4	615,9	599,9	605,9	224,7	63,2	31,6	25,4	21,3	26,4	51,3	158,6	220,4
M124	2015	446,4	615,9	599,9	605,9	224,7	63,2	31,6	25,4	21,3	26,4	51,3	158,6	220,4





Aval del Traductor

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 al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL, INTERÉS ESPECÍFICO, LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN TRIBU MELIPONINI, EN EL SECTOR SOLONSO. LA MANÁ, COTOPAXI, 2023”** presentado por: **Panchi Panchi Cristian Fabian** egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Septiembre del 2023.

Atentamente,



CENTRO  
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CC: 0502666514