



**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 SAN NICOLÁS.  
EL CORAZÓN. COTOPAXI. 2021”**

---

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

**Autor:**

Ulco Aguaiza Weligton Rodrigo

**Tutor:**

Jácome Mogro Emerson Javier Ing. Ph.D.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Marzo 2021**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Weligton Rodrigo Ullco Aguaiza, con cédula de ciudadanía No. 1751034180 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 san Nicolás. El Corazón. Cotopaxi. 2021”, 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 10 de marzo del 2021

Weligton Rodrigo Ullco Aguaiza  
Estudiante  
CC: 175103418-0

Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro  
Docente Tutor  
CC: 050197470-3

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ULLCO AGUAIZA WELIGTON RODRIGO**, identificado con cédula de ciudadanía N° 1751034180 de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector emergente 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 en Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado de **“Evaluación de impactos de la deforestación sobre la entomofauna de la cordillera occidental, interés específico, las abejas sin aguijón tribu meliponini, en el sector san Nicolás. El Corazón. Cotopaxi. 2021”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico.-** Inicio de la carrera: Abril 2016\_Agosto 2016 - Finalización: Noviembre 2020\_Marzo 2021

**Aprobación en Consejo Directivo:** 26 de Enero del 2021

**Tutor. -** Ing. 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 san Nicolás. El Corazón. Cotopaxi. 2021”,

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

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **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.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **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 10 días del mes de Marzo de 2021.

Weligton Rodrigo Ullco Aguaiza

**EL CEDENTE**

PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga.

**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 SAN NICOLÁS. EL CORAZÓN. COTOPAXI. 2021”**, de Ulloa Aguaiza Welington Rodrigo, 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, 10 de marzo del 2021

Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro  
**DOCENTE TUTOR**  
CC: 050197470-3

## **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, del postulante: Ulloa Aguaiza Welington Rodrigo, con el título de 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 SAN NICOLÁS. EL CORAZÓN. COTOPAXI. 2021”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 10 de marzo del 2021

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Cristian Jiménez Jácome.

CC: 050194626-3

Lector 2

Ing. Mg. Karina Marín Quevedo

CC: 050267293-4

Lector 3

Ing. Mg. Paolo Chasi Vizuete

CC: 050240972-5

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecer a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, por haber hecho realidad este sueño.

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

De igual manera agradecer a mi profesor 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 sus consejos, que ayudan a formarme como persona e investigador.

De manera especial a mis padres por ser parte de mi formación.

**Weligton Rodrigo Ullco Aguaiza**



## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres Eduardo Rodrigo Ullco Ushco y María Olivia Aguaiza Lloacana que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional de la Patria.

A mis hermanos y demás familiares en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

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

**Weligton Rodrigo Ullco Aguaiza**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL, INTERÉS ESPECÍFICO, LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN TRIBU MELIPONINI, EN EL SECTOR SAN NICOLÁS. EL CORAZÓN. COTOPAXI. 2021.**

**Autor: Ulco Aguaiza Weligton Rodrigo**

### RESUMEN

El actual proyecto se realizó en la parroquia el corazón, cantón Pangua, en el sector San Nicolás entre una altura de 1700 y 1800 msnm. Poseyendo como objetivos: Identificar las especies de abejas sin aguijón tribu Meliponini presentes en el sector San Nicolás; 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 dos especies de abejas sin aguijón que pertenecen a *Plebeia sp*, con un numero de 28 individuos y *Parapartamona Vittegera* con 35 individuos. También se encontró 3 nidos de abejas sin aguijón pertenecientes a las dos especies identificadas, a tres alturas diferentes en el sector de San Nicolás. La escasez se debe a causa de fenómenos meteorológicos como el aumento de precipitación que va desde el mes de noviembre (55,3 mm), diciembre (213,3mm), enero (470,7mm). Por lo tanto, esta condición impide la presencia de las especies en el sector.

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

# **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

## **FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “EVALUATION OF THE IMPACTS OF DEFORESTATION ON THE ENTOMOFAUNA OF THE WESTERN CORDILLERA, SPECIFIC INTEREST, STINGLESS BEES TRIBE MELIPONINI, IN THE SAN NICOLÁS SECTOR. EL CORAZÓN. COTOPAXI. 2021.”**

**Autor: Ulco Aguaiza Weligton Rodrigo**

### **ABSTRACT**

This research was performed in the parish of El Corazón, Pangua canton, in the San Nicolas sector, between 1700 and 1800 meters above sea level. The objectives were: Identify the species of stingless bees of the Meliponini tribe present in the San Nicolas sector and determine the number of stingless bees by species in the sector; four types of trapping were carried out: Harris, Platos, Malaise, Entomological Net. Besides, dichotomous keys from the National Institute of Biodiversity (INABIO) were used to recognize the species. We obtained two stingless bees belonging to *Plebeia* sp, with a number of 28 individuals, and *Parapartamona Vittegera* with 35 individuals. As a result, three stingless bee nests belonging to the two identified species were also found at three different heights in the San Nicolas sector. The scarcity is due to meteorological phenomena such as increased precipitation from November (55.3 mm), December (213.3 mm), and January (470.7 mm). Therefore, this condition prevents the presence of the species in the sector.

**Keywords:** Stingers, Meliponini, Trapping, Dichotomous Keys.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....</b>	<b>II</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>X</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>XVI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>XVII</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>6. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
8.1 GENERAL .....	5
8.2 ESPECÍFICOS.....	5
<b>7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS. ....</b>	<b>6</b>
<b>8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....</b>	<b>7</b>
8.1 ABEJAS SIN AGUIJÓN O MELIPONA .....	7
8.2 DIFERENCIA DE UNA ABEJA CON OTROS INSECTOS .....	7
8.3 MORFOLOGÍA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN O MELIPONA .....	8
8.3.1. Cabeza.....	9
8.3.2. Tórax.....	9

8.3.3. <i>Abdomen</i> .....	9
8.4 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y CLASIFICACIÓN DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN.....	9
8.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN.....	10
8.6 ESTRUCTURA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN.....	10
8.7 RASGOS ANATÓMICOS DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN.....	11
8.8 INDIVIDUOS DE LA COLMENA.....	12
8.9 ANATOMÍA DE CADA UNA DE LAS CASTAS DE UNA COLMENA.....	13
8.18.1. <i>Reina</i> .....	13
8.18.2. <i>Obreras</i> .....	13
8.18.3. <i>Zánganos</i> .....	13
8.10 ARQUITECTURA DEL NIDO DE LOS MELIPONINOS.....	14
8.10.1. <i>Entrada</i> .....	14
8.10.2. <i>El batumen</i> .....	14
8.10.3. <i>El involucro</i> .....	14
8.10.4. <i>Panales de cría</i> .....	14
8.18.5. <i>Los potes de almacenamiento</i> .....	15
8.18.6. <i>El basurero</i> .....	15
8.11 CICLO REPRODUCTIVO.....	15
8.12 IMPORTANCIA DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN.....	16
8.12.1. <i>Ecobiológica</i> .....	16
8.12.2. <i>Económica</i> .....	17
8.12.3. <i>Cultural</i> .....	17
8.13 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ALTITUDINAL.....	17
8.14 PERDIDA DE HÁBITAT DE ABEJAS SIN AGUIJÓN DE TRIBU MELIPONINI.....	18
8.15 POLINIZACIÓN E INTERACCIÓN ENTRE ABEJAS Y PLANTAS.....	19
8.16 PLANTAS VISITADAS POR LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN.....	19
8.17 <i>Características de los nidos de las abejas sin aguijón</i> .....	20
8.18 <i>Tipos de trampas para la captura de Abejas sin Aguijón</i> .....	21
8.18.1. <i>Trampa Harris</i> .....	21
8.18.2. <i>Trampa de plato</i> .....	21
8.18.3. <i>Trampas Malaise</i> .....	21
8.18.4. <i>Red Entomológica</i> .....	21
<b>9. PREGUNTA CIENTÍFICAS.....</b>	<b>21</b>

<b>10. METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
10.1 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN .....	22
10.1.1 <i>De campo</i> .....	22
10.1.2 <i>En el laboratorio</i> .....	22
10.1.3 <i>Bibliográfica</i> .....	22
10.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	22
10.2.1 <i>Descriptiva</i> .....	22
10.2.2 <i>Cualitativa</i> .....	22
10.2.3 <i>Cuantitativa</i> .....	22
10.3 ESTUDIO DE DATOS Y MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	22
10.3.1 <i>Caracterización hidrológica del sector</i> .....	22
10.3.2 <i>Precipitación</i> .....	23
10.3.3 <i>Temperatura</i> .....	23
10.4 FASE DE CAMPO .....	24
10.4.1 <i>Identificación del área de estudio</i> .....	24
10.4.2 <i>Métodos de colecta</i> .....	24
10.4.3 <i>Diseño de trampas</i> .....	24
10.4.4 <i>Colocación de trampas</i> .....	24
10.4.5 <i>Muestreos</i> .....	25
10.4.6 <i>Procesamientos de las muestras</i> .....	25
10.5 CLAVE PARA LAS SUBFAMILIAS NEOTROPICALES DE APIDAE .....	25
10.6 CLAVES DICOTÓMICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MELIPONINI.....	28
<b>11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
11.1 REFERENCIACIÓN DEL SECTOR .....	32
11.2.1 <i>Coordenadas geográficas de las trampas</i> .....	34
11.2 CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA ZONA .....	36
11.2.1 <i>Precipitación</i> .....	36
11.2.2 <i>Temperatura</i> .....	37
11.3 ESPECIES CAPTURADAS POR TRAMPA .....	38
11.4 LOCALIZACIÓN DE NIDOS DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS. ....	39
11.5 LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE. ....	42
11.5.1 <i>Localización de la especie Parapartamona Vittegera y Plebeia sp.</i> .....	42

11.5.2	<i>Identificación de Especie Parapartamona Vittegera y Plebeia sp.</i> .....	42
11.6	BIOLOGIA DE LA ABEJA IDENTIFICADA <i>PARAPARTAMONA VITTEGERA</i> .....	43
11.7	BIOLOGIA DE LA ABEJA IDENTIFICADA <i>PLEBEIA SP</i> .....	43
11.8	COMPORTAMIENTO DE LAS ABEJAS IDENTIFICADAS .....	43
11.9	DIVERSIDAD DEL SECTOR DE LOS INDIVIDUOS INDETIFICADOS.....	44
11.10	CLAVES DICOTMICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE ( <i>PLEBEIA SP.</i> ) .....	44
11.11	CLAVES DICOTOMICAS PARA LA IDENTIFICACION DE LA ESPECIE ( <i>PARAPARTAMONA VITTEGERA</i> ).....	48
11.12	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	52
<b>12.</b>	<b>PRESUPUESTO</b> .....	<b>53</b>
<b>13.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>54</b>
<b>14.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>54</b>
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>55</b>
<b>16.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>58</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas por objetivos. ....	6
Tabla 2. Taxonomía de la abeja sin aguijón. ....	10
Tabla 3. Principales plantas visitadas por Especies Meliponas. ....	19
Tabla 4. Estaciones meteorológicas de El Corazón. ....	23
Tabla 5. Estación meteorológica para temperatura del sector de El Corazón. ....	23
Tabla 6. Coordenadas de las trampas de plato. ....	34
Tabla 7. Coordenadas de las trampas Harris. ....	35
Tabla 8. Coordenadas de trampa Malaise. ....	35
Tabla 9. Número total de individuos de Parapartamona capturados por trampas y por semanas. ....	38
Tabla 10. Número total de individuos de Plebeia capturados por trampas y por semanas. ....	39
Tabla 11. Número de nidos encontrados por especies. ....	39
Tabla 12. Principales especies vegetales visitadas por meliponas presentes en el sector. ....	41
Tabla 13. Épocas de floración de las especies. ....	41
Tabla 14. Ubicación Geográfica. ....	42
Tabla 15. Especies Identificadas ....	42



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diferencia entre abeja (a), avispa (b), mosca(c).....	8
Gráfico 2. Morfología de la abeja sin aguijón.....	8
Gráfico 3. Abeja con escopa (a), abeja con corbícula (b).....	11
Gráfico 4. Paralelismo de patas superior de abejas con escopa (a), y corbícula (b).....	11
Gráfico 5. Rasgos morfológicos para identificar.....	12
Gráfico 6. Reina (a), Zángano (b), Obrera (c).....	13
Gráfico 7. Estructura del nido de la abeja sin aguijón.....	15
Gráfico 8. Ciclo de desarrollo de la abeja sin aguijón.....	16
Gráfico 9. Distribución geográfica de las abejas sin aguijón en América y el mundo.....	18
Gráfico 10. Área de estudio.....	32
Gráfico 11. Coordenadas de las trampas.....	33
Gráfico 12. Precipitación mensual por año del sector de San Nicolás-Pangua.....	36
Gráfico 13. Precipitación anual del sector de San Nicolás.....	36
Gráfico 14. Temperatura mensual del sector de San Nicolás.....	37
Gráfico 15. Nidos de la especie <i>Parapartamona</i> (a) y <i>Plebeia</i> sp (b).....	40
Gráfico 16. Especies vegetales visitadas en el sector por las abejas meliponas.....	41
Gráfico 17. Especies <i>Parapartamona Vittegera</i> (a) y <i>Plebeia</i> sp. (b).....	42
Gráfico 18. <i>Plebeia</i> sp.....	44
Gráfico 19. <i>Parapartamona vittigera</i> .....	48
Gráfico 20. Distribución mundial de las especies.....	52

## **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 San Nicolás. El corazón. Cotopaxi. 2021.

**Fecha de inicio:**

Noviembre 2020

**Fecha de finalización:**

Marzo 2021

**Lugar de ejecución:**

Ciudad El Corazón – 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. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro.

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

Lector 1: Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

Lector 2: Ing. Cristian Santiago Jimenez Jácome Mg.

Lector 3: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete Mg.

**Nombre del Investigador**

Ullco Aguaiza Weligton Rodrigo

Teléfonos: 0983900551

Correo electrónico: Weligton.ullco4810@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 El Corazón en el sector San Nicolás, Cantón Pangua, 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 San Nicolás que se encuentra ubicado en la parroquia El Corazón, Cantón Pangua, 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**

### **Beneficiarios directos**

Los beneficiarios directos son los moradores del sector de San Nicolás, los estudiantes y docentes de la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos son las personas interesadas en la investigación sobre el estudio de la abeja sin aguijón.

## **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 aguijón, 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 para su conservación de su hábitat natural.

## **6. OBJETIVOS**

### **8.1 General**

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

### **8.2 Específicos**

- Identificar las especies de abejas sin aguijón tribu Meliponini presentes en el sector San Nicolás.
- 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 1.** Actividades y sistema de tareas por objetivos.

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

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1 Abejas sin aguijón o Melipona**

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 (Baquero, 2007).

Las abejas son insectos que visitan las flores en busca de polen y néctar, que utilizan como alimento. Además, producen miel, propóleo 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 avispas, pero estas son en general menos robustas y no poseen el cuerpo cubierto de pelos (Baquero, 2007).

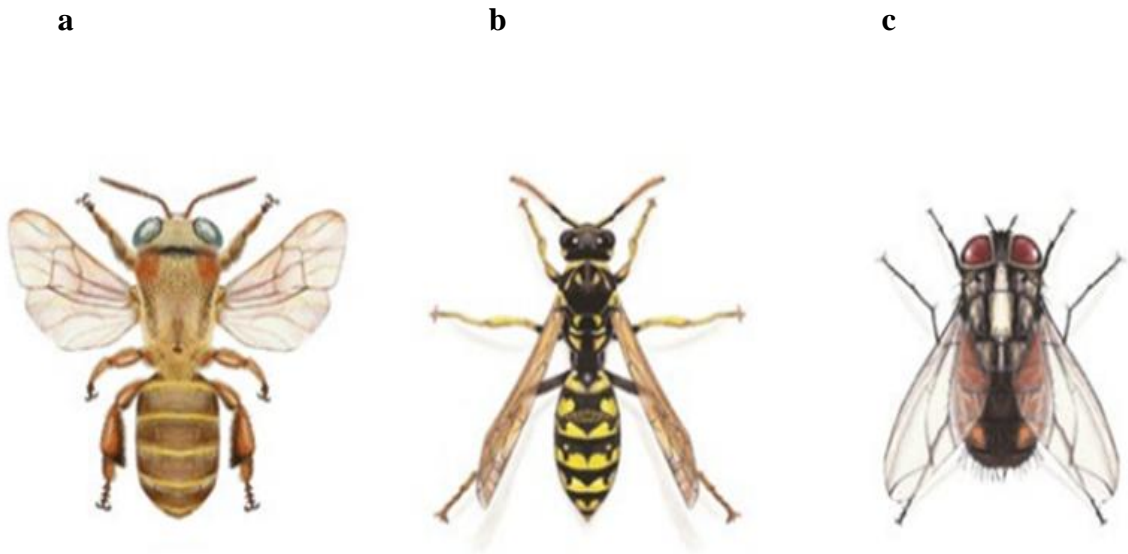
Algunas abejas son grandes, como los abejorros negros y brillantes que zumban muy fuerte, y otras pequeñas y delgadas, que pasan desapercibidas y se pueden confundir con avispas. Algunas abejas viven de manera solitaria, mientras que otras lo hacen en colonias donde hay una reina, cientos de obreras 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 (Baquero, 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 avispas y las moscas. Las avispas 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, 2018).



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

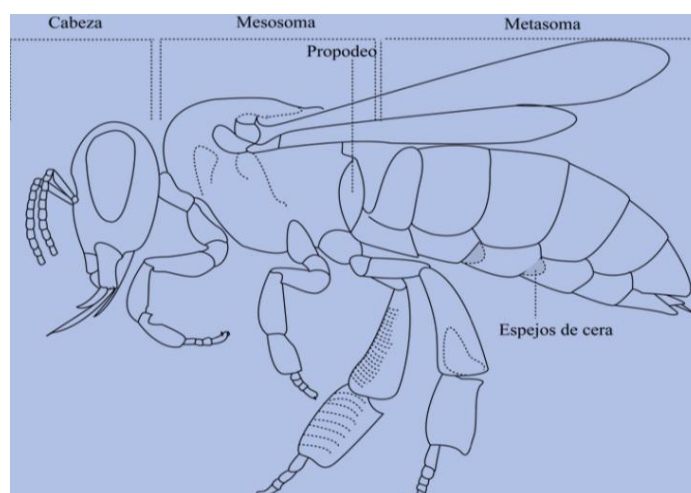


**Fuente:** (Arnold, 2018).

### 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 propóleo (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 (Alvarez, 2017).

**Tabla 2.** Taxonomía de la abeja sin aguijón.

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

**Fuente:** (Alvarez, 2017).

### 8.5 Características de las abejas sin aguijón

(Nates, 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 mellífera*.

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, 2001).

Las abejas *Melipona* se encuentran el tipo de comunicación en relación con la búsqueda de alimento y de sitios para fundar nuevas colonias. Esta comunicación es un tipo intermedio entre *Meliponini* y *Apini*, y se encuentra sólo en *Melipona*, que es la que más se aproxima morfológicamente a la abeja doméstica (Wille, 2016).

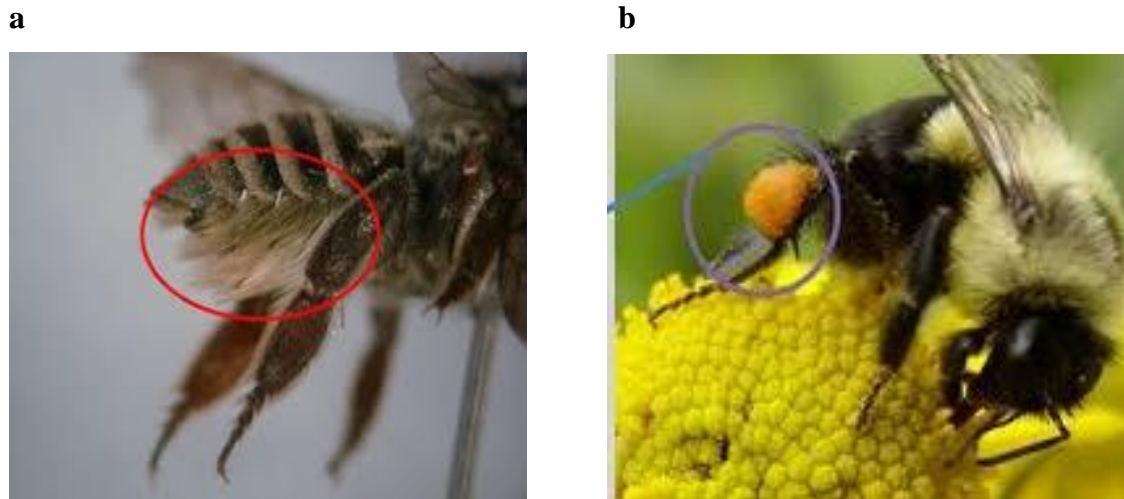
### 8.6 Estructura de las abejas sin aguijón

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, 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

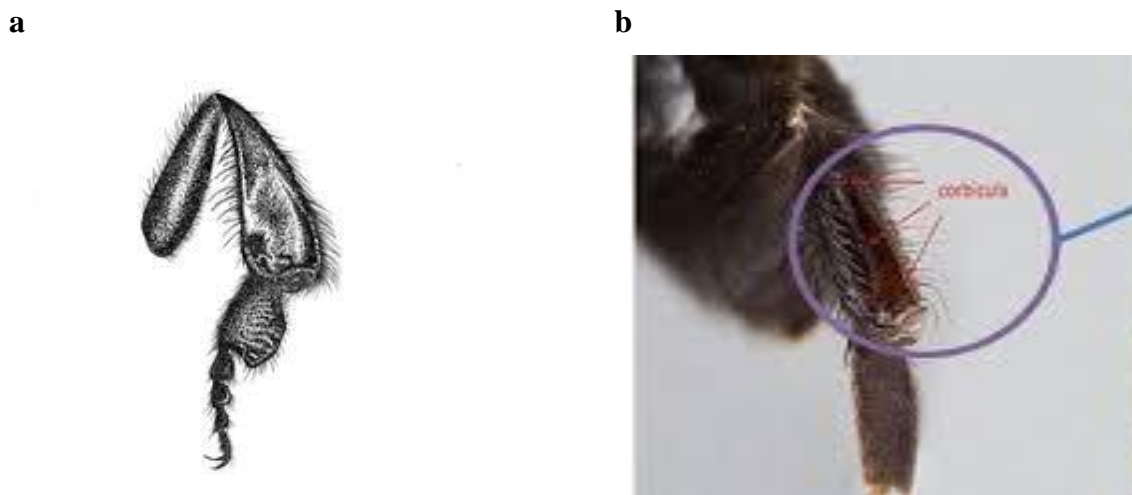
melíferas, los abejorros, las abejas de las orquídeas y las abejas sin aguijón. Algunas especies, que carecen de escopa o corbícula, transportan polen en el buche que es el estómago de las abejas (Arnold, 2018).

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



**Fuente:** (Arnold, 2018)

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



**Fuente:** (Arnold, 2018)

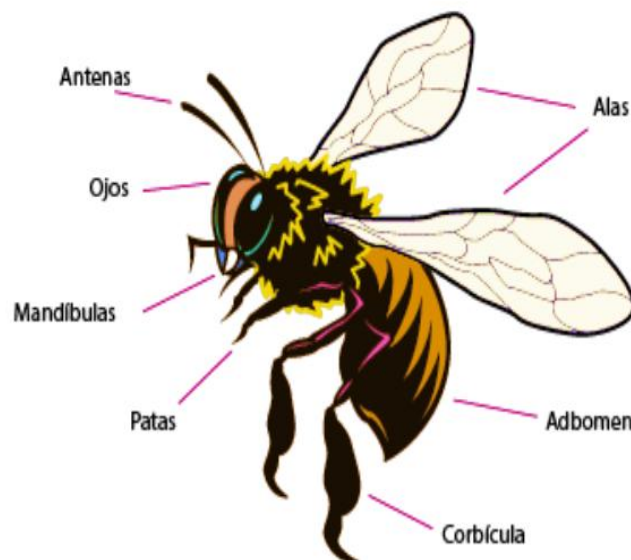
### 8.7 Rasgos anatómicos de la abeja sin aguijón

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: (Aguilar, 2019).

### **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

### 8.18.1. 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).

Las reinas no pasan todo su tiempo en el frente de avance del área de cría. Mientras se construyen las celdas de cría, las reinas son visto patrullando el área de cría e inspeccionando las celdas insertando sus cabezas (Drumond, 2000).

### 8.18.2. 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).

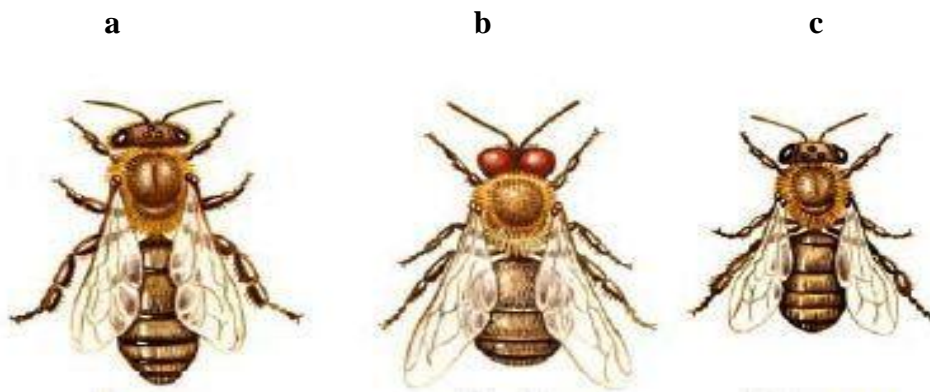
### 8.18.3. Zánganos

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

### 8.18.4. 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 meliponinos**

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).

### 8.18.5. 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).

### 8.18.6. 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).

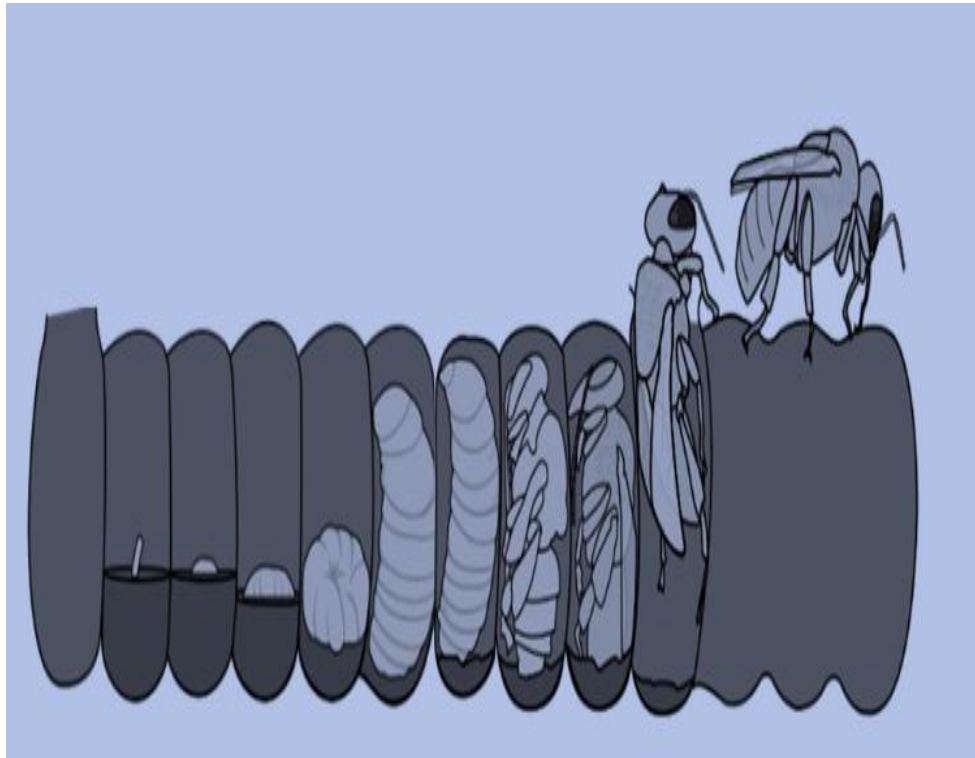
La reina pone un huevo en cada celda. Las reinas pueden poner entre 10 a 500 huevos diarios.

Las obreras cierran la celda y el huevo se transforma en larva.

Durante el desarrollo la larva sufre cuatro mudas larvales. Después de haber terminado de ingerir el alimento esta lista para pasar al estado de pupa, forma esta que no se alimenta y queda inmóvil en la celda de cría. Después de algún tiempo la pupa sufre una muda final transformándose en una abeja adulta (ninfa) que va madurando hasta llegar a la eclosión o nacimiento (Gennari, 2019).



**Gráfico 8.** Ciclo de desarrollo de la abeja sin aguijón.



**Fuente:** (Gennari, 2019).

## **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 (Gennari, 2019).

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. Económica**

La importancia económica de estas abejas estriba en dos aspectos: como polinizadoras y como productoras de miel y cera. Como polinizadoras las abejas, en general, juegan un papel muy importante en la polinización de muchos cultivos, frutas y otras plantas esenciales para el pastoreo, lo mismo que para la gran mayoría de nuestras hierbas y árboles selváticos. Los del género *Melipona* como son insectos sociales, que viven en colonias compuestas de muchos individuos, constituyen un grupo de abejas eficientes como polinizadoras en los trópicos. Estas abejas ofrecen un amplio campo de investigación para aquellos interesados en la entomología aplicada (Wille, 2016).

### **8.12.3. 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.

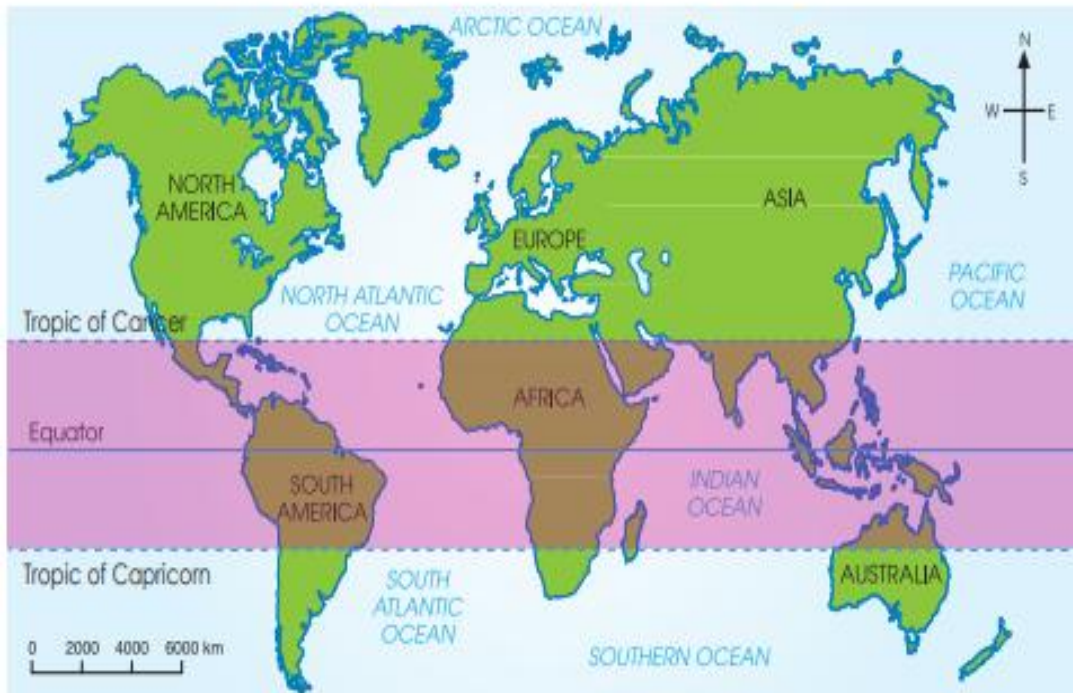
## **8.13 Distribución geográfica y altitudinal**

(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 (Arnold, 2018).

Esta biodiversidad no parece estar distribuida uniformemente, sino que se concentra en zonas de alta diversidad como los Andes tropicales, donde este grupo alcanza un alto número de especies por área: 13 veces más especies por área en Ecuador que en Brasil (Ramírez, 2015).

**Gráfico 9.** 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) .

La deforestación afecta tanto la densidad de nidos como la composición de especies y heterogeneidad de la comunidad, sin embargo no se detectan diferencias significativas en diversidad de especies (Nates, 2008).

### 8.15 Polinización e interacción entre abejas y plantas

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 3.** 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>	Leucaena leucocephala	Acacia forrajera
<b>Fabaceae</b>	Gliricidia sepium	Matarratón
<b>Fabaceae</b>	Albizia lebbeck	Acacia amarilla
<b>Myrtaceae</b>	Psidium guajava	Guayabo

<b>Moringaceae</b>	Moringa oleifera	Moringa
<b>Lauraceae</b>	Persea americana	Aguacate
<b>Asteraceae</b>	Cocos nucifera L.	Coco
<b>Anacardiaceae</b>	Anacardium occidentale	Maraño
<b>Rubiaceae</b>	Coffea arabica	Café
<b>Aracaceae</b>	Roystonea 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

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

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

### **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).

En ciudades y pueblos de climas medios y cálidos, es común encontrar nidos de ciertas abejas sin aguijón alojados en paredes, postes de cemento, tumbas de cementerios o bajo construcciones (Nates, 2013).

## **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).

Es una técnica racional para obtener nuevas colonias que respeta la vida de los árboles a través de la captura de enjambres; este tipo de manejo permite obtener el recurso natural de una manera amigable para establecer un meliponario (Aguilar, 2019).

### **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 o 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 y nidos a una altura de 1700 a 1800 msnm?
- ✓ ¿Es factible determinar la presencia de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini en el sector de San Nicolás?

## **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 en el lugar que tuvo efecto 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 San Nicolás 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 completación de datos inexistentes, y así obtener un análisis más efectivo.

### 10.3.2 Precipitación

La precipitación de EL Corazón-Pangua 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 4).

**Tabla 4.** Estaciones meteorológicas de El Corazón.

<b>COD. ESTACIÓN</b>	<b>NOMBRE DE LA ESTACIÓN</b>	<b>ELEVACIÓN</b>	<b>PERIODO DE INFORMACIÓN</b>
M123	EL CORAZÓN	1471 msnm	2005-2015
M0367	PINLLOPATA	2259 msnm	2005-2015
M0370	RAMÓN CAMPAÑA	1462 msnm	2005-2015
M0368	MORASPUNGO-COTOPAXI	409 msnm	2005-2015

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** (INAMHI, 2005)

### 10.3.3 Temperatura

La temperatura del El Corazón, se realizó considerando las mismas estaciones meteorológicas (Tabla 5). Pero solo una estación que brinda información sobre los datos para el análisis respectivo.

**Tabla 5.** Estación meteorológica para temperatura del sector de El Corazón.

<b>COD. ESTACIÓN</b>	<b>NOMBRE DE LA ESTACIÓN</b>	<b>ELEVACIÓN</b>	<b>PERIODO DE INFORMACIÓN</b>
M123	EL CORAZÓN	1471 msnm	2005-2015

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**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 San Nicolás en la parroquia del El Corazón la cual pertenece al cantón Pangua, el objeto del estudio tiene un área de 2000 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 1700, en el cual se implementaría 43 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

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 parásitas (excepto reina de las especies eusociales) con rasterlo (hilera de cerdas gruesas) .....**Apinae**

- Escutelo casi siempre normal y no proyectado sobre el metanoto, está cubriendo el metanoto entonces escúdelo bilobulato posteriormente y abejas con pelos de brillo metálico 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.....**2**

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.....**Xytocopinae (en parte)**

- 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>
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)
- 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>
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>
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)
- 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>
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)
-Segunda abscisa de la vena M+Cu del ala posterior (2/M+Cu) tan larga como o mucho más larga que la vena eu-a, pero si igual, entonces, abejas pilosas, con escopa tibial..... <b>7</b>

7(6) Lóbulo jugal del ala posterior pequeña, menos de ¼ del lóbulo venal (= lóbulo eleva); escopa frecuentemente ausente..... <b>8</b>
-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>
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; externo 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; externo 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); externo 6 de la hembra sin celdas espiniformes, doblado longitudinalmente, formando una protección tubular para el agujón..... <b>Apinae (en parte)</b>
-Márgenes media y basal de la coxa anterior sin carena externo 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.

<p>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></p>
<p>- 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></p>
<p>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></p>
<p>- 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></p>
<p>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></p>
<p>- 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></p>
<p>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 escuto que son opacas y están densamente punteadas, con puntuaciones pequeñas.....<b>Cephalotrigona</b></p>

- 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 escuto..... <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.



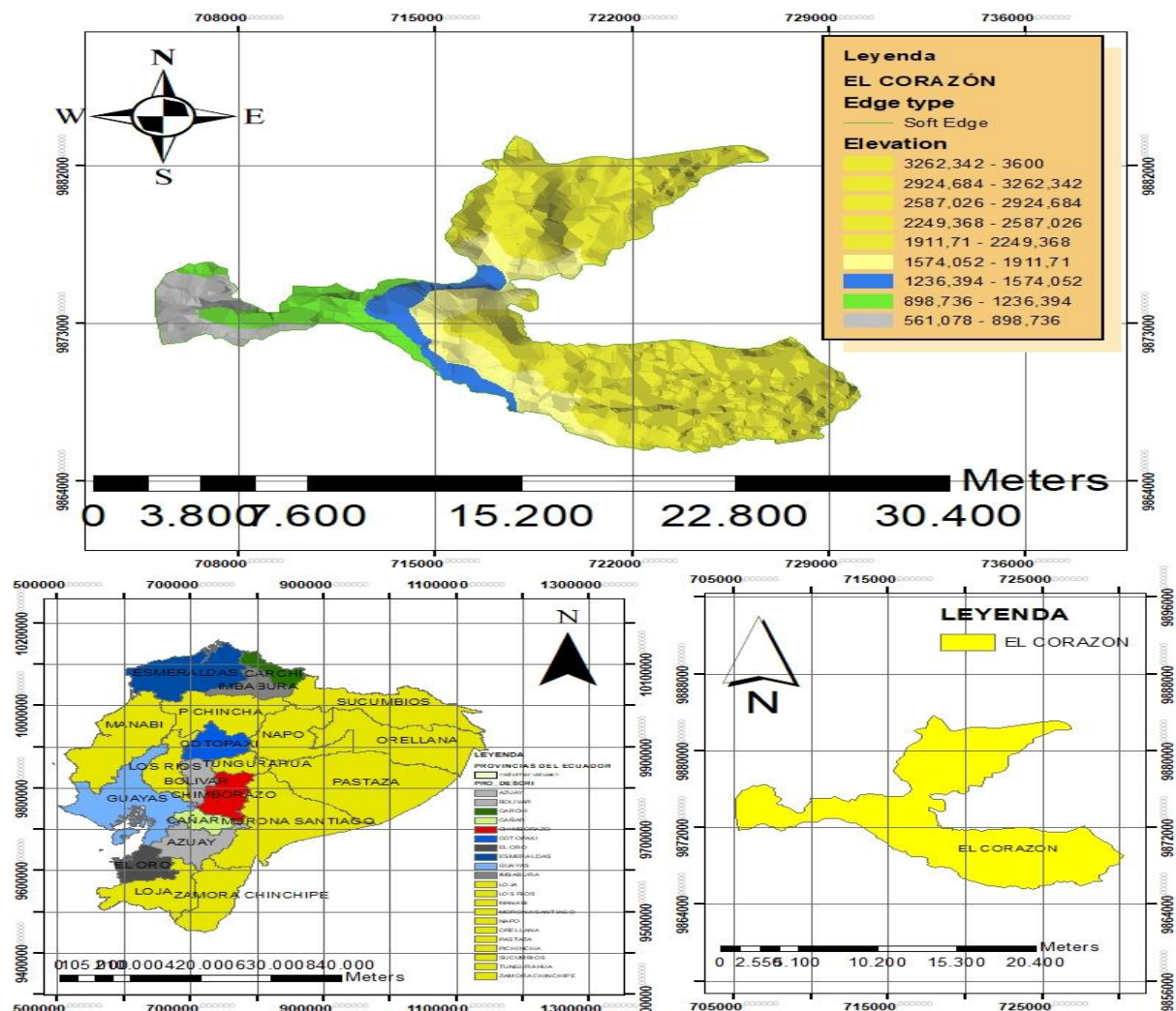
## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Aquí se presenta la referenciación del sector San Nicolás, Parroquia El Corazón, cantón Pangua, provincia de Cotopaxi, así como los resultados obtenidos de la identificación de la abeja sin aguijón de la tribu Meliponini en el sector, área de estudio, con su respectivo análisis.

### 11.1 Referenciación del sector

La referenciación del área de estudio se llevó a cabo a una altura a aproximadamente de 1700 msnm, ubicado en el sector San Nicola, parroquia El Corazón, cantón Pangua. El área de estudio fue delimitada con un GPS, marcado cada uno de los puntos tal cual se los detalla en el mapa.

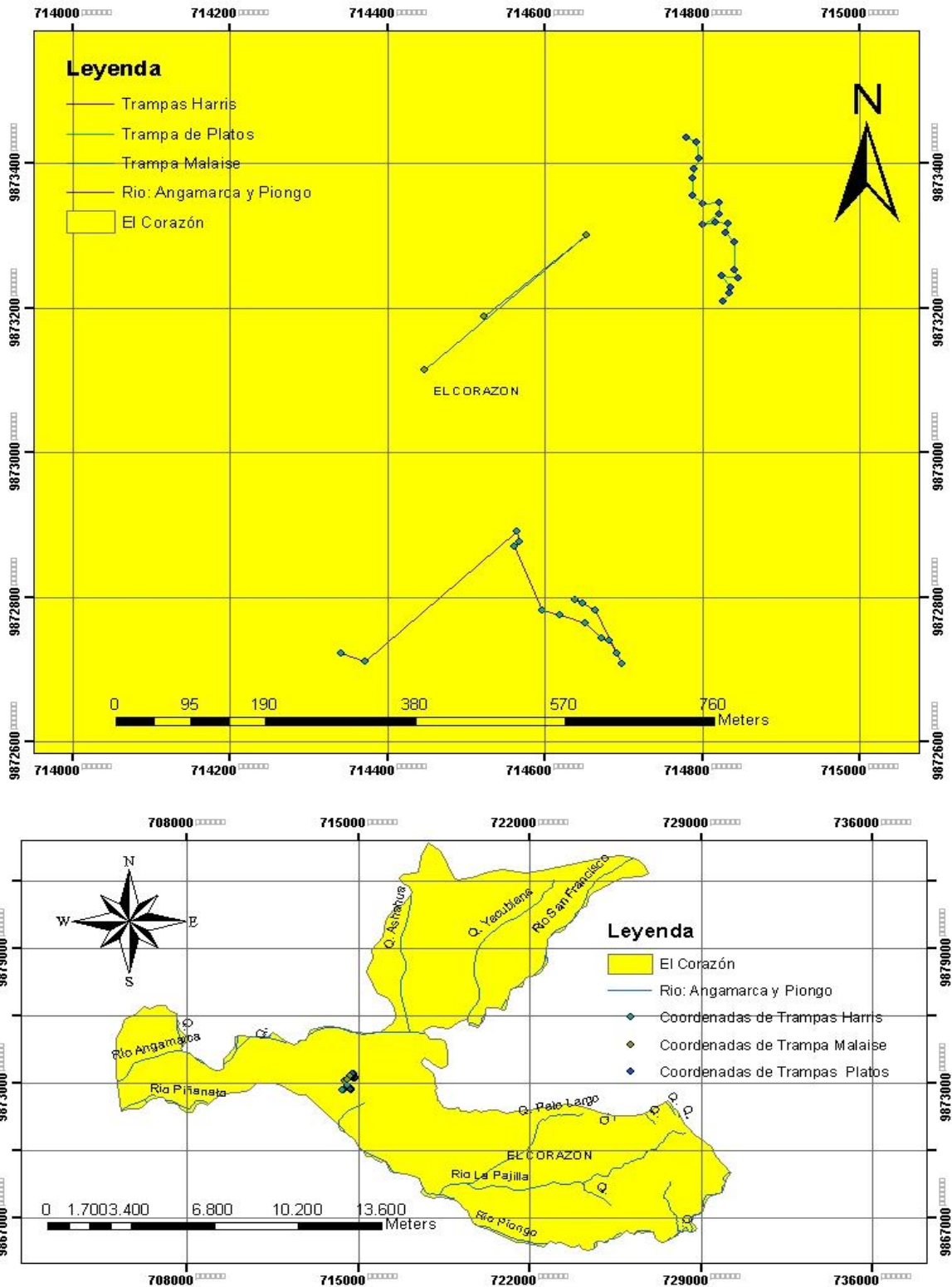
Gráfico 10. Área de estudio



Elaborado por: Weligton Ulco 2021

Fuente: ArcMap 10.8

Gráfico 11. Coordenadas de las trampas.



Elaborado por: Weligton Ulco 2021

Fuente: ArcMap 10.8

Al momento que se realizó la delimitación del área de estudio se geo referencio 20 puntos los cuales estaban con una separación promedio de 15m por lo tanto las coordenadas de los puntos se detallan en la Tabla 6, 7 y 8.

### 11.2.1 Coordenadas geográficas de las trampas

**Tabla 6.** Coordenadas de las trampas de plato.

<b>Puntos</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>1</b>	714826	9873209	1799
<b>2</b>	714834	9873221	1796
<b>3</b>	714836	9873229	1800
<b>4</b>	714825	9873245	1801
<b>5</b>	714846	9873242	1798
<b>6</b>	714840	9873252	1800
<b>7</b>	714840	9873291	1789
<b>8</b>	714829	9873304	1786
<b>9</b>	714832	9873317	1786
<b>10</b>	714817	9873318	1778
<b>11</b>	714800	9873316	1778
<b>12</b>	714821	9873329	1776
<b>13</b>	714821	9873346	1774
<b>14</b>	714801	9873344	1766
<b>15</b>	714787	9873356	1765
<b>16</b>	714787	9873379	1774
<b>17</b>	714789	9873393	1772
<b>18</b>	714795	9873407	1769
<b>19</b>	714793	9873429	1777
<b>20</b>	714779	9873436	1765

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** Handy GPS

**Tabla 7.** Coordenadas de las trampas Harris.

<b>Puntos</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>1</b>	714638	9872796	1774
<b>2</b>	714647	9872791	1774
<b>3</b>	714664	9872782	1763
<b>4</b>	714697	9872708	1756
<b>5</b>	714691	9872722	1761
<b>6</b>	714681	9872741	1757
<b>7</b>	714671	9872743	1763
<b>8</b>	714651	9872764	1773
<b>9</b>	714618	9872776	1779
<b>10</b>	714596	9872782	1779
<b>11</b>	714561	9872871	1773
<b>12</b>	714568	9872876	1778
<b>13</b>	714564	9872892	1784
<b>14</b>	714372	9872711	1636
<b>15</b>	714372	9872711	1636
<b>16</b>	714372	9872711	1636
<b>17</b>	714341	9872723	1618
<b>18</b>	714341	9872723	1618
<b>19</b>	714341	9872723	1618
<b>20</b>	714341	9872723	1618

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** Handy GPS

**Tabla 8.** Coordenadas de trampa Malaise.

<b>Puntos</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>1</b>	714447	9873114	1774
<b>2</b>	714652	9873300	1787
<b>3</b>	714523	9873188	1765

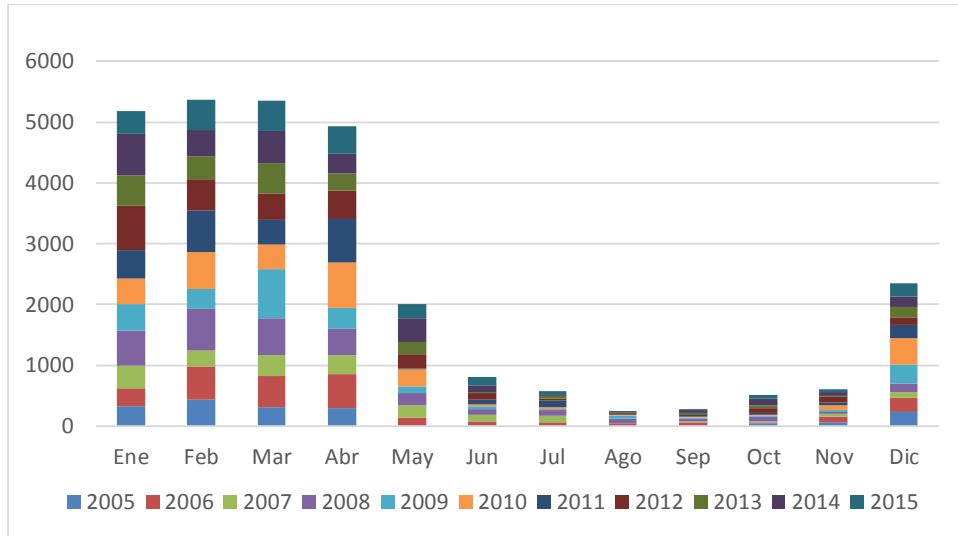
**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** Handy GPS

## 11.2 Caracterización Hidrológica de la Zona

### 11.2.1 Precipitación

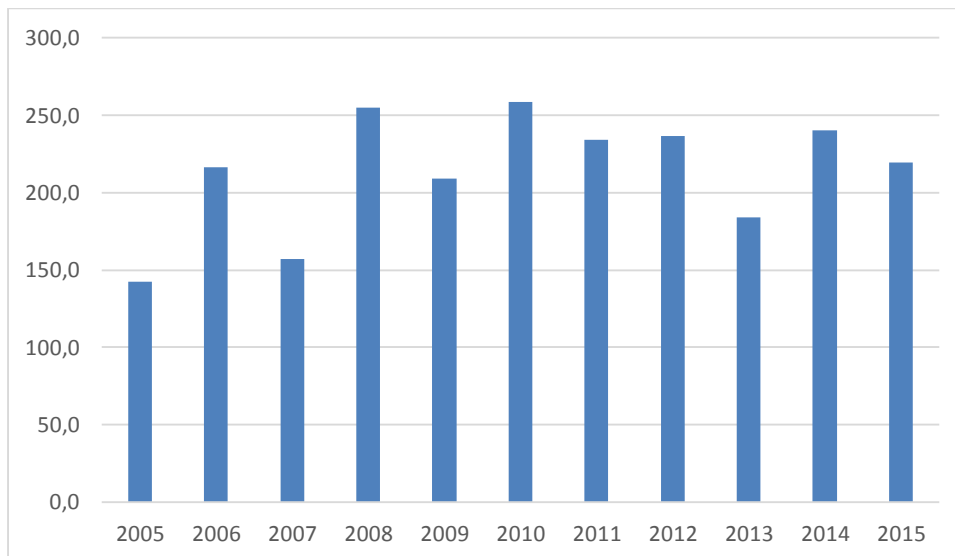
**Gráfico 12.** Precipitación mensual por año del sector de San Nicolás-Pangua.



**Elaborado:** Weligton Ullco 2021.

La partición de la precipitación de San Nicolás, presenta la mayor precipitación en marzo (487,3mm) y febrero (488,8 mm), por el contrario, la precipitación va en aumento desde el mes de octubre (43,0 mm), noviembre (55,3 mm), diciembre (213,3mm) y enero (470,7mm). Los meses más secos son los meses de agosto (20,9 mm) y septiembre (25,1).

**Gráfico 13.** Precipitación anual del sector de San Nicolás.



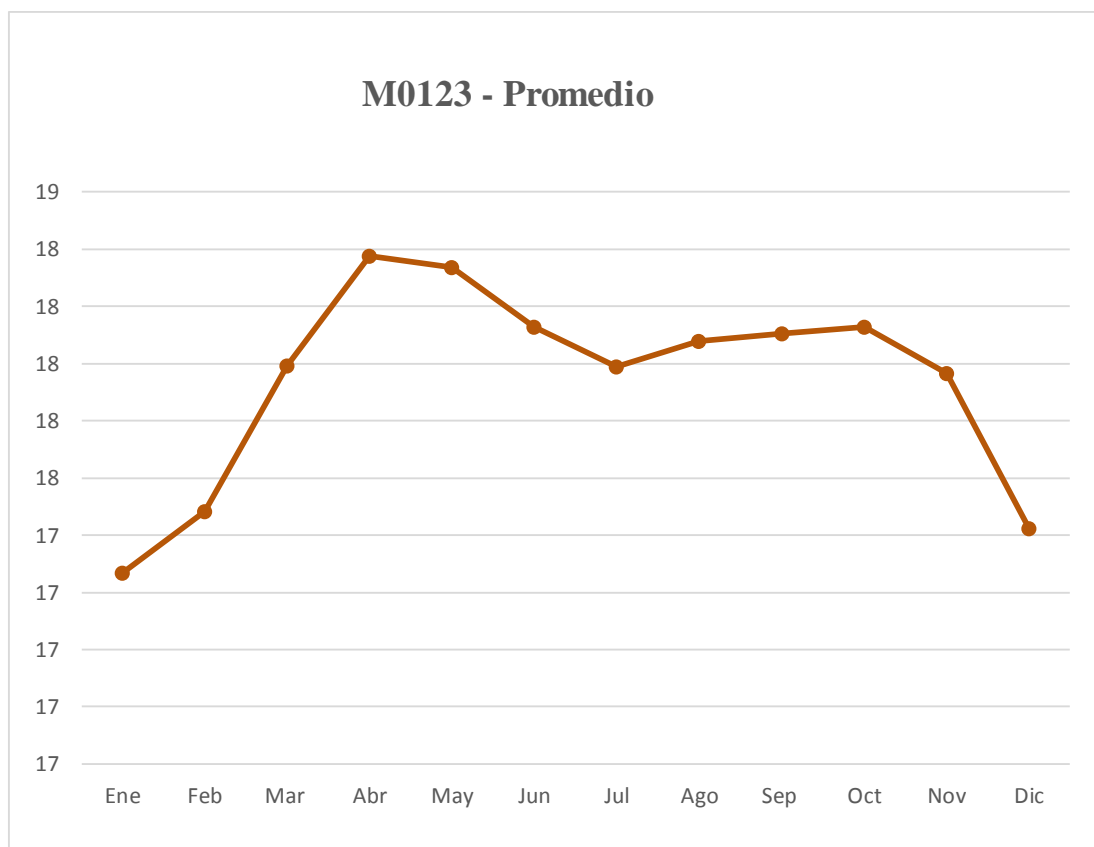
**Elaborado:** Weligton Ullco 2021.

En el gráfico 13, Los datos de la precipitación anual muestran en los años 2008 y 2010 con los picos más altos, de tal manera que en el año 2010 presenta una mayor precipitación (258,6), en tanto que los años 2005,2007 y 2013 la precipitación desciende siendo el año 2005 el menor con (142,5). El promedio anual de la serie climática 22005-2015 (10 años hidrológicos) es de 213,9 mm.

### 11.2.2 Temperatura

La temperatura del sector de estudio presento una variación 17,3°C a 18,4°C en un periodo de 10 años (2005-2015), la temperatura promedio anual es 17,9°C. Se aprecia temperaturas máximas dentro del mes de abril con 18,4 y temperaturas mínimas en los meses de diciembre con 17,4 y enero con 17,3°C.

**Gráfico 14.** Temperatura mensual del sector de San Nicolás.



**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

### 11.3 Especies capturadas por Trampa

En las tablas 9 y 10. Se detalla la evidencia de los resultados de especies por trampas capturadas en el sector de San Nicolás.

**Tabla 9.** Número total de individuos de *Parapartamona* capturados por trampas y por semanas.

<i>Parapartamona Vittegera</i>						
Tipo de trampa	Trampa Harris	Red entomológica	Trampa platos	Trampa Malaise	Total	
Semana 1 12/7/2020	0	5	0	4	9	
Semana 2 19/12/2020	2	5	0	3	10	
Semana 3 26/12/2020	0	3	0	5	8	
Semana 4 2/1/2021	0	0	0	2	2	
Semana 5 9/1/2021	0	1	0	1	1	
Semana 6 16/01/2021	0	0	0	5	5	
<b>TOTAL</b>	2	14	0	19	<b>35</b>	

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

En la tabla 9, se puede verificar la cantidad de individuos colectados por trampa, obteniendo un total de 19 en trampa Malaise, en la red entomológica con un total de 14 individuos y en la trampa Harris con un total de 2 abejas. Las trampas con mayor número fueron la Malaise y la red entomológica seguido de ellos la trampa Harris por lo cual sumando entre las tres dando un total de 35 individuos.

**Tabla 10.** Número total de individuos de *Plebeia* capturados por trampas y por semanas.

<i>Plebeia sp.</i>					
Tipo de trampa	Trampa Harris	Red entomológica	Trampa platos	Trampa Malaise	Total
<b>Semana 1</b> 12712/2020	0	0	0	3	3
<b>Semana 2</b> 19/12/2020	0	4	0	3	7
<b>Semana 3</b> 26/12/2020	0	1	0	3	4
<b>Semana 4</b> 2/1/2021	0	0	0	0	0
<b>Semana 5</b> 971/2021	0	0	0	0	0
<b>Semana 6</b> 16/01/2021	0	5	0	9	14
<b>TOTAL</b>	0	10	0	18	<b>28</b>

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

En la tabla 10, se puede verificar la cantidad de individuos colectados por trampa, dando un total de 18 en trampa Malaise y la red entomológica con un total de 10 individuos. La trampa Malaise y la red entomológica fueron las más eficaces sumando un total de 28 individuos.

#### 11.4 Localización de nidos de las especies identificadas.

**Tabla 11.** Número de nidos encontrados por especies.

Especie	Número de nidos	Coordenadas	Altitud
<b>Parapartamona</b>	1	714390,6N- 9873103,9S	1736 msnm
<b>Plebeia sp.</b>	2	714367N-9873107,1S 714845N-9873349,1S	1783 msnm 1727 msnm

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.



En la tabla 11, se observa la cantidad de nidos encontrados en el área de estudio, en la cual se encontraron 3 nidos de dos especies, el un nido se encontró ubicado a la altura de 1736 msnm el cual pertenece a Parapartamona y las dos restantes pertenecen a la Plebeia sp. Las cuales están situadas a una altura de 1783 y 1727 msnm.

**Gráfico 15.** Nidos de la especie Parapartamona (a) y Plebeia sp (b).

**a**



**b**



**Elaborada por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** Camara de celular

Según (Delgado, 2019), los nidos de Parapartamona son pegado en troncos, paredes o entre raíces de epifitas, expuesto, incluyendo resina y tierra. Abejas agresivas en el nido.

Según (González, 2001), Parapartamona construye nidos expuestos o parcialmente expuestos fijándolos a ramas o troncos de árboles, sin llegar a utilizar las cavidades. En la construcción del nido las abejas delimitan el espacio, utilizando lodo y estiércol. En las ciudades los nidos se fijan a pequeñas cavidades expuestas de muros o en paredes y techos externos.

Según (González, 2001), la Plebeia sp. utilizan una diversidad de cavidades en diferentes substratos como cavidades en árboles, muros, paredes de casas.

**Tabla 12.** Principales especies vegetales visitadas por meliponas presentes en el sector.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>
<b>Myrtaceae</b>	Psidium guajava	Guayaba
<b>Rutaceae</b>	Citrus spp. (naranja)	Naranja
<b>Rutaceae</b>	Citrus spp. (limonero)	Limón

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** (Fonte, 2012)

En la tabla 12, se observa las principales especies vegetales encontradas en el área de estudio, en las cuales las abejas meliponas visitan en esta época por su etapa de floración.

**Tabla 13.** Épocas de floración de las especies.

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

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021

**Fuente:** (Fonte, 2012)

En la tabla 13, se observa la época de floración de cada una de las especies vegetales encontradas en el sector. Cada una es muy importante para la presencia de abejas meliponas.

**Gráfico 16.** Especies vegetales visitadas en el sector por las abejas meliponas.**Naranja****Limón****Guayaba**

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

Según (Rodríguez, 2008), la captura de melipóninos estaría influenciada por la floración de determinadas plantas. Es decir que en estos meses serán pecoreada durante los meses de floración.

## 11.5 Localización e Identificación de la Especie.

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

**Tabla 14.** Ubicación Geográfica.

<b>Coordenadas UTM</b>	714447N – 9873114S
<b>Ubicación</b>	San Nicolás
<b>Altitud</b>	1774
<b>Acceso</b>	Vía a Latacunga

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

### 11.5.2 Identificación de Especie *Parapartamona Vittegera* y *Plebeia* sp.

**Tabla 15.** Especies Identificadas

<b>Familia:</b>	<b>Apidae</b>	<b>Apidae</b>
<b>Genero:</b>	<i>Parapartamona</i>	<i>Plebeia</i>
<b>Especie:</b>	<i>Vittegera</i>	S/N

**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Gráfico 17.** Especies *Parapartamona Vittegera*(a) y *Plebeia* sp. (b)

**a**



**b**



**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** Microscopio Flash

Según (Bravo, 1993) el género *Parapartamona* es grupo pequeño de abejas sin aguijón, endémico de los Andes colombianos y ecuatorianos.

En Ecuador se ha encontrado las dos especies de *Parapartamona* con distribución en la zona del Pacífico y las Amazonas. Ambas especies ocupan los bosques húmedos y superhúmedos (Bravo, 1991).

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

Los nidos de la especie *Parapartamona* se encuentran fácilmente en bosques secundarios, cercanos a lugares poblados, en construcciones humanas, generalmente en lugares que presentan mucha humedad. Los nidos se fijan en pequeñas raíces de epífitas que crecen en los troncos de los árboles y estos con una cobertura vegetal. Construyen los nidos en la tierra o bajo troncos huecos. No se sabe nada sobre la calidad de su miel (Bravo, 1993) y (González, 2005).

### **11.7 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 causar daño, porque no tienen aguijón, son muy incómodos cuando se pegan al cabello. La *plebeia* por lo general nidifican en suelos y sobre árboles (Moure, 2004) y (Smith, 2008).

### **11.8 Comportamiento de las abejas identificadas**

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

Actualmente solo se cuenta con los trabajos realizados por (Colomo, 1986) en el Ecuador y poco o nada se sabe de este género en Colombia, razón por la cual, se busca recopilar la información existente hasta el momento, así como conocer la distribución geográfica y altitudinal de *Parapartamona*.

En el caso de la *Plebeia sp.* La información de comportamiento para este genero, no ha sido estudiada a fondo por lo cual no existe informacion relevante.

### **11.9 Diversidad del sector de los individuos indetificados**

La Parapartamona se encuentra en una altitud de entre 1500 a 3500 m.s.n.m, son muy comunes en algunas partes de los Andes, especialmente en bosques de niebla.

El género *Plebeia sp.*, esta distribuida a una altura de 100 a 2500 m.s.n.m.

### **11.10 Claves dicotmicas para la identificación de la especie (*Plebeia sp.*)**

Las claves establecidas para los Meliponinos se consideraron solo las pertenecientes a *Plebeia*. El tamaño promedio de la *Plebeia*, es con cuerpo de 4 a 5 mm de largo

**Gráfico 18.** *Plebeia sp.*

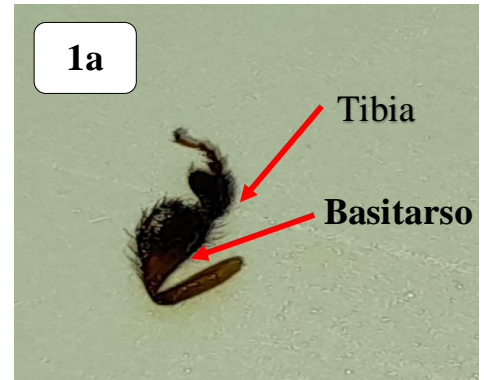


**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

Fuente: Microscopio Flash

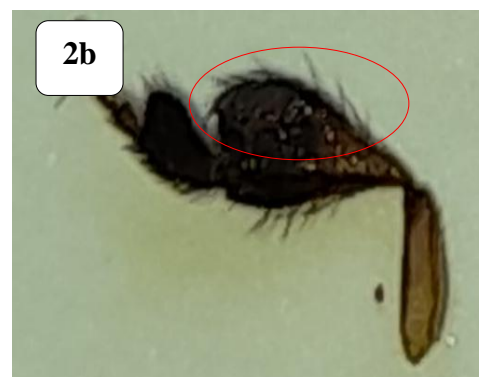
1a. **Basitarso** posterior engrosado, tan ancho o más ancho que la **tibia** posterior..... **Plebeia (Scaura)**

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



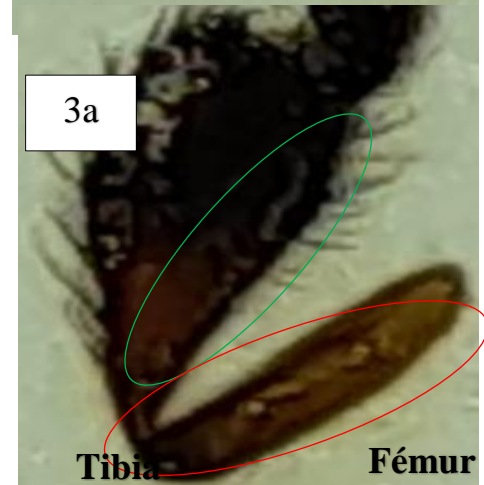
2a. Margen superior de la superficie interna de la tibia posterior no deprimida; superficie cóncava de la corbícula ocupa el ancho de la mitad distal de la tibia posterior..... **Nogueirapis**

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



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

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



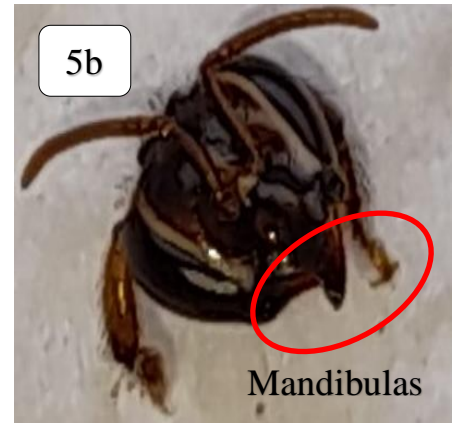
4a. Mandíbula con dos dientes; parte superior de la sutura postoccipital lamelada y rodeada por una fila de setas robustas.....**Paratriginoides**

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



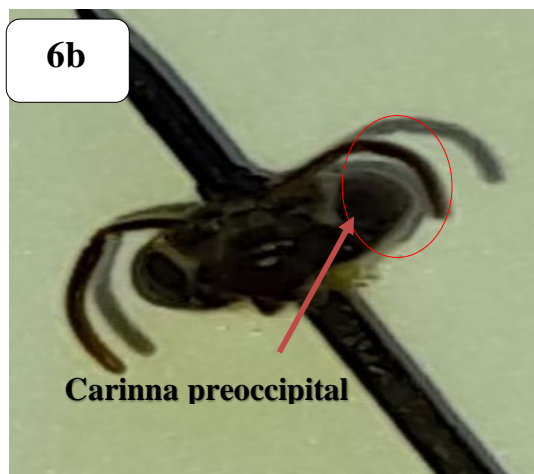
5a. Mandíbula con cuatro dientes apicales (algunas veces los dos inferiores unidos por un septum translúcido); escutelo visto lateralmente proyectándose a manera de una teja delgada sobre la parte media del metanoto.....Paratrigona

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



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

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

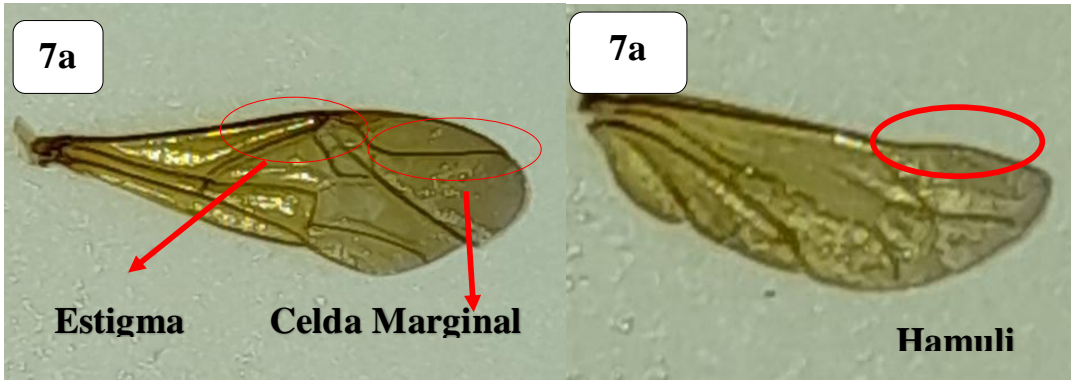


6b



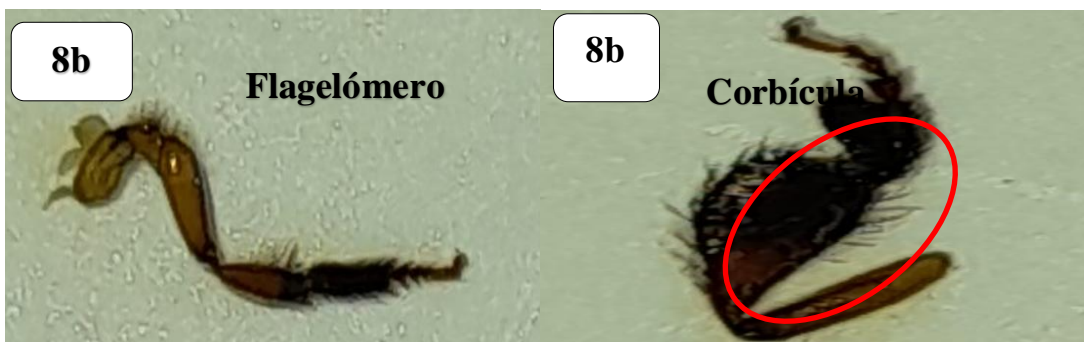
7a. **Hamuli entre 9 - 14 (raras veces 8)**; alas llegando solo hasta (o un poco después) del ápice del metasoma; estigma con margen dentro de la celda marginal recta o débilmente cóncava..... **Melipona**

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



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

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



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

9b. 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





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

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



### 11.11 Claves dicotómicas para la identificación de la especie (*Parapartamona Vittegera*)

Las claves dicotomias para Meliponos se considero solo las pertenecientes a la *Parapartamona Vittegera*. Esta especie tienen un promedio de longitud corporal ente 5 a 7mm.

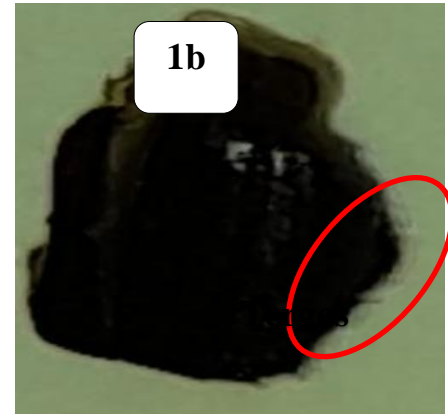
**Gráfico 19.** *Parapartamona vittigera*



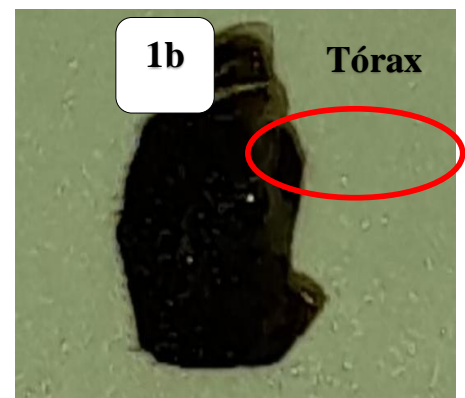
**Elaborado por:** Weligton Ullco 2021.

**Fuente:** Microscopio Flash

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

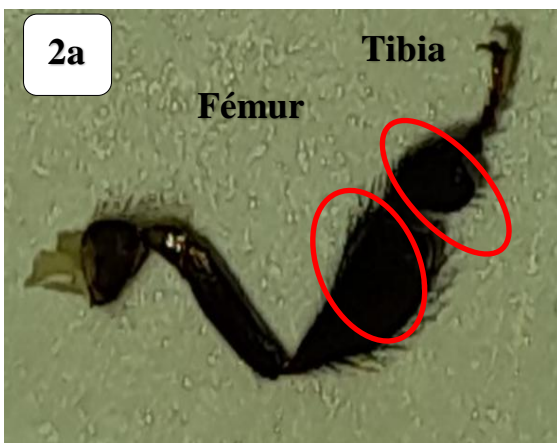


1b. **Cutícula del tórax** opaca y rugosa; **tergos metasomales** usualmente con bandas amarillas o manchas laterales.....Partamona (Parapartamona)



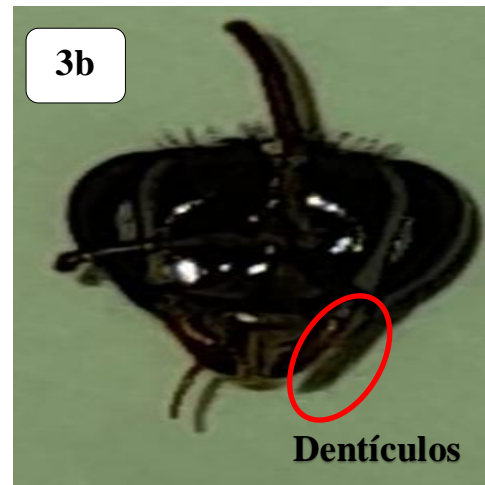
2a. **Tibia posterior** ensanchada, en **forma de cuchara**, cerca de cuatro veces más ancha que el **fémur posterior**; área basal del **propódeo** densamente setosa

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



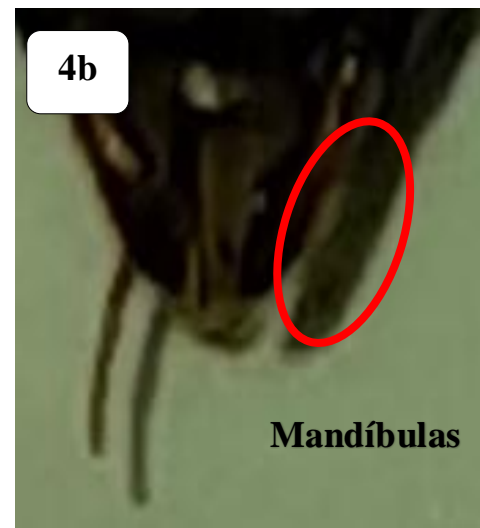
3a. Mandíbula con dos dientes; parte superior de la sutura postoccipital lamelada y rodeada por una fila de setas robustas.....Paratrigonoides

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



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

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



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

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



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

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



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

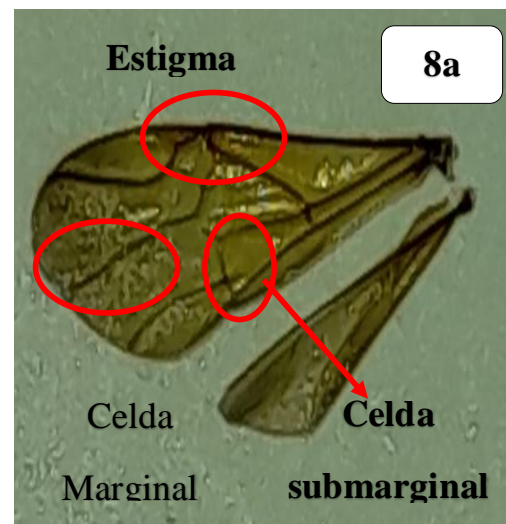


**7b.** **Primer flagelómero** más corto que el segundo y tercero juntos; superficie externa de la tibia posterior cóncava (**formando corbícula**)



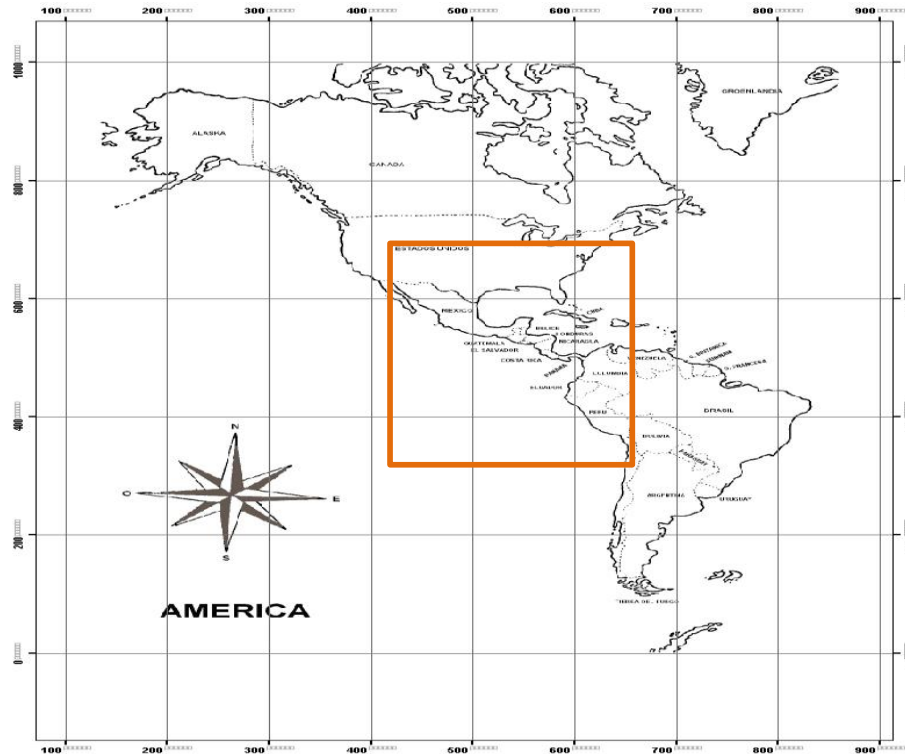
**8a.** Base de la **celda marginal** amplia, mucho más amplia a nivel del ápice del **estigma** que el área de las **celdas submarginales**; tamaño pequeño no mayor a 4mm.....*Trigonisca*

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



## 11.12 Distribución Geográfica

**Gráfico 20.** Distribución mundial de las especies.



La *Parapartamona vittigera*, se encuentran desde México, Perú y en el amazonas y pacifico del Ecuador (Bravo, 1993) . En Colombia el género distribuido extensamente y se encuentra en los departamentos Antioquia, Boyacá, Cauca, Caldas, Chocó, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada. Con respecto al género a nivel altitudinal se encuentra desde los 100 m.s.n.m hasta los 3500 m.s.n.m.

La *Plebeia sp*, geográficamente se encuentra desde México hasta Argentina (Ayala, 2016). En Colombia el género se encuentra en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caquetá, Chocó, Meta, Nariño, Putumayo, Santander, Tolima, Valle del Cauca y Vichada. El género altitudinalmente se encuentra desde los 100 msnm hasta los 2500 msnm.

## 12. PRESUPUESTO

RECURSOS	PRESUPUESTO PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO				
	Descripción	Cantidad	Unidad	V. Unitario	V. Total
EQUIPOS	GPS	1	Días	25,00	25,00
	Computador	150	Horas	1,00	150,00
	Cámara Fotográfica	1	Unidad	300,00	300,00
	Microscopio	1	Días	10,00	10,00
<b>Subtotal</b>					<b>485,00</b>
MATERIALES DE OFICINA	Cuaderno	1	Unidad	1,00	1,00
	Fichas de laboratorio	2	Unidad	0,50	1,00
	Lapiceros	3	Unidad	0,40	1,20
<b>Subtotal</b>					<b>3,20</b>
MATERIALES DE CAMPO	Trampa Harris	20	Unidades	0,15	3,00
	Trampa Malaise	3	Unidades	50,00	150,00
	Trampas Platos	20	Unidades	0,25	5,00
	Red Entomológica	1	Unidad	60,00	60,00
	Piola	1	Unidad	3,75	3,75
	Machete	1	Unidad	10,00	10,00
<b>Subtotal</b>					<b>231,75</b>
EQUIPO DE PROTECCIÓN	Botas	1	Par	10,00	10,00
	Gorras	3	Unidades	5,00	15,00
	Mascarillas	36	Unidades	1,00	36,00
<b>Subtotal</b>					<b>61,00</b>
INSUMOS DE LABORATORIO	Alcohol	4	Litros	12,00	48,00
	Miel	2	Litros	15,00	30,00
	Alfileres Entomológicos	100	Unidades	0,06	6,00
	Caja hermética	1	Unidad	10,00	10,00
<b>Subtotal</b>					<b>94</b>
OTROS	Transporte- salida de campo	10	Por persona	30,00	300,00
	Alimentación	10	Por persona	9,00	90,00
	Internet	3	Mes	16,00	48,00
<b>Subtotal</b>					<b>438,00</b>
<b>SUBTOTAL</b>					<b>1312,95</b>
<b>IMPREVISTOS 10%</b>					<b>131,30</b>
<b>TOTAL</b>					<b>1444,25</b>

Elaborado por: Weligton Ullco 2021.

### 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 San Nicolás entre una altura de 1700 a 1800 msnm se determinó la existencia de dos especies de abejas sin aguijón las cuales corresponden a *Plebeia* sp y *Parapartamona Vittegera*. Logrando obtener una abundancia de la especie *Parapartamona* con un total de 35 individuos, y la *Plebeia* sp con un total de 28 individuos.
- La escasez de abejas se debe a factores meteorológicos debido a que la precipitación va en aumento desde el mes de noviembre (55,3 mm), diciembre (213,3mm), enero (470,7mm), dado a que se realizó en estos meses el presente proyecto de investigación. En el mes de febrero se presenta la mayor precipitación (488,8 mm), en el sector. Por lo tanto, esta condición impide la presencia de las especies meliponas.

### 14. RECOMENDACIONES

- Realizar futuros estudios en los meses de agosto (20,9 mm) y septiembre (25,1) debido a que son los meses más secos en el sector, y también realizar estudio e inventario del número de nidos por 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

- Aguilar, I. (2019). *Manual\_Meliponicultura. LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN DE LA CUENCA DEL RIO JESUS MARÍA Y RIO BARRANCA*. (p. 46). CINAT. <https://sgp.undp.org/all-documents/country-documents/1232-las-abejas-sin-aguijón-de-las-cuencas-de-jesús-maria-y-barranca/file.html>
- Alvarez, L. J. (2017). Southern distributional limits of Meliponini bees (Hymenoptera, Apidae) in the Neotropics: Taxonomic notes and distribution of *Plebeia droryana* and *P. emerinoidea* in Argentina. *Zootaxa*, 4244(2), 261–268. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4244.2.7>
- Arnold, N. (2018). *Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca , México con catálogo de especies*. CONABIO. <https://www.ecosur.mx/abejas/wp-content/uploads/sites/4/2018/06/Abejas-sin-aguijón-de-Oaxaca.pdf>
- Ayala, R. (2016). *SISTEMÁTICA Y MORFOLOGÍA LAS ABEJAS DEL GÉNERO Plebeia Schwarz de Melipona beecheii Bennett , 1835 que ha sido utilizada en meliponicultura desde época de los información histórica , como es el caso de Plebeia , que tiene especies con potencial para ser u. July*.
- Bañol, R. (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>
- Baquero, L. (2007). Cria y manejo de abejas sin aguijón. *Ediciones Del Subtrópico*, 1, 1–38.
- Bravo, F. (1991). *O CARIOTIPO DAS ESPÉCIES DE PARAPARTAMONA (SCHWARZ) (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) E COMENTÁRIOS SOBRE A SISTEMÁTICA DO GÉNERO*.
- Bravo, F. (1993). *Parapartamona zonata e Parapartamona brevopilosa.pdf*.
- Calle, O. M. (2008). *Capacitación En Meliponicultura De La Población De Poço Redondo (Sergipe, Brasil)*.
- Copa, A. 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. (2019). Abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en Loreto, Perú. *Instituto de*



- Investigaciones de La Amazonía Peruana*, 71.  
<http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/396#.Xqiw7JHvi60.mendeley>
- Drumond, P. M. (2000). Description of the cell provisioning and oviposition process of seven species of *Plebeia* Schwarz (Apidae, Meliponini), with notes on their phylogeny and taxonomy. *Insectes Sociaux*, 47(2), 99–112. <https://doi.org/10.1007/PL00001703>
- Fernández, L. A. (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. (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)*. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/libro-manejo\\_racional\\_de\\_las\\_abejas\\_nativas\\_sin\\_aguijon\\_ansa.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/libro-manejo_racional_de_las_abejas_nativas_sin_aguijon_ansa.pdf)
- González, J. (2001). *GENERALIDADES SOBRE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE ABEJAS SIN AGUIJÓN ( Hymenoptera : Apidae : Meliponinae ) QUE SE ENCUENTRAN EN YUCATÁN. August 2001.*
- González, V. H. (2005). Abejas Altoandinas de Colombia. Guía de campo. In *Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt*.
- INAMHI. (2005). *Anuario meteorológico 2005*. [www.inamhi.gob.ec](http://www.inamhi.gob.ec)
- INAMHI. (2015). Anuario Meteorológico № 52-2012. *Servicio Meteorológico*, 52, 134. [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am\\_2012.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am_2012.pdf)
- Kremen, C. (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, K. (2010). *Stingless Bees A Training Manual For Stingless Beekeeping*. [www.macmillan-africa.com](http://www.macmillan-africa.com)
- Mejía, O. (2009). GUÍA PARA EL MANEJO DE LA ABEJA NATIVA REAL O WIMAL-MELIPONA INDESCISA. *FUNDACIÓN ALTROPICO*, 38. <https://altropico.org.ec/guia-para-la-cria-y-manejo-de-la-abeja-nativa-real-o-wimal-2006/>
- Moure, J. S. (1992). *Notas sobre o gênero Para* (p. 14).
- Moure, J. S. (2004). Duas espécies novas de *Plebeia* Schwarz do Brasil (Hymenoptera, Apidae,

- Meliponinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 48(2), 199–202. <https://doi.org/10.1590/s0085-56262004000200007>
- Nates, P. (2001). Las Abejas sin Aguijón ( Hymenoptera : Apidae : *Biota Colombiana*, 2(3), 233–248.
- Nates, P. (2008). Efecto del cambio del paisaje en la estructura de la comunidad de abejas sin aguijón (hymenoptera: Apidae) en meta, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 56(3), 1295–1308. <https://doi.org/10.15517/rbt.v56i3.5711>
- Nates, P. (2013). Diversity of Stingless Bees ( Hymenoptera : Meliponini ) Used in Meliponiculture in Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 18(3), 415–426.
- Nielsen, V. (2003). Métodos para recolectar insectos . *Rev. Agr. Trop*, 33, 59–68.
- Ramírez, J. (2015). Caracterización rápida de la biodiversidad usando morfometría geométrica: Caso de estudio con abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) del sur de Ecuador. *ACI Avances En Ciencias e Ingenierías*, 7(1). <https://doi.org/10.18272/aci.v7i1.226>
- Rodríguez, S. (2008). Diversidad de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) en bosque seco tropical en Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 26(4).
- Sánchez; J. R. (2012). TRAMPAS PEGANTES DE COLORES EN LA CAPTURA DE ADULTOS DE MOSCA MINADORA *Liriomyza huidobrensis* B. Y SUS PARASITOIDES EN HABA. *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ*, 68.
- SENASA. (2008). *Trampeo de moscas de la fruta (200-)*. [http://www.senasag.gob.bo/dmdocuments/3 Trampeo-moscas-fruta.pdf](http://www.senasag.gob.bo/dmdocuments/3%20Trampeo-moscas-fruta.pdf)
- Smith, P. A. (2008). *Abejas de Antioquia- Guía de Campo ( Field guide to the bees of Antioquia , Museo Entomológico. January 2008.*
- Wille, A. (2016). Las abejas jicotes del género *Melipona* (Apidae: Meliponini) de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 24(1), 123–147. <https://doi.org/10.15517/rbt.v24i1.25975>

## 16. ANEXOS

### Anexo 1. Aval de inglés.



CENTRO DE IDIOMAS

### AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES; ULLCO AGUAIZA WELIGTON RODRIGO**, 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 SAN NICOLÁS. EL CORAZÓN. COTOPAXI. 2021”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

**Mg. BOLÍVAR MAXIMILIANO CEVALLOS GALARZA**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 0910821669**

180302793 Firmado digitalmente por  
 5 VICTOR 1803027935  
 HUGO VICTOR HUGO  
 ROMERO ROMERO GARCIA  
 GARCIA Fecha: 2021.03.22  
 12:44:31 -05'00'

## Anexo 2. Trampas Harris



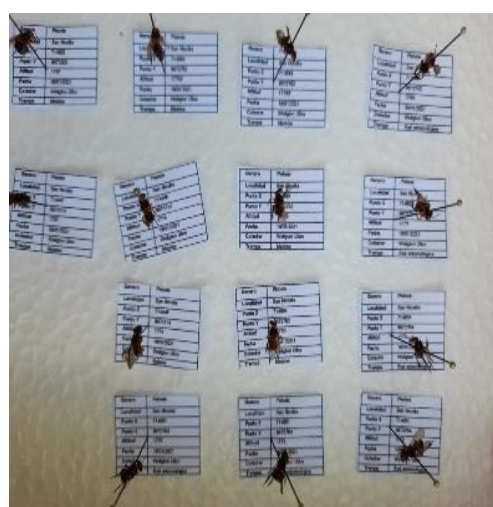
### Anexo 3. Trampas Platos



#### Anexo 4. Trampa Malaise



## Anexo 5. Montaje de muestras



## Anexo 6. Especies identificadas: *Parapartamona vittegera*; *Plebeia* sp



### Microscopio con Flash

scopeapps2 Herramientas

**E** Todos

Contiene anuncios

Esta app está disponible para todos tus dispositivos

Agregar a la lista de deseos





**Anexo 7. Nidos: Parapartamona vittegera; Plebeia sp**



### Anexo 8. Especies vegetales en época de floración del sector



**Anexo 9. Datos de precipitación mensuales de del área de estudio.**

Codigo	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
M0370	2005	315,4	426,5	304,9	284,3	15	12	4,5	2,8	6,2	43	58,2	236,6
M0370	2006	303,2	555,2	522,6	562,1	127,1	55,9	48,3	38,3	59,1	15,9	86,3	224,7
M0370	2007	370,2	257,9	329,8	324,5	189,8	114,8	114,7	7,6	9,3	18,5	51,6	98,3
M0370	2008	575,1	682,2	611,8	421,5	214,1	92,8	90,2	74,7	51,7	66,6	35,2	139,9
M0370	2009	447,8	331,6	815,7	349,2	98,7	40,9	15,4	43,9	5,9	23,7	25,4	310,6
M0370	2010	418,2	602,3	395,1	743,7	278,8	44,3	41,1	22,6	17	16,6	83,5	439,9
M0370	2011	470,5	696,9	409,9	721,5	20,8	69,8	104,1	1,5	27,5	27,9	50,2	209,4
M0370	2012	716,7	503	440	462,1	242,7	108,9	27	20,9	10,2	81,3	95,4	130,5
M0370	2013	509,3	376,8	492	291,5	201,9	19,6	48,3	13,9	30,2	44,3	10,8	167,7
M0370	2014	688,2	435,3	535,7	320,4	382,9	107,8	18,2	10,1	37,4	117,6	56,5	175,7
M0370	2015	363,5	508,8	502,9	448,1	233,9	141,6	68	14,3	21,7	60,4	55,3	213,3
PROMEDIO		470,736364	488,772727	487,309091	448,081818	182,336364	73,4909091	52,7090909	22,7818182	25,1090909	46,8909091	55,3090909	213,327273

**Anexo 10. Datos de precipitación anuales de del área de estudio.**

Código	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
M0370	2005	315,4	426,5	304,9	284,3	15	12	4,5	2,8	6,2	43	58,2	236,6
M0370	2006	303,2	555,2	522,6	562,1	127,1	55,9	48,3	38,3	59,1	15,9	86,3	224,7
M0370	2007	370,2	257,9	329,8	324,5	189,8	114,8	114,7	7,6	9,3	18,5	51,6	98,3
M0370	2008	575,1	682,2	611,8	421,5	214,1	92,8	90,2	74,7	51,7	66,6	35,2	139,9
M0370	2009	447,8	331,6	815,7	349,2	98,7	40,9	15,4	43,9	5,9	23,7	25,4	310,6
M0370	2010	418,2	602,3	395,1	743,7	278,8	44,3	41,1	22,6	17	16,6	83,5	439,9
M0370	2011	470,5	696,9	409,9	721,5	20,8	69,8	104,1	1,5	27,5	27,9	50,2	209,4
M0370	2012	716,7	503	440	462,1	242,7	108,9	27	20,9	10,2	81,3	95,4	130,5
M0370	2013	509,3	376,8	492	291,5	201,9	19,6	48,3	13,9	30,2	44,3	10,8	167,7
M0370	2014	688,2	435,3	535,7	320,4	382,9	107,8	18,2	10,1	37,4	117,6	56,5	175,7
M0370	2015	363,5	508,8	502,9	448,1	233,9	141,6	68	14,3	21,7	60,4	55,3	213,3