UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

POTENCIAL AGRÍCOLA DE LAS ABEJAS NATIVAS SIN AGUIJÓN DEL ECUADOR (TRIBU MELIPONINI): REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

AUTORES:

Estefany Corina Cajas Orellana

Karen Gabriela Viteri Camino

DIRECTOR

Ing. Pedro Damian Rios Guayasamín M.Sc.

PASTAZA-ECUADOR

2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Estefany Corina Cajas Orellana, con C.I: 1600509010, y, Karen Gabriela Viteri Camino con C.I: 1600569345, hacen constar que son autoras del Trabajo de Integración Curricular titulado: **"**Potencial agrícola de las abejas nativas sin aguijón del Ecuador (tribu Meliponini): Revisión bibliográfica"**,** el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Ing. Pedro Damian Rios Guayasamín M.Sc. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 02 días del mes de marzo del 2021.

Estefany Corina Cajas Orellana	Karen Gabriela Viteri Camino
1600509010	1600569345

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del Trabajo de Integración Curricular aprueba el Trabajo de Integración Curricular titulado: “Potencial Agrícola de las abejas nativas sin aguijón del Ecuador (Tribu Meliponini): Revisión bibliográfica”



Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO BENEDICTO VALLE RAMIREZ

Dr. C. Segundo Benedicto Valle Ramírez Ph.D

Presidente del tribunal



Firmado electrónicamente por:
BELGICA DOLORES YAGUACHE CAMACHO

MSc Bélgica Yaguache

Miembro del tribunal



Firmado electrónicamente por:
PATRICIO FABIAN NARANJO DELGADO

MSc. Patricio Naranjo

Miembro del tribunal

Certificado No. 94-SAU-UEA-2021

Puyo, 08 de marzo de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a las estudiantes: Cajas Orellana Estefany Corina con C.I. 1600509010 y Viteri Camino Karen Gabriela con C.I. 1600569345, con el Tema: **"POTENCIAL AGRÍCOLA DE LAS ABEJAS NATIVAS SIN AGUIJÓN DEL ECUADOR (TRIBU MELIPONINI): REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.",** de la carrera, Ingeniería Agropecuaria. Director de la investigación Ing. Rios Guayasamin Pedro Damian, MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 08 de marzo de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi hija la cual ha sido mi motor para salir adelante, mis ganas de ser más de lo que se merece, la que comparte mi sueño de superarme y ser una luz en la historia de las abejas.

A mi madre que me inculco el amor hacia estos seres de miel, la que me apoyo pese a cualquier situación, que no me dejo rendirme ante las adversidades que da la vida y me enseñó a ser una mujer que lucha por su pasión.

A mi padre quien con paciencia me enseño la responsabilidad de hacer las cosas cuando uno ama su profesión, a esforzarme día a día para poder superarme y mejorar. Con su gran ejemplo de amor y cariño me dio un papá incondicional y altruista.

A mi familia política que me apoyo para cursar este nuevo reto en mi vida, con apoyo diario y constante para poder superarme, sin ellos no podría hubiera podido llegar tan lejos.

Al amor de mi vida que siempre estuvo a mi lado, acompañándome en momentos difíciles y siendo un soporte en este camino emprendido.

A mi tutor Pedro Ríos, quien fue un gran maestro, me acompaño en mi camino de conocimiento, me guio y enseño en este proceso desde el principio con un carisma característico y pasión por su profesión.

Estefany Corina Cajas Orellana

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre por ser el motor de mi vida, la mujer que ha guiado mi vida, su amor es mi amuleto, me has brindado todo y cada cosa que he necesitado, no me alcanzaría las palabras para decirte lo feliz que me siento al ser tu hija.

A mi padre quien ha luchado día a día para poder traer sustento a la familia, él me ha enseñado el valor del trabajo duro, es un ejemplo de superación ante mis ojos.

A mis amigos quienes he compartido momentos de alegría, tristeza y estrés en lapso de la carrea, bellos momentos que no podré olvidar.

A mis maestros presentes y pasados de la Universidad Estatal Amazónica por sus enseñanzas y la paciencia que nos han tenido a lo largo de la carrera universitaria.

A mi director de proyecto Pedro Damian Rios Guayasamín, por su paciencia y apoyo en el desarrollo del mismo.

Karen Gabriela Viteri Camino

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a mis padres Mario Cajas y Carmen Orellana quienes consolidaron una familia amorosa y fuerte que siempre me apoyo.

A mi abuela Rosa Salan la cual con su ejemplo me ha enseñado que una mujer puede salir adelante y superarse, sacar adelante a una familia sola, una mujer luchadora que siempre veló por nuestra vida y cuidado.

A mi hija Amelia Fernández que fue mi inspiración y fortaleza para poder culminar este trabajo.

Estefany Corina Cajas Orellana

DEDICATORIA

Con mucho cariño este proyecto de grado le dedico con todo mi corazón al ser que me dio la vida, aquella mujer que con su amor y su apoyo incondicional no me ha dejado caer en el mundo de la depresión, una mujer que me ha impulsado a seguir adelante, mi compañera incondicional en mis éxitos personales, a mi querida madre Fany Camino.

A mi padre Merwin Viteri quien me ha sido para mí un ejemplo de superación, un hombre capaz de hacer todo lo necesario por su familia, me han motivado a seguir mirando hacia un mejor futuro.

A mi querida abuela María Basantes que al igual que mi madre me han criado con mucho amor y cariño, mi segunda madre la cual me ha dado el ejemplo de ser una persona trabajadora y honrada.

Karen Gabriela Viteri Camino

RESUMEN

Las abejas nativas habitan en muchas zonas de los países latino americanos, este pequeño insecto recoleta polen y néctar de las plantas que se encuentran en su ecosistema, esta especie ha sido empleada de manera tradicional para la producción de miel por comunidades indígenas y pequeños productores. Esta investigación tuvo como objetivo analizar documentalmente el potencial agrícola de las abejas nativas sin aguijón del Ecuador (tribu Meliponini). Se realizaron revisiones sistemáticas que permitieron recopilar y sintetizar artículos de investigación científica relacionado a las abejas nativas en el Ecuador y países vecinos (Colombia y Perú). Para esto, se investigó en las diferentes bases de datos como: Repositorios Digitales, ResearchGate, Google Scholar, Redalyc.org, SciELO (Biblioteca Científica Electrónica en Línea), al igual que libros y tesis de posgrado y pregrado. Para la elección de los artículos se consideró la ubicación de estudio, género y especies, tipo de ecosistemas, diversidad y producción de miel o polen. Para el desarrollo de los resultados se realizó tablas donde se muestra los géneros y especies compartidas entre Ecuador y los países vecinos. Así mismo mediante tablas se muestra el porcentaje de especies nativas que se encuentran distribuidas, en la región Andina con 46,47%, el 31,18% en Chocó y 22,1% en la Amazonia, siendo la región Andina con la mayor riqueza de especies nativas de acuerdo a nuestra base de datos. En cuanto a productividad en Ecuador se ha reportado *Melipona favosa orbingy* como una especie de producción seguido de *Melipona indecisa*.

Palabras claves: Abeja nativa, Meliponini, Ecuador, Abeja sin aguijón, Producción de miel, Colombia, Perú, Diversidad de abejas nativas, Fortalezas, Amenazas.

ABSTRACT

Native bees inhabit many areas of Latin American countries, this small insect collects pollen and nectar from plants found in its ecosystem, this species has been traditionally used for the production of honey by indigenous communities and small producers. The objective of this research was to document the agricultural potential of the native stingless bees of Ecuador (Meliponini tribe). Systematic reviews were carried out that made it possible to compile and synthesize scientific research articles related to native bees in Ecuador and neighboring countries (Colombia and Peru). For this, it was investigated in the different databases such as: Digital Repositories, ResearchGate, Google Scholar, Redalyc.org, SciELO (Online Electronic Scientific Library) as well as books and postgraduate theses and undergraduate. For the choice of articles, the study location, genus and species, type of ecosystems, diversity and production of honey or pollen were considered. For the development of the results, tables were made showing the genera and species shared between Ecuador and neighboring countries. Likewise, tables show the percentage of native species that are distributed, in the Andean region with 46.47%, 31.18% in Chocó and 22.1% in the Amazon, being the Andean region with the greatest richness of native species according to our databases. Regarding productivity, in Ecuador *Melipona favosa orbingy* has been reported as a kind of production followed by *Melipona indecisa.*

Keywords: Native bee, Meliponini, Ecuador, Stingless bee, Honey production, Colombia, Peru, Diversity of native bees, Strengths, Threats

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 1
1.1 Planteamiento del Problema 1
1.2 Objetivos 2
1.2.1-Objetivo General 2
1.2.2.-Objetivos Específicos 2
1.3. Justificación 3
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. 4
2.1. Taxonomía de abejas nativas sin agujón, Meliponini 4
2.1.1. Morfología y Clasificación. 4
2.1.3. Análisis moleculares y Filogenia. 7
2.2 Distribución y Hábitat de abejas sin aguijón 7
2.2.2. Amenazas y Fortalezas en la Diversidad 8
2.3 Organización Social y Etología 9
2.3.1 Colmena y sitios de anidación 9
2.3.2 Organización social 9
2.3.3 Alimentación de las abejas nativas 10
2.4 Abejas sin aguijón y su importancia en la polinización. 10
2.5. 1 Batumen 11
2.5.2 Potes de almacenamiento 11
2.6 Historia de la Meliponicultura 12
2.6.1 Beneficios de la Meliponicultura. 12
2.6.2 Amenazas y Fortalezas en la Meliponicultura. 12
Propóleos: 13
2.6.3 Meliponicultura en el Ecuador 13
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 14
3.1 Tipo de Investigación 14
3.2 Metodología 14
Criterios de inclusión y de exclusión 14
CAPÍTULO 4: RESULTADOS 16
4.1 Abejas sin aguijón en el Ecuador y en los países vecinos. 16
4.2 Distribución por regiones 17
4.3 Distribución de los géneros por regiones entre Ecuador y sus países vecinos 17
4.3.1 Región Amazónica 17
4.3.2 Región del Chocó 18

4.3.3 Region Andina 19
4.4 Abejas nativas en Ecuador 20
4.5 Especies de abejas nativas compartidas 22
4.6 Amenazas y Fortalezas de las abejas nativas. 33
Conclusiones 34
Recomendaciones 35
REFERENCIAS 36

Índice de Figuras

Figura 1. Ala delantera y ala trasera de Oxytrigona .Foto recolectada en Madre tierra tomada en las instalaciones del Cipca 5
Figura 2. Hamuli ubicado en el ala trasera de Melipona. Foto de Melipona recolectada en los ángeles tomada en las instalaciones del Cipca 5
Figura 3. Porcentaje de distribución de abejas nativas en los puntos calientes. 17
Figura 4. Número de reincidencia de abejas nativas por género en la región Amazónica. 18
Figura 5. Número de reincidencia de abejas nativas por género en la región de Chocó. 19
Figura 6. Número de reincidencia de abejas nativas por género en la región Andina. 20

Índice de Tablas

Tabla 1. Taxonomía tribu Meliponini 4
Tabla 2. Géneros de abejas sin aguijón existente en Ecuador y países vecinos 16
Tabla 3. Especies de abejas nativas productoras en el Ecuador 21
Tabla 4. Especies del género Geotrigona con datos de producción. 22
Tabla 5. Especie del género Lestrimelitta compartida en Ecuador y los países vecinos. 23
Tabla 6. Especies del género Melipona con datos de producción. 24
Tabla 7. Especie del género Nannotrigona compartida en Ecuador y los países vecinos. 26
T*abla 8.* Especie del género *Plebeia* exclusiva de Ecuador con datos de producción. 26
Tabla 9. Especie del género Scaptotrigona compartida entre Ecuador y Colombia. 27
Tabla 10. Especie del género Trigona compartida en Ecuador y los países vecinos. 28

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1Planteamiento del Problema

Ecuador es un país megadiverso con gran riqueza natural con amplia variedad de clima, flora, fauna y ecosistemas. En él, se pueden encontrar especies de interés agrícola como las abejas sin aguijón de la tribu Meliponini, las cuales se ubican en áreas tropicales y subtropicales (Ruiz, 2019).

La crianza de las abejas nativas es una actividad que se ha manejado por pequeños productores de forma tradicional desde hace mucho tiempo. En la actualidad las meliponas se están apartado por la destrucción forestal dada la utilización de producciones ganaderas intensivas, también sufren daños directos ya que es considera como plaga y no como una especie de producción, es así que, por la falta de conocimiento o apoyo del estado, se ha ocasionado una disminución de la importancia e interés del manejo de meliponidos (Rodríguez, 2014). Por lo tanto, se ha visto necesario realizar una revisión bibliográfica del potencial agrícola de las abejas nativas que existen en el país y por ello fomentar el interés de la meliponicultura.

La práctica de meliponicultura se encuentra en riesgo de desaparecer en varias regiones incluyendo Ecuador. Una de las causas es el reemplazo con crías de abejas europeas las cuales compiten por los recursos florales con las abejas nativas (Martínez, 2015). Por esto nace la necesidad de sintetizar la información de los beneficios que estas abejas nativas nos pueden proporcionar en un sistema de producción agrícola.

1.2 Objetivos

1.2.1-Objetivo General

- Analizar documentalmente el potencial agrícola que poseen las abejas nativas sin aguijón (tribu Meliponini) del Ecuador.

1.2.2.-Objetivos Específicos

- Sistematizar la diversidad existente de abejas sin aguijón en el Ecuador y en los países vecinos.
- Sintetizar la información científica disponible en relación a la producción de miel de las abejas nativas sin aguijón en el país.
- Determinar las amenazas y fortalezas en la producción de abejas nativas sin aguijón de la tribu Meliponini.

1.3. Justificación

Las abejas son insectos sociales que viven en colonias perennes y construyen sus nidos principalmente en cavidades de los troncos o sobre ramas de árboles, aunque algunas especies fabrican nidos subterráneos (Mejía, 2006). La tribu Meliponini comprende alrededor de 500 especies las cuales se alojan en zonas tropicales y subtropicales, siendo la categoría de abejas sin aguijón más numerosa en los ecosistemas tropicales (García, Zaragoza, Ramírez, Guerrero y Ruiz, 2015).

La meliponicultura comúnmente es empleada por comunidades de forma tradicional, esta es una actividad de autoconsumo sin fines comerciales. Sin embargo, estos insectos por lo general son ahuyentados, debido a los disturbios en su hábitat provocados por el hombre, ya sea por la tala excesiva de los bosques lo que contribuye a cambios climáticos a su ecosistema. El poco conocimiento de su manejo o tratamiento de estas especies también contribuyen una amenaza, puesto que merma el conocimiento de su potencial productiva, y servicios proveídos como la polinización (Cevallos y Chávez, 2019).

Con esta investigación bibliográfica se tiene como expectativa dar a conocer a los pequeños productores de estos insectos que casi siempre son desplazados de su hábitat, pueden contribuir a una producción de miel en su finca, mejorar la diversidad de las granjas y evitar la pérdida de estas especies en los ecosistemas agrícolas amazónicos.

En Ecuador se han realizado distintas investigaciones en cuanto a estudios sobre las abejas sin aguijón, pero se desconoce la biodiversidad real del grupo, así como las tecnologías para su manejo adecuado (García et al., 2019). Por ello aún no han sido aprovechadas sus propiedades como polinizadores. Ante esto surge la necesidad de determinar el potencial agrícola que nos pueden brindar estas especies de abejas nativas, por lo que con esta revisión bibliográfica se aportará documentalmente información de las diversas especies que se han descrito en nuestro país a la comunidad meliponicultora.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. Taxonomía de abejas nativas sin agujón, Meliponini

Las abejas sin aguijón pertenecen a la Clase Insecta, Orden Hymenoptera corresponden Superfamilia Apoidea, y tribu Meliponini. La Superfamilia aparta a las abejas de otros insectos, como las avispas (Vespoidea) y hormigas (Formicoidea). Se proyecta que la tribu surgió hace unos 80 millones de años, luego de Gondwana, es probable que el origen de la tribu se date del Cretácico, luego de la aparición del Océano Sur Atlántico (Camargo & Moure, 1996). Es necesaria más evidencia fósil para estudiar una nueva hipótesis sobre su comienzo (Rasmussen & Cameron, 2010), en la Tabla 1 se presenta la clasificación taxonómica de la tribu Meliponini de acuerdo a Gennari (2019).

Tabla 1. *Taxonomía tribu Meliponini*

Taxonomía	
Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera
Suborden	Apócrita
Superfamilia	Apoidea
Familia	Apidae
Subfamilia	Meliponinae
Tribu	Meliponini

2.1.1. Morfología y Clasificación.

Los Meliponini o abejas sin aguijón se encuentran dentro del grupo de corbiculados siendo los más diversos, por las diferencias en la morfología, su número abundante de especies (alrededor de 500), tipos de comportamiento entre ellos y hábitos de anidación (Quezada, 2018).

Wille (1975) comenta que es posible separar las abejas sin aguijón de las otras abejas corbiculadas por algunas características comunes las cuales son:

1. Presentan una picadura vestigial.

2. Presenta un margen interno de cerdas rígidas en la corbícula. Esta estructura es más débil o está ausente en los géneros *Cleptobióticos, Lestrimelitta* y *Cleptotrigona*.

3. La nervadura del ala anterior es débil y reducida con una celda marginal relativamente corta, y células submarginales débiles o ausentes.

4. Un pterostigma del ala anterior de moderado (Melipona), a gran tamaño (especies distintas de Melipona).

5. Un número reducido de hamuli que son puntas curvas o anzuelos en las alas traseras (8 a 16 en Melipona y 4 a 10 en no Melipona), en comparación con *Apis mellifera* Carlos Lineo, 1758, (14 a 28).

6. Ausencia de una prensa de polen (aurícula) entre la corbícula y el basitarsus. El basitarsus es pequeño y delgado en comparación con Apis.

7. No presenta palpos maxilares.

8. Glándulas productoras de cera en la parte baja dorsal del metasoma.

9. No presenta espolones tibiales.

10. Garras simples en las hembras y bifurcadas en los machos.



Figura 1. Ala delantera y ala trasera de *Oxytrigona* .Foto recolectada en Madre tierra tomada en las instalaciones del Cipca

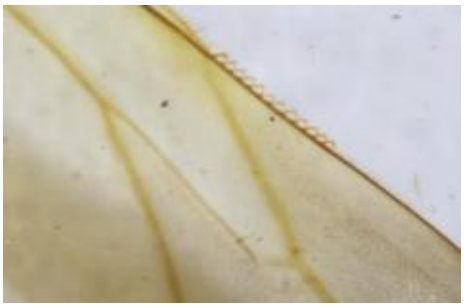

Figura 2. Hamuli ubicado en el ala trasera de *Melipona*. Foto de *Melipona* recolectada en los ángeles tomada en las instalaciones del Cipca

2.1.2. Clasificación

Según Ascher (2017) los géneros de las Abejas Sin Aguijón Tribu Meliponini son:

- Género *Austroplebeia*
- Género *Camargoia*
- Género *Cephalotrigona*
- Género *Cleptotrigona*
- Género *Dactylurina*
- Género *Duckeola*
- Género *Friesella*
- Género *Frieseomelitta*
- Género *Geniotrigona*
- Género *Geotrigona* (Miel de Tierra)
- Género *Heterotrigona*
- Género *Homotrigona*
- Género *Hypotrigona*
- Género *Lepidotrigona*
- Género *Lestrimelitta* (Abejas Limoncillo)
- Género *Leurotrigona*
- Género *Liotrigona*
- Género *Lisotrigona*
- Género *Meliplebeia*
- Género *Melipona*
- Género *Meliponula*
- Género *Meliwillea*
- Género *Mourella*
- Género *Nannotrigona* (Pitón)
- Género *Nogueirapis*
- Género *Oxytrigona* (Mea Fuego)
- Género *Papuatrigona*
- Género *Paratrigona*
- Género *Paratrigonoides*
- Género *Pariotrigona*
- Género *Partamona* (Abejas Morojas)
- Género *Plebeia* (Lambeojos)
- Género *Plebeina*
- Género *Proplebeia* (Extinta)
- Género *Ptilotrigona*
- Género *Scaptotrigona* (Catanas)
- Género *Scaura*
- Género *Schwarzula*
- Género *Tetragona*
- Género *Tetragonilla*
- Género *Tetragonisca*
- Género *Tetragonula*
- Género *Tetrigona*
- Género *Trichotrigona*
- Género *Trigona*
- Género *Trigonisca* (Lambeojitos)

2.1.3. Análisis moleculares y Filogenia.

La categorización de las abejas sin aguijón ha cambiado con el tiempo, al principio del siglo XIX Latreille (1802) incluyó en el mismo género *Apis* a las abejas del viejo mundo y a las abejas sin aguijón. Lepeletier (1836) catalogó a las abejas sin aguijón como tribu Meliponitas, Lepeletier y Latreille concuerdan que la abeja melífera y la abeja sin aguijón están más relacionadas que los abejorros.

Michener (1965) examina su clasificación anterior y lo modifica a nivel familiar y fracciona a Apidae en dos subfamilias siendo Bombinae desarrollada por dos tribus (Euglossini y Bombini), y Apinae formada por Meliponini y Apini. Michener (1990) revisó la clasificación de los Meliponini y basado en el análisis de gonostilos, puso bajo igualdad 21 de los géneros reconocidos son: *Cleptotrigona*, *Hypotrigona, Austroplebeia*, *Pariotrigona, Lestrimelitta, Lisotrigona, Liotrigona, Trigonisca, Trigona, Plebeia, Trichotrigona, Dactylurina, Oxytrigona, Cephalotrigona, Melipona, Nannotrigona, Scaptotrigona, Paratrigona, Partamona, Meliponula y Plebeina.*

Grislow, Parker y Hanson (1995) establecen a las abejas en una sola familia (Apidae) en donde propone a 26 subfamilias. La cantidad de géneros ha ido creciendo debido a la realización de estudios taxonómicos e inventarios ecológicos (Pedro y Camargo, 2003).

2.2 Distribución y Hábitat de abejas sin aguijón

Las abejas Meliponas son muy apreciadas en los países americanos y han sido más estudiadas en países como: Brasil, Venezuela y Bolivia en donde se han explotado bastante (Wille, 1983). Las melatoninas (*Meliponini*) más conocidas como abejas si aguijón se distribuyen en zonas tropicales y subtropicales exclusivamente de Asia, África, Australia y América, siendo más diversas en américa del sur (Michener, 2007). En América alrededor de unas 400 especies han sido reconocidas las cuales abundan en altitudes bajas y medias llegando a soportar altitudes de más de 2000 metros (Camargo y Pedro 2002).

En varios países de Latinoamérica predominan las abejas del género conocido como *Trigona.* Las especies de este género se distribuyen en varios países como México a panamá (25); Mesoamérica la parte norte como México, Guatemala y Salvador (5) parte media que es Honduras y Nicaragua (6) y la parte sur Costa Rica y Panamá (8) (Wille, 1965). En los países de Latinoamérica no se conoce mucho sobre las abejas sin aguijón, se han descrito 46 especies en México de las cuales el 30,4 % son especies originarias de México (Ayala, 1999).

En la Amazonia colombiana se han encontrado a 19 especies desde 0 msnm hasta 3400 msnm (*Melipona nigerescens*), registrándose 17 especies de abejas nativas sin agujón que no han sido identificadas. Perú registra 55 especies de abejas si aguijón (Moure, 1944). En Ecuador en las provincias de Manabí, El Oro, Loja y Esmeraldas se encuentras con mayor frecuencia estas abejas sin aguijón (Lojan, 2019).

Las abejas nativas sin aguijón habitan en zonas donde abunda la biodiversidad, se encuentran distribuidas generalmente en zonas tropicales. Existen datos de abejas nativas en la región sur del Ecuador como la provincia del Oro y Zamora Chinchipe donde existe una gran diversidad de especies de abejas sin agujón (Lojan, 2019).

2.2.1 Hábitat

Muchas Meliponini habitan bosques no perturbados, especialmente en los trópicos, muchas y probablemente la mayoría de las especies de abejas habitan en sabanas, márgenes de bosques y prosperan en áreas moderadamente perturbadas. Los bosques templados probablemente nunca fueron buenos lugares para la mayoría de las abejas, ya que se componen principalmente de árboles que no producen flores visitadas por abejas (Michener, 2007).

2.2.2. Amenazas y Fortalezas en la Diversidad

La deforestación es una grave amenaza, esta afecta negativamente al ecosistema de las abejas nativas, la tala excesiva destroza los árboles necesarios para la fabricación de sus nidos, así mismos las plantas que son usadas como alimento (Galindo, Sabogal, Smith y Ortega, 2017). Este tipo de impacto reducirá eventualmente las poblaciones de abejas nativas produciendo daños perjudiciales a la biodiversidad vegetal (Martin y Arenas, 2017).

Los pesticidas son sustancias producidas natural y químicamente para destruir organismos vivos que causen afectación de cierta manera a los cultivos, teniendo el fin de eliminar no solo artrópodos si no también plantas que crecen conocidas comúnmente como “hierba mala" entre otros, es decir su fin es eliminar en su gran mayoría cualquier organismo vivo que no sea el cultivo en sí, estas sustancias son toxicas para cualquier organismo incluyendo las abejas las cuales al cumplir su papel de polinización son eliminadas conjuntamente con todos los organismos vivos influyendo su dosificación llegando a ser letal en la mayoría de casos (Martin & Arenas, 2018).

La abeja melífera conocida como abeja europea han podido colonizar y prevalecer en más de 20 países del continente americano. La enorme capacidad de estas abejas en colonizar

constituye una de las invasiones biológicas más rápidas y espectaculares conocidas hasta el momento la cual reemplaza a las abejas de la zona consumiendo su comida, polinizando sus cultivos y llegando a la pelea por el territorio de cada especie y acabando en cierta manera con la cantidad de abejas nativas que existe naturalmente (Guzmán, Espinosa, Correa y Guzmán, 2011).

Las abejas nativas se hallan en casi cada una de las bioregiones en el mundo, estas constituyen casi el 90% de las especies de abejas en todo el mundo (Parra, 2005). Esto le da un gran alcance de polinización haciendo que sean imprescindibles para la polinización en ambientes naturales, se deduce que más del 80% de las 250 mil plantas con flor conocidas en el mundo requieren de polinización para llevar a cabo su reproducción sexual (Kearns, Inouye & Waser, 1998).

2.3 Organización Social y Etología

2.3.1 Colmena y sitios de anidación

Estas abejas nidifican en cualquier cavidad que esté disponible como agujeros en árboles, piso o paredes, nidos abandonados de algunos Hymenopteros, paredes, dentro de bloques o cualquier cavidad que sea segura; puede que lleguen a tener sus nidos subterráneamente o también los pueden tener expuestos en árboles, paredes entre otros. Su entrada al nido suele ser un tubo en forma de trompeta o un orificio donde solo cabe una abeja para evitar ser atacadas por otras colmenas; las celdas de cría son cilíndricas y están agrupadas formando panales dispuestos horizontalmente uno sobre otro, estos están separados por pequeñas columnas de cerumen las cuales permiten a las obreras pasar, las celdas de cría están separadas por una capa de cera y los potes de alimentos que se encuentran en ocasiones en la parte alta del nido (Parra, 2001).

2.3.2 Organización social

La reina es la base de la colonia, es fundamental para la vida de la misma. El desarrollo del enjambre tiene que ver mucho con que la reina sea joven, sana, fuerte y que ponga los huevos a un buen ritmo ya que permite el recambio de abejas constantemente. Es un insecto morfológicamente fácil de reconocer ya que es más grande que las abejas de toda la colmena, su color es distinto a los demás lo que facilita al apicultor reconocerla. Posee alas cortas y patas largas en comparación con las obreras, ya que es alimentado por las obreras, su aparato bucal es reducido con una lengua más corta; una de las diferencias más notorias entre las obreras es que la reina no posee el aparato secretor de cera. Posee un aguijón más largo y curvado el cual

puede ser clavado y extraído sin que el insecto muera y lo usa generalmente en las épocas de enjambrazón o para eliminar ejemplares de las colmenas. Suele ser muy longeva en comparación los demás ejemplares llegados a vivir de 4 a 5 años (Ravazzi, 2016).

Obreras: Dentro del punto de vista del apicultor la obrera es muy importante para la colmena ya que al ser la encargada de recolectar néctar y polen mantienen alimentada a la reina y a las larvas de la colmena. Las obreras poseen características importantes las cuales les ayudan a la recolección como patas con cerdas con cesto para el polen, también poseen ovarios atrofiados (Ravazzi, 2016).

Zánganos: cumple un papel importante en la colmena no solo el de fecundación sino también colabora en la ventilación, ayuda a transformar el néctar en miel y su presencia ayuda a las obreras a trabajar más; solo la mitad de estos logran llegar a la madurez sexual y en el acto de enjambramiento la reina logra aparearse con muchos ejemplares los cuales mueren luego de haberla fecundado ya que su órgano se desprende y se queda con la reina (Ravazzi, 2016).

2.3.3 Alimentación de las abejas nativas

La alimentación natural de las abejas está basada en cuatro recursos que son: néctar, polen, agua y resina, los cuales son necesarios para posibilitar que una colonia se mantenga con vida. El néctar y el polen son los más esenciales con los cuales se pueden obtener carbohidratos y proteínas ya que son una buena materia prima. El agua que se colecta sirve para enfriar el interior de la colonia en los días de mucho calor y también se utiliza para diluir la miel en la alimentación de las larvas. Las abejas obtienen la mayor parte de la energía que usan de carbohidratos que se encuentran en el néctar el cual proviene de las flores y ocasionalmente de nectarios extra florales o de excreciones de insectos que se alimentan de las plantas (Palacio, 2009).

2.4 Abejas sin aguijón y su importancia en la polinización.

Las abejas nativas tienen un papel valioso en el equilibrio y conservación del ecosistema, sus actividades polinizadoras influyen al crecimiento de la flora natural (Negrín y Sotelo, 2016). El 80 % de frutos que son consumidos son producto de la polinización de las abejas, estas al momento de alimentarse de néctar y polen de las flores que existen a su alrededor realizan un servicio de polinización ya que mientras recolectan comida visitan distintas flores en las cuales transmiten polen, teniendo así una relación de interdependencia. Las abejas nativas sin aguijón comúnmente visitan más especies de plantas que las abejas de

la especie *Apis mellifera*. Estudios realizados indican que las abejas sin aguijón del género *Trigona* son unas de las polinizadoras fundamentales de plantas comestibles (Enriquez, Yurrita y Dardón, 2006).

2.5 Edificación de la colmena

Fabricados en cavidades o huecos naturales en rocas, troncos o paredes; estos nidos se encuentran expuestos. Otros de estos suelen ser construidos en suelo, cercanos a nidos de comején o adheridos a un tronco, cada especie posee una manera diferente de construir su colmena y adaptarse a las condiciones de su lugar de procedencia formando entradas con la característica común de construcción de panales para la cría y potes de cerumen para el almacenamiento de miel y polen (Cevallos y Chavez, 2019).

Los meliponinos tienen una estructura muy parecida a la de los demás referente al diseño interno de la colmena, tienen elaborado su nido con batumen, un elemento fabricado por ellas mismas el cual es una mezcla entre la cera producida por las abejas y resina que recolectan de las plantas, o en ocasiones lo mezclan con barro, materiales gomosos o en ocasiones eses (Euán, 2005).

2.5. 1 Batumen

Es una capa de material hecho por abejas que recubre la parte interior de la colmena de las meliponas, siendo un material endurecido que está hecho de cera mezclado con barro, arena, resina de plantas entre otras la cual sirve para rellenar huecos en la colmena, sellar fisuras y en ocasiones para tener una mejor circulación en la colmena (Euán, 2005).

2.5.2 Potes de almacenamiento

Son estructuras esferoides de cera en forma de ollas que almacenan polen, miel en cada una de sus cavidades y por separado ubicados alrededor del involucro y la cámara de cría. (Euán, 2005). Estructura de capas delgadas de cerumen en serie que rodean la cámara de cría y lo envuelven la cual protege a la cría y a la reina de enemigos, también cumple una función térmica en el nido (Euán, 2005).

2.5.3 Panales de cría

En su mayoría suelen ser discos de cría horizontales o en espiral llamados panales donde son depositadas las larvas de manera vertical, estos discos de cría suelen estar separados de los potes de comida ya que estas fabrican distintas estructuras para almacenas polen y comida en

comparación con sus discos de cría, estos son hechos de cera para una mejor movilización y son reutilizados cuando la larva cumple su desarrollo (Cevallos y Chávez, 2019).

2.6 Historia de la Meliponicultura

2.6.1 Beneficios de la Meliponicultura.

En varios países vecinos como, Perú, Colombia, Brasil, Bolivia entre otros, el comercio de miel medicinal es un pequeño ingreso para el agricultor, beneficia el hecho de que no interfiere en otras actividades agrícolas, contrario a esto, la mejora por su gran capacidad de polinización. Existen otros beneficios económicos que aportan al sector agrícola, como bajo costo de inversión y cuidado, su miel tiene una gran demanda en el mercado, es sostenible ambientalmente y conserva beneficios medicinales ya que los subproductos de las mismas poseen propiedades curativas (Sánchez, 2019).

2.6.2 Amenazas y Fortalezas en la Meliponicultura.

Los productos químicos que son usados en la agricultura para la eliminación de organismos perjudiciales para los cultivos de producción, eventualmente tendrá un impacto en el ambiente de mayor o menor grado, dentro de los daños que puede representar el uso de estas sustancias toxicas esta la eliminación de especímenes que no son de interés, contaminación al ecosistema (Schaaf, 2013). Espíndola (2018) destaca que las abejas nativas son especies susceptibles a estos componentes químicos, los que afectan la vida de estos insectos provocándola la muerte de varias colmenas.

La implementacion de abejas nativas como sistemas de producción en una finca tiene fortalezas. Una producción manejable se obtiene al instalar nidos de estas abejas nativas cerca de las viviendas, posee un bajo costo en recursos de implementación, mantenimiento e insumos. Tiene una eficiencia amistosa con el ecosistema por las actividades polinizadoras que realizan estos insectos al momento de recolectar su alimento (Villalón, Ramos y Sanchez, 2014). Los productos que produce esta tribu Meliponini son:

Miel: Es aquel fluido fabricado por abejas obreras, a partir del néctar que se obtiene de las flores de las plantas. La transición de néctar a miel es desarrollada en el estómago de la abeja donde enzimas que deshacen los azucares del néctar, para que la miel este espesa se tiene que evaporizar el agua que contiene el néctar (Delgado, Mejía, Sahut y Amorin, 2019). La miel de abejas sin aguijón es única no solo por su origen en la rica vegetación de los ambientes nativos, sino también por su inusual grado de dulzor, acidez. Está ha servido durante años en

medicina tradicional para tratar enfermedades oculares, respiratorias y digestivas, etc (Arnold, Zepeda, Vásquez y Aldasoro, 2018).

Cera o cerumen: es segregada por las obreras mediante las glándulas que se ubican en la parte abdominal. Estos insectos utilizan resina vegetal y una mezcla llamada cerumen la cual puede tener distintos colores (Enríquez et al., 2006). Los Cayapas usaban la cera para alquitranar canoas, de forma medicinal y en la agricultura es empleada como sellador de injertos, etc (Rodríguez ,2011).

Propóleos: Es una sustancia elaborada por las abejas, se utiliza para la creación de su colmena y protección de los depredadores. El propóleos es catalogado como medicinal por sus diversos atributos como: cicatrizante, bactericida, fungicida, antiinflamatorio, entre otros. La cantidad de propóleo colectado no depende del tamaño de la abeja si no de la especie que habite la colmena (Enríquez et al., 2006)

2.6.3 Meliponicultura en el Ecuador

En Ecuador el manejo y lo que se conoce de estas abejas meliponas aún es fragmentado e incipiente. En la costa ecuatoriana se realiza el primer reporte de abejas del género *Melipona* como una nueva abeja encontrada con el nombre de *Melipona mimetica* (Jacome y Guarderas, 2016). Después de 70 años, sin información de las abejas se presentó el primer estudio a nivel Nacional con 73 especies de abejas sin aguijón en donde mencionan especies del género *Melipona* registrado en zonas tropicales del Ecuador (Cockerell, 1914).

En el 2004 se registran nuevas especies de abejas, en total 51 en las provincias del Oro, Zamora y Loja. Entre otros trabajos más recientes que han aportado a la sociedad meliponicultura información sumamente importante para los registros. La meliponicultura también se ha desarrollado en ciudades como Guayaquil y Manabí, donde la miel es producida en grandes cantidades para el consumo (Rassmussen, 2004).

Uno de los estudios realizados en Ecuador sobre la caracterizacion fisicoquimica de la miel apartir de *Tetragonisca angustula* en la Provincia de Esmeraldas ya que solo existía datos de miel de abejas *Apis mellifera* y se necesitaba estudiar para la elaboración de normas de calidad de la miel (Vit et al., 2015). Se describe una variabilidad de géneros encontrados en el Ecuador analizando entre los individuos recolectados para el mismo siendo el género *Nannotrigona* y *Paratrigona* uno de los que poseen mayor biodiversidad y las provincias productoras como El Oro y Loja (Lojan, 2019).

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

En este estudio se utilizó un diseño de investigación exploratoria cualitativa documental sobre el entendimiento del potencial de las abejas nativas sin aguijón como un sistema de producción, donde se trabajó a partir de revisión documental a partir de fuentes primarias y secundarias (tesis de pregrado, maestría y doctorados).

3.2 Metodología

El método de investigación se realizó por medio de la identificación de libros, artículos científicos y tesis, referentes a la diversidad y potencial agrícola de las abejas nativas sin aguijón en el Ecuador.

Criterios de inclusión y de exclusión

El análisis de este trabajo se desarrolló en base de revisiones bibliográficas que se enfoquen en el estudio de abejas nativas sin aguijón, tomando como referencia la obtenida en bases de datos indexadas de información especializada como, por ejemplo: Repositorios Digitales, ResearchGate, Google Scholar, Redalyc.org, SciELO (Biblioteca Científica Electrónica en Línea). Los criterios para la revisión de bibliografía incluyen las siguientes palabras claves de forma combinada: “Meliponini”, “Abejas nativas”, “Sin aguijón”, “Abeja natural”, “Tribu Meliponini” “Meliponicultura” “Ecuador/Latinoamérica”, “Biología” “Amenazas/Fortalezas”, “Potencial agrícola”. Para el cumplimiento de los objetivos se utilizará como base:

1.- Diversidad de Meliponini en Ecuador, Abejas nativas en Colombia, Abejas nativas en Perú, Abejas nativas en Ecuador.

2.-Manejo de Meliponini en Ecuador, Producción de miel en Ecuador, Tribu meliponini en Ecuador.

3.- Análisis FODA de abejas nativas, Fortalezas de abejas nativas, Amenazas de abejas nativas.

Se tomó en cuenta la información de artículos científicos y libros que estén en otro idioma de publicación.

Como primera etapa de la investigación se efectuó una lectura analítica de las documentaciones bibliográficas elegidas, estas se organizaron en una base de datos que sujeten el nombre de los autores y su respectivo año, ubicación del lugar de estudio con sus

coordenadas geográficas, género y especie de la abeja nativa estudiada, tipo de ecosistema e información acerca de la producción de miel o polen. Esta base de datos proporcionó la identificación de las especies de abejas nativas y su diversidad tanto en Ecuador como los países vecinos, tomando como énfasis la región amazónica compartida.

Para dar el cumplimiento del primer objetivo específico, se realizó la recolección de información de la base de datos desarrollada donde se recopilo artículos de interés sobre las especies de abejas nativas, se procedió a seleccionar las especies que se compartían con los países vecinos, del mismo modo se realiza la recopilación de la geología.

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico, se ejecutó revisiones sistemáticas que permitan seleccionar y sintetizar artículos científicos referentes al potencial agrícola de las abejas nativas sin aguijón en el país. Para ello, se buscó la información necesaria en las diferentes bases de datos ya mencionadas, así como en libros y tesis de posgrado y pregrado, que tengan relación al potencial agrícola de las abejas nativas tribu meliponini en el Ecuador.

Para el cumplimiento del último objetivo específico, se realizó investigaciones sistemáticas que ayudó la recopilación de información y así poder extraer artículos que mencionen las amenazas y fortalezas en la producción de abejas nativas sin aguijón. Para eso se investigó en las diferentes bases de datos ya indicadas, así como en libros y tesis de posgrado y pregrado que tengan relación al potencial agrícola de las abejas nativas tribu meliponini en el Ecuador.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1 Abejas sin aguijón en el Ecuador y en los países vecinos.

La información se obtuvo de 40 documentos de las siguientes bases de datos: Repositorios Digitales de Universidades del Ecuador (9), Repositorios Digitales de Universidades de Colombia (2), Repositorios Digitales de Universidades de Perú (3), Google Académico (16), Redalyc (1), ResearchGate (7) y SciELO (2). De los 40 documentos utilizados en 42,5% Tesis de grado, 55% Artículos científicos y el 2,5% Libros.

Con los documentos ya mencionados se pudo encontrar que existe 25 géneros de la tribu Meliponini en Ecuador y sus países vecinos, de los cuales 6 son exclusivos de Ecuador, nuestro país tiene la mayor cantidad de géneros reportados, compartiendo 10 géneros con los países vecinos (Colombia y Perú), además de compartir exclusivamente 5 géneros Perú y 4 géneros con Colombia.

Tabla 2. *Géneros de abejas sin aguijón existente en Ecuador y países vecinos*

Numero	Ecuador	Colombia	Perú
1	*Aparatrigona*		
2	*Celetrigona*		
3	*Cephalotrigona*	*Cephalotrigona*	
4	*Dolichotrigona*		*Dolichotrigona*
5	*Duckeola*		
6	*Frieseomelitta*		*Frieseomelitta*
7	*Geotrigona*	*Geotrigona*	*Geotrigona*
8	*Leurotrigona*		
9	*Lestrimelitta*	*Lestrimelitta*	*Lestrimelitta*
10	*Melipona*	*Melipona*	*Melipona*
11	*Nannotrigona*	*Nannotrigona*	*Nannotrigona*
12	*Nogueirapis*		
13	*Oxytrigona*	*Oxytrigona*	*Oxytrigona*
14	*Paratrigona*	*Paratrigona*	*Paratrigona*
15	*Parapartamona*		
16	*Partamona*	*Partamona*	*Partamona*
17	*Plebeia*	*Plebeia*	*Plebeia*
18	*Ptilotrigona*		*Ptilotrigona*
19	*Scaura*		*Scaura*
20	*Scaptotrigona*	*Scaptotrigona*	
21	*Schwarzula*		*Schwarzula*
22	*Tetragona*	*Tetragona*	*Tetragona*
23	*Tetragonisca*	*Tetragonisca*	

24	*Trigona*	*Trigona*	*Trigona*
25	*Trigonisca*	*Trigonisca*	

Nota: El color negro representa géneros exclusivos de cada país, el color azul especies compartidas en los países, el color naranja especies compartidas por Ecuador y Colombia y el color verde especies compartidas en Ecuador y Perú.

4.2 Distribución por regiones

Se encontraron 25 géneros y 338 especies de abejas nativas en Ecuador y los países vecinos (Perú y Colombia). Un análisis de los ecosistemas en los que se reportan estas especies refleja que la mayor abundancia de estas especies se encuentra en la región Andina con un 46,47%, el 31,18% en Chocó y 22,1% en la Amazonia, siendo la región Andina la que posee el mayor porcentaje de riqueza en especies de abejas nativas (Figura 3).

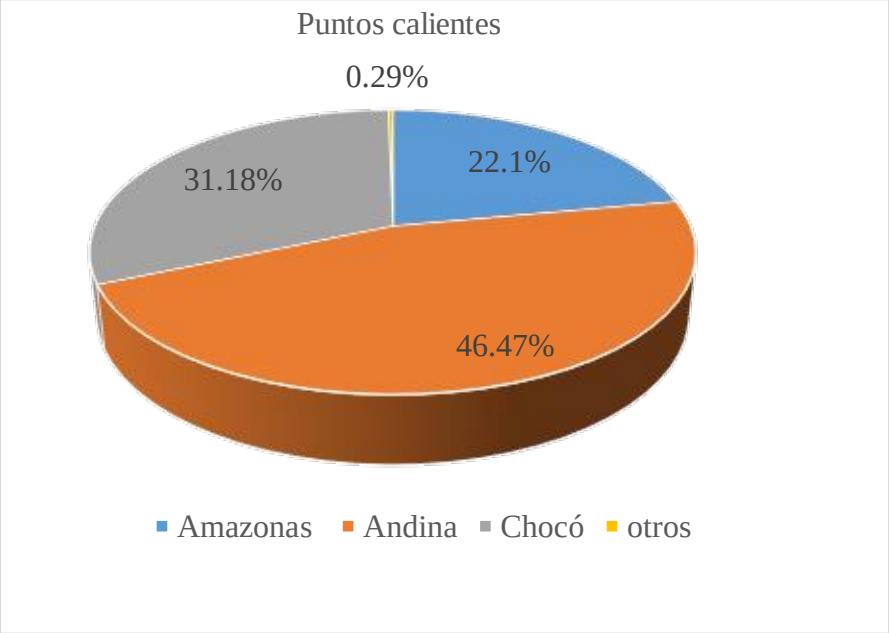

Figura 3. Porcentaje de distribución de abejas nativas en los puntos calientes.

4.3 Distribución de los géneros por regiones entre Ecuador y sus países vecinos

4.3.1 Región Amazónica

Con mayor abundancia en diferentes localidades de la región amazónica de Colombia, Ecuador y Perú se encuentra el género *Melipona* (53) y *Trigona* con (38), y con menor representatividad (*Trigonisca, Tetragonisca, Tetragona, Schwarzula, Scaptotrigona, Scaura, Ptilotrigona, Plebeia, Partamona, Parapartamona, Paratrigona, Oxytrigona, Nogueirapis, Nannotrigona, Lestrimelitta, Leurotrigona, Geotrigona, Frieseomelitta, Duckeola, Dolichotrigona, Cephalotrigona, Celetrigona* y *Aparatrigona)* (Figura 4).

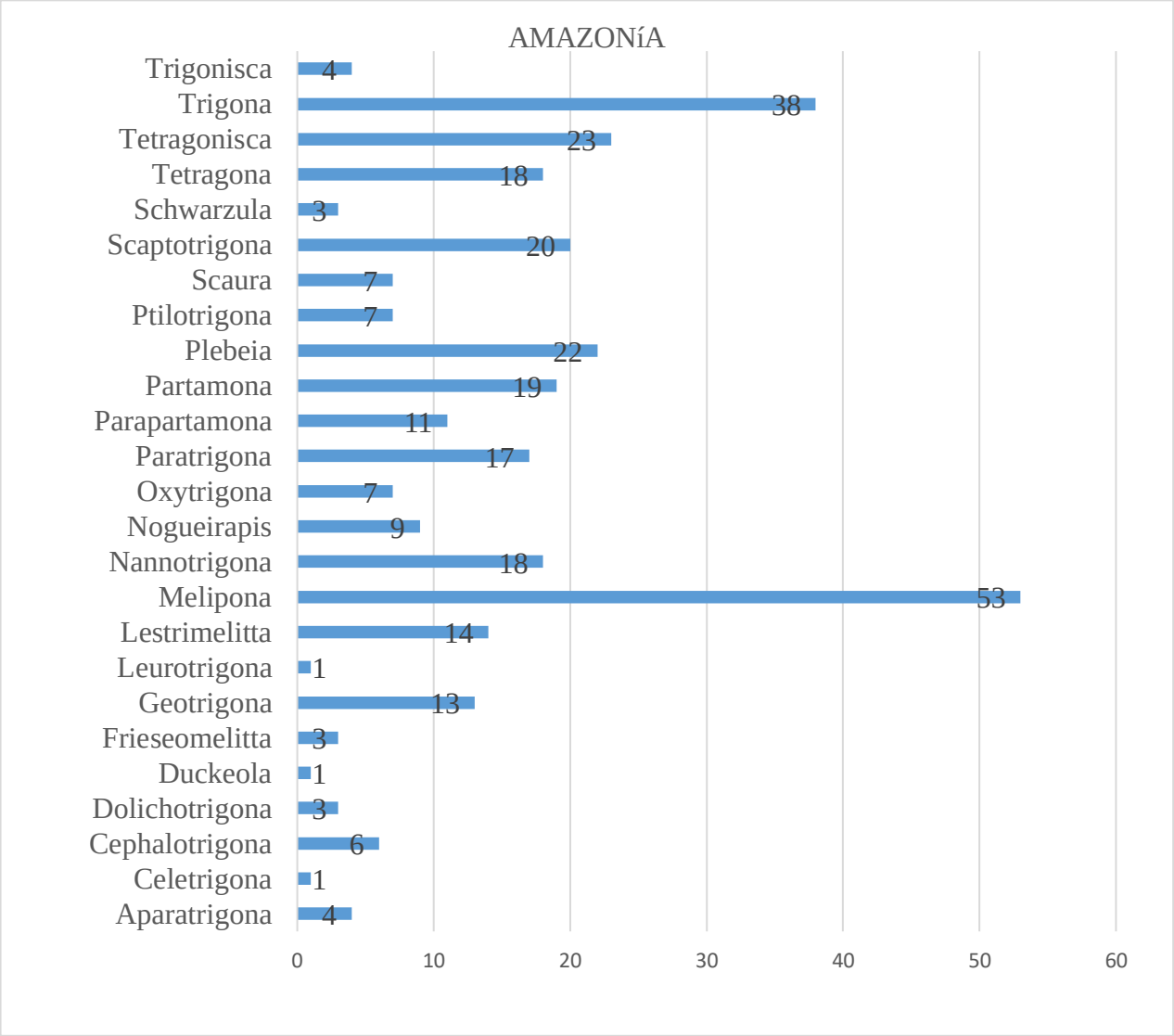

Figura 4. Número de reincidencia de abejas nativas por género en la región Amazónica.

4.3.2 Región del Chocó

En la region de Chocó que comparten Colombia, Ecuador y Perú se encuentran 3 géneros, *Trigona* con 52 localidades de aparición, *Scaptotrigona* (54) y *Melipona (*58) , siendo Melipona el género con un mayor número de reportes en la region. Con una mínima representacion de 12 géneros se encuentran (*Trigonisca, Tetragonisca, Tetragona, Ptilotrigona, Plebeia, Partamona, Paratrigona, Oxytrigona, Nannotrigona, Lestrimelitta, Geotrigona y Cephalotrigona* (Figura 5).

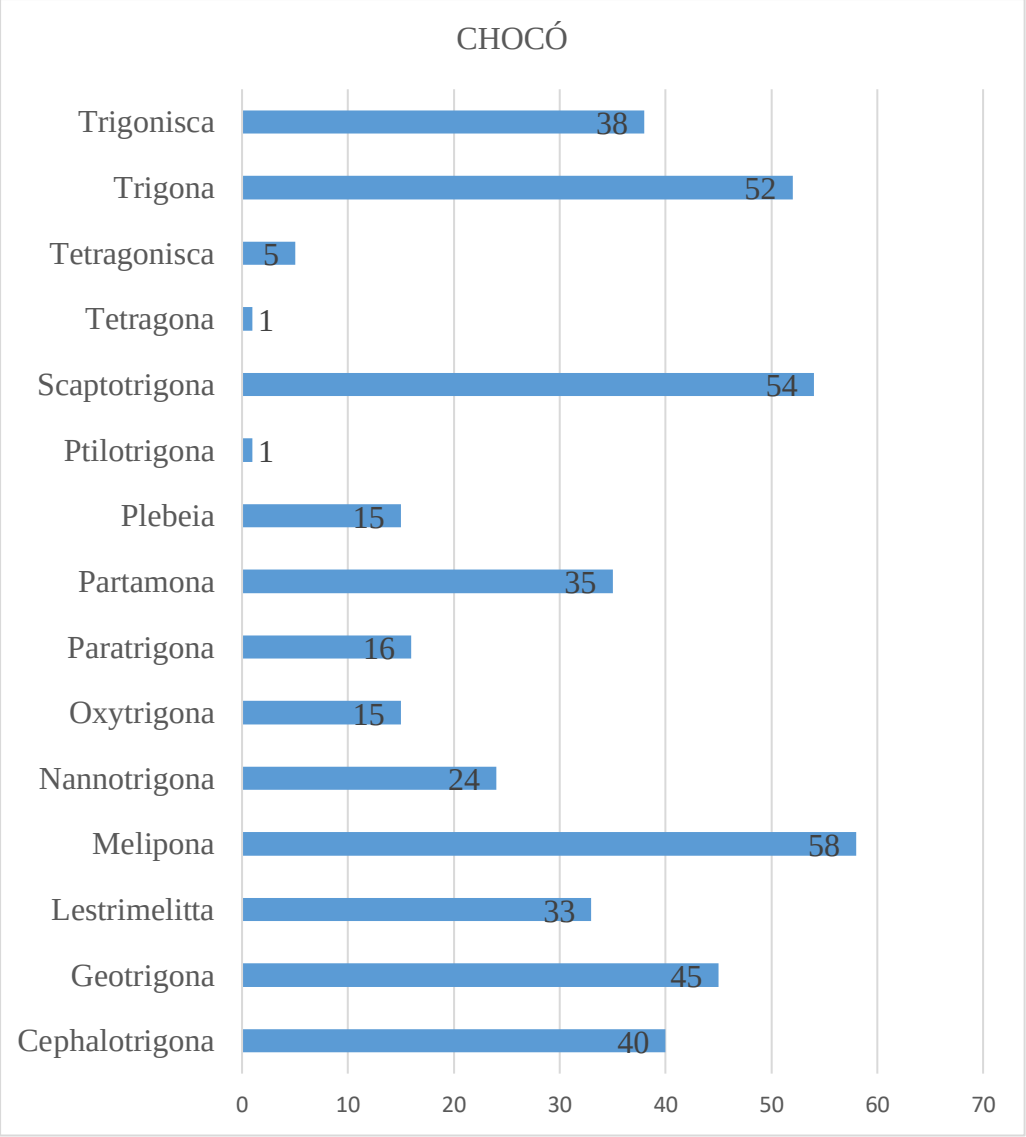

Figura 5. Número de reincidencia de abejas nativas por género en la región de Chocó.

4.3.3 Region Andina

En cuanto a la región andina de los paises (Colombia, Ecuador y Perú) hay 5 géneros que posee mas de 50 reportes, *Trigona* (58), *Tetragonisca* (60), *Scaptotrigona* (61), *Plebeia* (51), *Nannotrigona* (68) *y Melipona* (78), *Melipona* sigue siendo el género más abundandte en las 3 regiones Amazonia, Chocó y Andes (Figura 6).

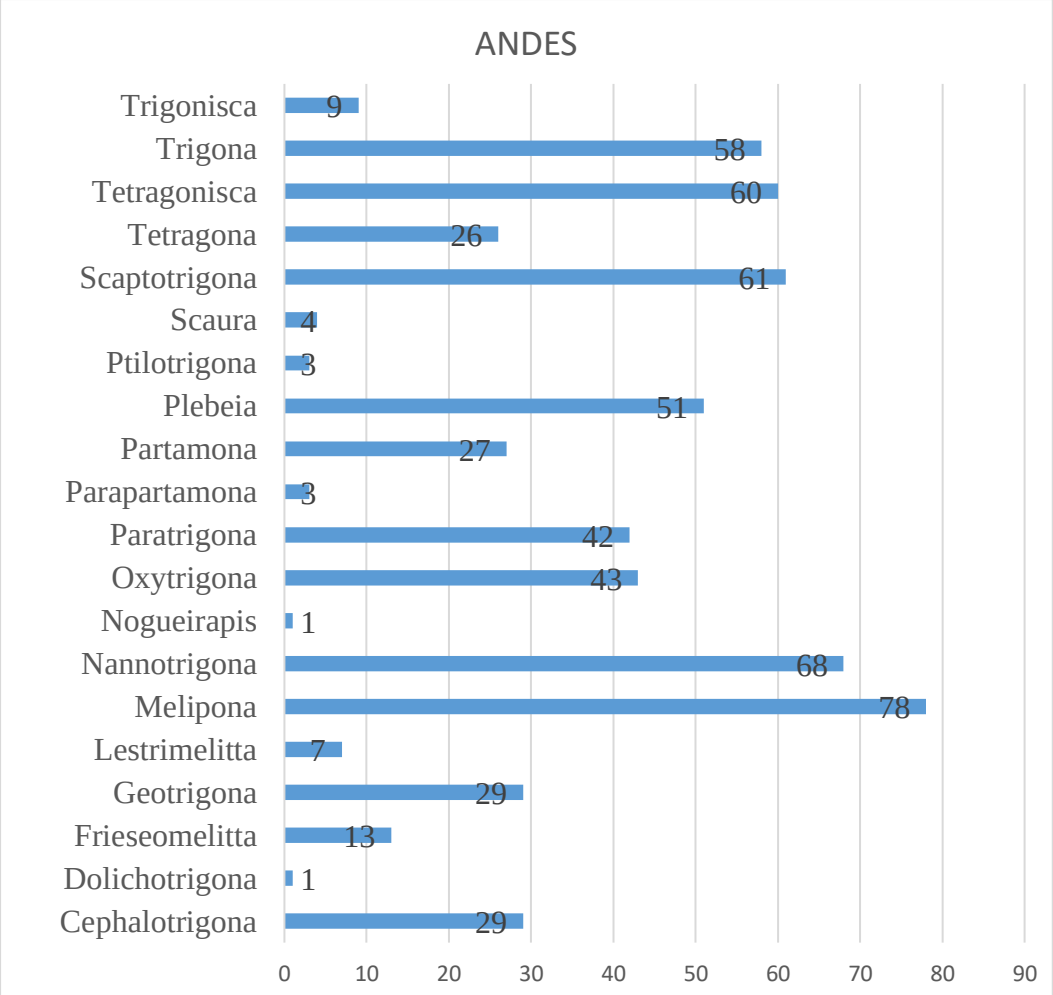

Figura 6. Número de reincidencia de abejas nativas por género en la región Andina.

4.4 Abejas nativas en Ecuador

De acuerdo a nuestra base de datos a nivel nacional se encontró que 23 provincias (El Oro, Zamora, Esmeraldas, Pastaza, Los Ríos, Manabí, Orellana, Loja, Guayas, Napo, Sucumbíos, Pichincha, Azuay, Bolívar, Santo Domingo de los Tsáchilas, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Morona Santiago, Tungurahua y San Elena), reportan diversas especies de la tribu Meliponini, el reporte con mayor cantidad de especies en cuanto a diversidad fue un total de 132 especies de abejas nativas (Vit, Silva, Maza, Melendez y Frisone, 2018).

En cuanto a especies productivas solo 8 provincias (Pastaza, El Oro, Los Ríos, Orellana, Loja, Zamora Chinchipe, Esmeraldas y Manabí) reportan 30 especies productoras en el País (Tabla 3). De las 30 especies dos poseen la mayor producción. Para *Melipona favosa orbigny* reporta una producción que va 0,25 a 4 L por colmena alrededor de 4 meses, dando al año cerca

de 12 L de miel (Jácome y Guarderas, 2016), seguido de *Melipona indescisa* que produce 2 L en 3 meses, pudiendo producir alrededor de 8 L de miel (Mejía, 2016).

Tabla 3. *Especies de abejas nativas productoras en el Ecuador*

Provincia	Parroquias	Especie	Producción (l/año)	Referencia
Pastaza	Puyo	• *Melipona cf. fuscopilosa* • *Trigona silvestriana*	Especie productora	Lojan, 2019
Pastaza	Tarqui	• *Melipona nigrifacies*	Especie productora	Lojan, 2019
Pastaza	Madre Tierra	• *Melipona grandis*	Especie productora	Lojan, 2019
Pastaza	Santa Clara	• *Tetragonisca angustula*	Especie productora	Lojan, 2019
Pastaza	Veracruz	• *Paratrigona eutaeniata*	Especie productora	Lojan, 2019
Pastaza	Rio Negro	• *Melipona ebúrnea* • *Melipona ´pseudoeburnea´* n.sp. • *Tetragonisca angustula*	Especies productoras	Lojan, 2019
Pastaza	Puyo	• *Melipona favosa orbigny*	12	Jácome y Guarderas,2016
Pastaza	Rio Tigre	• *Melipona favosa orbigny*	12	Jácome y Guarderas,2016
Pastaza	Rio Tigre	• *Melipona favosa orbigny*	12	Jácome y Guarderas,2016
Orellana	*Sin especificar*	• *Melipona pseudoeburnea* n.sp.	Especie productora	Lojan, 2019
El Oro	Bellamaría	• *Cephalotrigona* sp • *Melipona indecisa* • *Melipona mimetica* • *Nannotrigona chapadana* • *Oxytrigona mellaria* • *Paratrigona* sp 2 • *Partamona* sp 1 • *Scaptotrigona ´problanca´*n.sp. • *Tetragonisca angustula* • *Trigona silvestriana*	Especies productoras	Lojan, 2019
El Oro	Portovelo	• *Scaptotrigona postica*	3 a 6	Rodríguez y Beltran, 2015
El Oro	Zaruma	• *Scaptotrigona postica*	3 a 6	Rodríguez y Beltran, 2015
Los Ríos	*Sin especificar*	• *Melipona nitidifrons* • *Melipona indecisa*	Especies productoras	Lojan, 2019
Zamora Chinchipe	*Sin especificar*	• *Nannotrigona testaceicornis* • *Paratrigona* sp *1* • *Tetragonisca angustula*	Especies productoras	Lojan, 2019
Loja	Alto dela cruz	• *Scaptotrigona ´problanca´*n.sp.	Especie productora	Lojan, 2019
Loja	Garzareal	• *Scaptotrigona ´problanca´*n.sp.	Especie productora	Lojan, 2019
Loja	Bolaspamba	• *Scaptotrigona ´problanca´*n.sp.	Especie productora	Lojan, 2019
Loja	Garzareal	• *Geotrigona fumipennis* • *Lestrimellita cf limao* • *Melipona mimetica*	2	Rivas Villegas, 2009

		• *Nannotrigona* sp • *Plebeia* sp. • *Scaptotrigona* sp.			
Loja	*Sin especificar*	• *Trigonisca* sp.	0,08	Rivas Villegas, 2009
Esmeraldas	San Lorenzo	• *Melipona indecisa*	8	Mejía, 2012
Manabí	San Antonio	• *Melipona aff rufiventris*	5	Cevallos y Chávez, 2019

4.5 Especies de abejas nativas compartidas entre Ecuador, Colombia y Perú

De los géneros reportados, *Geotrigona* presenta 2 especies con datos de producción como se muestra en la Tabla 4. *Geotrigona fulvohirta* (Friese, 1900) especie compartida con los tres países bajo estudio que posee una producción de 2 L al año (Vit *et al.*, 2018; Palacios, 2004; David Roubik, 2018; Ramírez *et al.*, 2012; Marroquín, 2012; Sánchez Sandoval, 2015; Rasmussen y Delgado, 2019). Igualmente, *Geotrigona fumipennis* Camargo & Moure, 1989, compartida entre Ecuador y Perú con 2 L de producción de miel al año (Rivas Villegas, 2009; Carrillo *et al*., 2016; Elizalde y Castillo, 2010; Sánchez, 2019; Rivas Villegas, 2009; Ramírez *et al*., 2012; Vit *et al*., 2018).

Existen otras especies de las cuales no se conoce producción como: *Geotrigona tellurica* (Camargo & Moure, 1996), que es compartida entre Ecuador y Perú (Marroquín, 2012; Vit *et al.*, 2018), *Geotrigona joearroyoi* Gonzales y Engel, 2012 *y Geotrigona kaba* Gonzalez & Sepúlveda, 2007 que son exclusivas de Colombia (Gonzales y Engel, 2012), y una especie aun no identificada para Ecuador (Ramírez *et al.*, 2012).

Tabla 4. *Especies del género Geotrigona con datos de producción.*

Especie compartida (Colombia, Ecuador y Perú)	Especie compartida (Colombia y Perú)	Ecuador Provincia	Perú Departamento	Colombia Distrito	Prod. Ecuador ($l.año^{-1}$)
G. fulvohirta		ZC, PA, OR,NA	LR, SM, JN	MT	2
	G. fumipennis	LO, EO, MB	TM, PI		2

Nota: Provincias del Ecuador: AZ Azuay, BO Bolívar, CA Cañar, CR Carchi, CH Chimborazo, CO Cotopaxi, EO El Oro, ES Esmeraldas, GA Galápagos, GU Guayas, IM Imbabura, LO Loja, LR Los Ríos, MA Manabí, MS Morona Santiago, NA Napo, OR Orellana, PA Pastaza, PI Pichincha, SE Santa Elena, SD Santo Domingo de los Tsáchilas, SU Sucumbíos, TU Tungurahua, ZC Zamora-Chinchipe.

Perú departamentos: TM Tumbes, LR Loreto, PS Pasco, LI, Lima, LL La Libertad, SM San Martin, JN Junin, PI Piura, UC Ucayali, MD Madre de Dios, PS Pasco.

Colombia distritos: GV Guaviare, MT Meta, MG Magdalena, BY Boyaca, SU Sucre, CQ Caqueta, HL Huila, AT Antioquia, VP Vaupés, CA Caldas, CU Cauca, CN Cundinamarca, PU Putumayo, TO Tolima, SN Santander, AM

Amazonas, AL Atlantico, BO Bolivar, CS Casanare, AR Arauca, MP Metropoltana, SS Santander del Sur, VC Valle del Cauca, CE Cesar, NA Nariño.

En el género *Lestrimelitta*, de las varias especies encontradas, existe una especie compartida entre los tres países, *Lestrimelitta limao* (Smith, 1863), que aún se requiere comparar con la especie tipo por varios autores (cf), con una producción reportada para Ecuador de 2 L al año, como se muestra en la Tabla 5 (Rivas Villegas, 2009; Moreno Sánchez, 2019; Parra, 1982; Palacios, 2004). Además, se han encontrado varias especies compartidas entre Ecuador y Colombia: *Lestrimelitta rufa* (Friese, 1903) (Guevara et al., 20202; Vit *et al.*, 2018) y *Lestrimelitta glabrata* Camargo & Moure, 1989 (David Roubik, 2018; Guevara *et al*., 2020).

Finalmente existen en Ecuador 4 especies del genero *Lestrimelitta* que aún no han sido identificadas (Ramirez *et al.*, 2012), una exclusiva de Perú: *Lestrimelitta* cf (Carrillo *et al.*, 2016) y siete exclusivas de Colombia: *Lestrimelitta guyanensis* Roubik, 1980, *Lestrimelitta huilensis (*Gonzales y Griswold, 2012), *Lestrimelitta opina* (Gonzales y Griswold, 2012), *Lestrimelitta rufipes* (Friese, 1903), *Lestrimelitta piedemontana* Gonzalez y Rasmussen, 2010, *Lestrimelitta spinosa* Marchi y Melo, 2006, (Guevara *et al*., 2020).

Tabla 5. *Especie del género Lestrimelitta compartida en Ecuador y los países vecinos.*

Especie compartida (Ecuador, Colombia y Perú)	Perú Departamento	Colombia Distrito	Ecuador Provincia	Prod. Ecuador ($l.año^{-1}$)
L. cf limao	LR, PI	SU, MT	LO	2

El género *Melipona* reporta la mayor cantidad de especies productoras, cuatro son las especies con datos de producción que se muestra en la Tabla 6. *Melipona ebúrnea* Friese, 1900 y *Melipona grandis* Guérin, 1844 compartidas con los tres países bajo estudio, siendo *M. grandis* una especie que no presenta datos específicos de producción en Ecuador (Lojan, 2019). Al contrario, con *M. ebúrnea* que no presenta datos de producción en Ecuador (Lojan, 2019) y 10 L al año en Perú *(*Rasmussen y Castillo, 2003). En especies compartidas entre Ecuador y Colombia con datos de producción tenemos a *Melipona rufecens* Friese 1900 con una producción de 2 L al año en Ecuador (Cevallos y Chávez, 2019). Terminando con *Melipona mimetica* Cockerell, 1919 compartida entre Ecuador y Perú, con una producción de 2 L al año en Ecuador y 12 L en Perú (Rasmussen y Castillo, 2003; Rivas, 2009).

Existen otras especies compartidas que no presentan datos de producción como: *Melipona captiosa* Moure, 1962 (Parra, 1995; David Roubik, 2018) compartida entre Ecuador y Colombia. *Melipona nigrescens* Friese 1900 (Parra y Londoño, 2013; Sánchez Sandoval, 2015) compartida entre Colombia y Perú. *Melipona crinita* Moure y Kerr 1950 (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018), *Melipona titania* Gribodo, 1832 (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018; Delgado *et al.*, 2020; Vit *et al.*, 2018) *y Melipona illota* Cockerell, 1919 (Osman Rodríguez, 2014; Vit *et al.*, 2018) se reportan para Ecuador y Perú.

Para las especies que son exclusivas de cada país tenemos en Ecuador: *Melipona indecisa* Cockerell, 1919 con una producción de 8 L al año (Mejía, 2012) y *M. cf indecisa* Friese, 1900, *Melipona aff rufiventris* con una producción de 5 L al año (Cevallos y Chavez, 2019), *Melipona nigrifacies, Melipona pseudoeburnea* y *Melipona cf fuscopilosa* siendo especies productoras sin datos específicos (Lojan, 2019). Teniendo como registros exclusivos de Perú: *M. cf illota* con una producción de 3,5 L al año (Rasmussen y Castillo, 2003), *Melipona favosa orbigny* (Jácome y Guarderas, 2016), *M. aff crinita, Melipona aff puncticollis , M. aff fuscopilosa* (David Roubik, 2018), *Melipona nitidifrons* Benoist, 1933 (Lojan, 2019; Vit *et al*, 2018), *Melipona cf nebulosa* Camargo, 1988, *Melipona cf interrupta* Latreille, 1811, *Melipona fallax* Camargo & Pedro, 2008 (Vit *et al.*, 2018), *M. cramptoni* (Granda *et al*., 2021).

Especies exclusivas de Perú: *Melipona fasciata* con 3 L al año (Cabrera y Parra, 1999), *M. fuscopilosa, M. cf rufiventris, Melipona bradleyi* Schwarz 1932 (Rasmussen y Delgado, 2019) y siete especies no identificadas que pueden ser nuevas para la ciencia (Granda *et al.*, 2021; Vit *et al.*, 2018; Ramírez, Ureña y Camacho, 2012; Camargo, 1988)

Finalizando con especies exclusivas de Colombia: *Melipona favosa* Fabricius, 1798 (Parra y Londoño, 2013; Parra, 1982; Palacios, 2004), *Melipona aff lateralis* Erichson 1840 (Parra Guiomar, 1995), *Melipona paraensis* Ducke, 1916, *Melipona marginata* Lepeletier, 1836, *Melipona salti* Schwarz, 1932, *Melipona fulva* Lepeletier, 1836, *Melipona phenax* Cockerell, 1919, *M. costaricensis* (Parra y Londoño, 2013), *Melipona quinquefasciata* (Moure, 1975), *M. anthidioides* (Parra, 1982), *M. fuliginosa* Lepeletier 1836 (Parra, 1982; Palacios, 2004), *Melipona interrupta grandis* Guerin, 1844 (Cabrera y Parra, 1999), *Melipona compresipes* (Fabricius, 1804) (Palacios, 2004).

Tabla 6. *Especies del género Melipona con datos de producción.*

Especie compartida (Ecuador, Colombia y Perú)	Especie compartida (Ecuador, Colombia)	Especie compartida (Ecuador y Perú)	Ecuador Provincia	Perú Departamentos	Colombia Dsitrito	Prod. Ecuador ($l.año^{-1}$)	Prod. Perú ($l.año^{-1}$)
M. eburnea			ZC,OR, PA, TM	TM, LR, UC, PI, SM, MD, PS JN, UC	BY, CA, CU, CN, HL, MT, PU, TO, GV SN AM, VP	Sin datos	10
M. grandis			BO, OR, PA, NA, MS	LR, JN, UC	MT, PU, SN	Sin datos	
	N. rufescens		MA		AM,VP, GV	2	
		M. mimetica	LO, EO, LR, BO, ES, GU, MA	UC, TM		2	12

El género *Nannotrigona* presenta una especie compartida entre los tres países estudiados siendo *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier 1836, especie productora sin datos específicos como se muestra en la Tabla 7 (Lojan, 2019).

Otras especies compartidas entre los tres pises como: *Nannotrigona melanocera* Schwarz 1938 (Rasmussen y Delgado, 2019; Jaramillo, 2019; Parra y Londoño, 2019; Palacios, 2004; Sánchez Sandoval, 2015; Marroquín, 2012; David Roubik, 2018, Vit *et al*., 2018), *Nannotrigona mellaria* Smith 1862 (Jaramillo, 2019; Carrillo *et al.*, 2016; Parra y Londoño, 2013; Martines *et al.*, 2017; Parra, 1982; Ramírez *et al.*, 2012). Una especie compartida entre Ecuador y Perú *Nannotrigona cf mellaria* Smith, 1862. Dos especies compartidas entre Ecuador y Colombia, *Nannotrigona cf perilampoides* (Cresson, 1878), *N. tristella* Cockerell, 1922 y una especie compartida entre Colombia y Perú *Nannotrigona schultzei (*Friese, 1901).

Se han encontrado en especies exclusivas de Ecuador (once) una especie no identificada con una producción de 2 litros al año (Rivas Villegas, 2009), Nueve especies sin identificar (Ramirez, Ureña y Camacho, 2012), Una subespecie sin identificar pero que se encuentra muy afín a la especie *Nannotrigona mellaria* (sp aff) (Vit *et al.*, 2018) y *Nannotrigona chapadana* (Schwarz, 1938) (Ramirez *et al.*, 2012).

Terminando con dos especies exclusivas de Colombia, una especie no identificada con una producción de 0,059 L al año (Ayala y Pantoja, 2017) y *N. camargoi* Rassmussen y Gonzales, 2017 (Jaramillo, 2019).

Tabla 7. *Especie del género Nannotrigona compartida en Ecuador y los países vecinos.*

Especie compartida (Colombia, Ecuador y Perú)	Ecuador Provincia	Perú Departamento	Colombia Distrito	Prod. Ecuador ($l.año^{-1}$)
N. testaceicornis	*ZC*	*LR*	*AT, AL, MG, CE*	*Sin datos*

El género *Plebeia* presenta una especie no identificada exclusiva de Ecuador con una producción de 2 litros al año (Rivas Villegas, 2009) mostrada en la Tabla 8.

Continuando con especies exclusivas de Ecuador como: *Plebeia aff alvarengai*, *Plebeia flavocincta* Schlindwein, Medeiros, 2006, un grupo de especies sin identificar (David Roubik, 2018), y 10 especies sin identificar que pueden ser nuevas para la ciencia (Vit *et al.*, 2018). Dos especies exclusivas de Colombia: *Plebeia franki* Friese, 1900, *Plebeia latitarsis* Friese, 1900 (Cabrera y Parra, 1999) y una especie no identificada exclusiva de Perú (Carrillo et al., 2016; Sánchez, 2019; Sánchez Sandoval, 2015; Palacios Eliana, 2004)

Continuando con una especie compartida entre Ecuador y Perú *Plebeia minima* Gribodo 1893 (Rasmussen y Delgado, 2019; Marroquín, 2012; David Roubik, 2018). Una especie compartida entre Ecuador y Colombia *Plebeia frontalis* Friese 1911 (Palacios, 2004; Vit *et al.*, 2018) y una especie no identificada compartida entre Colombia y Perú (Rasmussen y Delgado, 2019; Parra y Londoño, 2013).

T*abla 8.* Especie del género *Plebeia* exclusiva de Ecuador con datos de producción.

Especie exclusiva de Ecuador	Ecuador Provincia	Prod. Ecuador ($l.año^{-1}$)
Plebeia sp	LO, ZC	2

En el género *Scaptotrigona* de las varias especies clasificadas presenta una especie, *S. postica* con una producción de 3 L al año (Rodríguez y Beltrán, 2015) compartida entre Ecuador y Colombia como se muestra en la Tabla 9.

Otras especies compartidas como: *Scaptotrigona borrocoloradensis* (Schwarz, 1951) compartida entre Ecuador y Colombia (Parra y Londoño, 2013; Palacios, 2004; Vit *et al.*, 2018). Una especie compartida entre Ecuador y Perú *Scaptotrigona tricolorata* Camargo, 1988, (Rasmussen y Delgado, 2019; Sánchez Sandoval, 2015; David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018)

y una especie compartida entre Colombia y Perú que no ha sido identificada (Rasmussen y Delgado, 2019; Parra y Londoño, 2013).

Además presenta variedad de especies exclusivas de cada país siendo exclusivas de Ecuador, una especie sin identificar con 2 L al año de producción (Rivas Villegas, 2009*), S. ederi* (Vit Patricia *et al.*, 2015), *Scaptotrigona problanca* (Lojan, 2019), *S. polistica* (Granda *et al.*, 2021; Ramírez *et al.*, 2012), *S. cf affinis*, *S. sp cf postica (*Ramírez *et al.*, 2012*), Scaptotrigona* pp 2 (David Roubik, 2018*), S. sp aff borrocoloradensis* (Vit *et al*., 2018), *9 especies sin identificar de Scaptotrigona* (Ramirez *et al.*, 2012; Vit *et al.*, 2018).

Terminando con especies exclusivas de Colombia siendo una especie sin identificar con una producción de 0,047 L al año (Ayala y Pantoja, 2017), *S. ochrotricha* (Parra y Londoño, 2013), *Scaptotrigona limae* (Brerhes, 1920) (Parra, 1982; Palacios, 2004), *S. gr polystica* (Parra, 1982), *S. nigella* (Palacios, 2004).

Tabla 9. *Especie del género Scaptotrigona compartida entre Ecuador y Colombia.*

Especie compartida (Colombia y Ecuador)	Ecuador Provincia	Colombia Distrito	Prod. Ecuador ($l.año^{-1}$)
S. postica	EO, LO	SU, GV	3

El género *Trigona* posee una especie compartida entre los tres países con datos de producción, *Trigona amazonensis* con una producción de 10 L al año (Rasmussen y Castillo, 2003) mostrada en la Tabla 10.

Tambien otras especies compartidas en los tres paises, *Trigona williana* Friese, 1900 (Rasmussen y Delgado, 2019; Cabrera y Parra, 1999; Palacios, 2004; Marroquín, 2012; David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018), *Trigona cilipes* (Fabricius, 1804) *(*Rasmussen y Delgado, 2019; Parra, 1982; David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018*), Trigona fulviventris guianae* Cockerell, 1910 (Ramirez et al.,2012) *y Trigona amalthea* (Olivier, 1789) (Rasmussen y Delgado, 2019; Parra, 1982; Palacios, 2004; Marroquín, 2012; Ramírez *et al*., 2012; David Roubik, 2018; Palacios Eliana, 2004; Delgado *et al.*, 2020; Vit *et al.*, 2018). Además se han encontrado especies compartidas entre Ecuador y Perú, *Trigona dellatorreana* Smith, 1863 (Rasmussen y Delgado, 2019; Cabrera y Parra, 1999; Marroquin, 2012), *Trigona dimidiata* Smith, 1854 *(*Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018*), Trigona braneri* Cockerell, 1912 *(*Rasmussen y Delgado, 2019; Ramírez *et al*., 2012; Vit et al., 2018*), Trigona hipogea* (Silvestri, 1902) *(*Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018), *Trigona crassipes* (Fabricius, 1793) (Vit *et al*., 2018), *Trigona chachamayoensis* (Schwarz 1948) *(*David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018; Marroquín, 2012; Rasmussen y Lamas, 2011*), Trigona*

truculenta Almeida, 1984 (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018, Delgado *et al.*, 2020; Vit *et al.*, 2018). También presenta especies compartidas con Ecuador y Colombia, *Trigona corvina* Cockerell 1913 (Parra, 1982, Cabrera y Parra, 1999; Vit *et al*, 2018), *Trigona ferricauda* Cockerell, 1917 (Cabrera y Parra, 1999; Vit *et al.*, 2018).

Pesentan especies exclusivas de Ecuador como: *Trigona albipennis* Almeida 1992 (David Roubik, 2018), *Trigona silvestriana* Vachal, 1908 (Granda et al, 2021; Ramírez *et al.*, 2012; Lojan, 2019; Vit *et al*., 2018), *T. aff amalthea*, subespecie de *T. aff branneri*, *Trigona dallatorreana Friese, 1900*, *T. aff fuscipennis*, *T. aff fluviventris*, (David, Roubik. 2018), *Trigona fulviventris* Guérin, 1844 (Villegas, 2009; Ramírez *et al.*, 2012; Vit et al.,2018), *Trigona permodica* Almeida,1992, *T. guianensis*, (Ramírez *et al.*, 2012), *Trigona* spp (Vit et al, 2018), *Trigona cf branneri* Cockerell, 1912, *Trigona fuscipennis* Friese, 1900, 2 especies no idetificadas, *T. aff fuscipennis*, *T. recursa*, *T. amazonensis* (Vit et al., 2018) *y* ocho especies no identificadas (Ramírez *et al.*, 2012; Vit et al, 2018).

*E*xisten otras especies exclusivas de Colombia como: *Trigona fulviventris fulviventris* (Parra, 1982), *Trigona compressa* Latreille 1809 (Cabrera y Parra, 1999), *Trigona fulvohirta* Friese 1900, *Trigona subgrisea* (Cockerell, 1920) (Gonzales y Engel, 2012), *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 (Cabrera y Parra, 1999; Palacios, 2004; Palacios Eliana, 2004). Terminando con especies exclusivas de Perú, *Trigona guianae* Cockerell, 1910 (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018; Delgado et al., 2020; Vit *et al.*, 2018), *Trigona pallens* (Fabricius, 1798*)* (Rasmussen y Delgado, 2019; Parra, 1982; Cabrera y Parra, 1999, Delgado et al., 2020), *Trigona fulviventris guianae* Cockerell, 1910 (Parra, 1982; Palacios, 2004; Marroquín, 2012; Ramírez *et al.*, 2012), *Trigona setentrionalis* Almeida 1992 (Carrillo et al., 2016; Moreno Sánchez, 2019; Ramírez *et al.*, 2012), *Trigona lineata var nuda* Schwarz, 1948, *Trigona opaca var pacifica* Schwarz, 1943, *Trigona buchwaldi var weyrauchi* Schwarz, 1943 (Rasmussen y Lamas, 2011), *Trigona amazonensis* Ducke 1916 (Delgado *et al.*, 2020).

Tabla 10. *Especie del género Trigona compartida en Ecuador y los países vecinos.*

Especie compartida (Ecuador, Colombia y Perú)	Ecuador Provincia	Perú Departamento	Colombia Distrito	Prod. Perú ($l.año^{-1}$)
T. amazonensis	ZC, OR, PA,MS	LI, LL, LR,	CN	10

En el género Tetragonisca se presenta una especie compartida entre los tres países, *T*etragonisca *angustula* (Latreille, 1811) que posee una producción de 2 L al año en Perú

(Rasmussen y Castillo, 2003) y 0,023 L al año en Colombia (Ayala y Pantoja, 2017) como se muestra en la Tabla 11.

Finlmente tenemos cuatro especies exclusivas de Ecuador: tres especies no identificadas (Vit *et al.,* 2018; Ramírez *et al.,* 2020) y *T*etragonisca *buchwaldi* (Friese, 1925) (Vit *et al.,* 2018).

Tabla 11: Especie del género *Tetragonisca* compartida entre Ecuador y los países vecinos.

Especie compartida (Ecuador, Colombia y Perú)	Ecuador Provincia	Perú Departamentos	Colombia Distritos	Prod. Perú ($l.año^{-1}$)	Prod. Colombia ($l.año^{-1}$)
T. angustula	ZC, OR, EO, PA, NA, SU	LR, SM, PS, JN	MT, AT, AL BY, CA, CE, CN, HL, MG, PU, SN, SU, VC, VP, TO	2	0,023

El género *Trigonisca* posee solamente especies exclusivas de los países estudiados, teniendo como especie productiva una especie sin identificar con 0,08 L al año (Rivas Villegas, 2009) como se muestra en la Tabla 12.

Continuando con más especies exclusivas de Ecuador: *Trigonisca variegatifrons* Albuquerque & Camargo, 2007 y tres especies no identificadas (David Roubik, 2018; Vit el al, 2018; Ramírez *et al.,* 2012). Terminando con especies exclusivas de Perú: *Trigonisca bidentata* Albuquerque & Camargo, 2007, *T. pediculana, Trigonisca cf ceophloei*, y una especie no identificada (Rasmussen y Delgado, 2019), *Trigonisca atomaria* (Cockerell, 1917) (Carrillo *et al*, 2016; Sánchez, 2019), *Trigonisca townsendi (*Cockerell, 1920) (Sánchez, 2019).

Tabla 12. *Especie del género Trigonisca exclusiva de Ecuador con datos de producción.*

Especie exclusiva de Ecuador	Ecuador Provincia	Prod. Ecuador ($l.año^{-1}$)
Trigonisca sp	LO	0,08

De los géneros reportados poseemos varios géneros exclusivos de Ecuador tales como:

Celetrigona que posee una especie productora, *Celetrigona euclidiana* Camargo & Pedro, 2009 pero sin datos específicos Camargo & Pedro, 2009 (Lojan, 2019) en la provincia de Orellana.

El género *Duckeola*, *Duckeola ghilianii* (Spinola, 1853) en la provincia de Orellana siendo (David Roubik, 2018).

El género *Parapartamona* con: *Parapartamona vittigera* Moure, 1995 *(*Molina Jácome, 2018; Vit *et al*., 2018), *Parapartamona fumata* Moure, 1995 (Vit *et al.*, 2018), *Parapartamona tungurahuana* Schwarz, 1948 (Vit *et al.*, 2018) y dos especies no identificadas exclusivas de Ecuador que podrían ser especies nuevas para la ciencia (Ramírez *et al.*, 2012).

Igualmente existen géneros que son compartidos con Colombia y Perú tales como *Aparatrigona* con 2 especies, *Aparatrigona impuctata* (Ducke, 1916), exclusiva de Ecuador (Vit *et al.*, 2018) y *Aparatrigona sopterophila* Schwarz 1934 exclusiva de Colombia (Parra, 1982).

Cephalotrigona con cuatro especies, *Cephalotrigona capitata* (Smith, 1854) (Ramírez et al., 2012; David Roubik, 2018) *y* una especie no identificada exclusivas de Ecuador (Ramírez *et al*., 2012), *Cephalotrigona cf zesmeniae* (Cockerell, 1912) compartida con Perú (Carrillo et al., 2016; Vit *et al.*, 2016) y *C. cf capitata* (Smith, 1854), registrada en Colombia y Perú (Rasmussen y Delgado 2019; Parra 1982; Cabrera y Parra 1999).

Leurotrigona con especies exclusivas de los países estudiados como: *Leurotrigona gracilis* Pedro & Camargo, 2009 (David Roubik, 2018) y una especie no identificada exclusiva de Ecuador (David Roubik, 2018). *Leurotrigona muelleri* (Friese, 1900), *Leurotrigona pusilla* Moure & Camargo, 1988 exclusivas de Perú (Rasmussen y Delgado, 2019).

Continuando con el género *Nogueirapis* con tres especies, *Nogueirapis mirandula* (Cockerell, 1917) (David Roubik, 2018) y otra especie no identificada exclusivas de Ecuador (Ramírez, Ureña y Camacho, 2012) y *Nogueirapis butteli* (Friese, 1900) exclusiva de Perú (Rasmussen y Delgado, 2019).

Dolichotrigona en donde existen se registró cuatro especies, una especie no identificada (David Roubik, 2018), *Dolichotrigona moratoi* Camargo & Pedro, 2005 (David Roubik, 2018), *Dolichotrigona chachapoya* Camargo & Pedro, 2005 que comparten con Perú (David Roubik, 2018; Rassmusen y Lamas, 2011) y *Dolichotrigona browni* Camargo & Pedro, 2005 exclusiva de Ecuador (David Roubik. 2018; Vit et al. 2018).

El género *Frieseomelitta* con: *Frieseomelitta trichocerata* Moure, 1990 compartida con Perú (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018), *Frieseomelitta silvestrii* (Friese, 1902) exclusiva de Ecuador (Vit *et al.*, 2018), *Frieseomelitta paupera* (Provancher, 1888) exclusiva de Perú (Marroquin, 2012) y varias especies (*Frieseomelitta* spp) exclusivas de Colombia.

Otro género *Ptilotrigona* posee tres especies con mayor presencia en las provincias de Orellana, Napo y Sucumbíos siendo *Ptilotrigona lurida* (Smith, 1854) y *Ptilotrigona pereneae* (Schwarz, 1943) compartidas con Perú (Rasmussen y Delgado 2019; Sanchez Saldoval 2015; David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018) y *Ptilotrigona occidentalis* (Schulz, 1904*)* exclusiva de Ecuador (Vit *et al.*, 2018).

El género *Paratrigona* es el que tiene más registros de especies sin producción, teniendo cuatro especies que no se determinan pudiendo ser especies nuevas por identificar, *Paratrigona prosopiformis* (Gribodo, 1893) compartida entre Ecuador y Perú (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018), *Paratrigona pacifica* (Schwarz, 1943) compartida entre los tres países (Rasmussen y Delgado, 2019; Sánchez Sandoval, 2015; Marroquín, 2012; Vit *et al.*, 2018). *Paratrigona opaca* (Cockerell, 1917) (Vit *et al.*, 2018; Parra y Londoño, 2013; Parra, 1982), *Paratrigona eutaeniata* Camargo y Moure 1994 (Parra y Londoño, 2013; Vit Patricia *et al*., 2015; Ramírez *et al*., 2012; Lojan, 2019), *Paratrigona scapisetosa* Gonzalez & Griswold, 2011 compartidas entre Ecuador y Colombia (David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018), *Paratrigona* sp *eutaeniata, P. cf eutaeniata y P. aff eutaeniata* (Ramírez *et al.*, 2012; David Roubik, 2018). Terminando con *Paratrigona anduzei* Schwarz 1943 exclusiva de Colombia (Parra y Londoño, 2013; Parra, 1982).

En el género *Oxytrigona* tenemos varias especies, *Oxytrigona mulfordi* Schwarz 1948 como especie compartida entre los tres países (Víctor Gonzales, 2007; Sánchez Sandoval, 2015; David Roubik, 2018). *Oxytrigona mellicolor* Packard, 1869, *O. cf mulfordi* (Víctor Gonzales, 2007; Sánchez Sandoval, 2015; David Roubik, 2018) compartida entre Ecuador y Perú (Carrillo *et al.*, 2016; Moreno Sánchez, 2019; Vit *et al.*, 2018; Ramírez *et al.*, 2012). *Oxytrigona obscura daemoniaca* (Nates Parra, 1983) compartida entre Colombia y Perú (Parra, 1982). Exclusivas de peru como: *Oxytrigona daemoniaca* Camargo 1984, *Oxytrigona flaveola* Friese, 1900, *Oxytrigona tataitara mediorufa* (Parra, 1982; Sánchez Sandoval, 2015; Marroquin, 2012), *Oxytrigona aff mediorufa* (Víctor Gonzales, 2007), y una especie no identificada (Parra y Londoño, 2013). Finalizando con especies exclusivas de Ecuador, *Oxytrigona huaoranii* Gonzalez & Roubik, 2008 (Vit et al., 2018; David Roubik, 2018), *Oxytrigona obscura* (Friese, 1900) (David Roubik, 2018), *Oxytrigona chocoana* (David Roubik, 2018), *Oxytrigona mellaria* (Granda *et al.*, 2021; Lojan, 2019) y *Oxytrigona aff tataría (*aff*)* (David Roubik, 2018).

El género *Partamona* de las varias especies encontradas tenemos *Partamona testacea* (Klug, 1807) compartida con los tres países (Rasmussen y Delgado, 2019: Palacios, 2004; Sánchez Sandoval, 2015; David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018). *Partamona eiphytophila (*Camargo y Pedro, 2003) compartida entre Ecuador Perú (Vit *et al.*, 2018; Rasmussen y Delgado, 2019; Sánchez Sandoval, 2015; David Roubik); *Partamona pekolti* compartida con Colombia (Vit et *al.*, 2018; Parra, 1982; Palacios, 2004; Ramírez *et al.*,, 2012; Palacios, 2004), *Partamona vicina* Camargo, 1980 (David Roubik, 2018; Vit *et al.*, 2018), *P. defenali* y *Partamona subtilis* (Ramírez *et al.*, 2012) y 7 especies no identificadas exclusivas para Ecuador, *P. ayliae* exclusivo de Perú (Rasmussen y Delgado, 2019) y *Partamona gr cupira* exclusivo de Colombia (Parra, 1982; Cabrera y Parra, 1999).

Scaura que posee una especie *Scaura longula* Lepeletier 1836 compartida entre Colombia y Perú (Rasmussen y Delgado, 2019; Parra y Londoño, 2013; Parra, 1982; Sánchez Sandoval, 2015, David Roubik, 2018). *Scaura tenuis* (Ducke, 1916) compartida entre Ecuador y Perú (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018; Vit et l, 2018), Exclusivas de Ecuador, *S. aff tenius* (David Roubik, 2018), *S. sp 1 aff latitarsis, S. sp 2 aff latitarsis* (Vit *et al.*, 2018) y *S. cf latitarsis* exclusiva de Perú (Rasmussen y Delgado, 2019; Sánchez Sandoval, 2015; David Roubik, 2018).

El ultimo genero registrado en la base de datos *Tetragona* con especies compartidas como: *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804) compartida entre los tres países (Rasmussen y Delgado, 2019; Parra, 1982; David Roubik, 2018), *Tetragona handlirschii* (Friese, 1900), *Tetragona truncata* Moure, 1971, *Tetragona cf dorsalis* (Smith, 1854), *T. goettei* (Rasmussen y Delgado, 2019; Sánchez Sandoval, 2015; David Roubik, 2018) compartidas entre Ecuador y Perú (Rasmussen y Delgado, 2019; David Roubik, 2018). En especies exclusivas registramos *Tetragona dorsalis* (Smith, 1854) (Vit *et al.*, 2018), 4 especies no identificadas y una subespecie de *T. ziegleri* (Vit *et al.*, 2018) exclusivas de Ecuador. *Tetragona dissecta* Moure, 1999 (Rasmussen y Delgado, 2019; Sánchez Sandoval, 2015), y *Tetragona nigra paupera* (Provancher, 1888), *Tetragona lurida* (Parra, 1982), *Tetragona perangulata* Cockerell 1917 (Parra, 1982; Palacios, 2004), y una especie no identificada exclusivas de Colombia (Parra, 1982).

4.6 Amenazas y Fortalezas de las abejas nativas.

De la revisión bibliográfica realizada existen 10 artículos que mencionan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presentan estas abejas nativas. La fortaleza que más mencionan los autores revisados es la docilidad y la facilidad de manejo de estas abejas nativas (Ramos, Sánchez, Izquierdo y Lorenzo, 2008; Villalón et al., 2014; Cortez, 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; García et al., 2020), al ser una especie sin aguijón hace posible implementarla alrededor de nuestros hogares. Además, presentan propiedades medicinales más ventajosas que las *Apis mellifera* (Ramos et al., 2008; Villalón et al., 2014; Cortez, 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; García et al., 2020, Hernández, Pat y Guizar, 2016), el progresivo interés en la miel producida por abejas sin aguijón proviene de su composición, que se ha asociado con antiséptico, antimicrobiano, anticancerígeno, antiinflamatorio y propiedades curativas de heridas y puede proporcionar defensa y promover las funciones celulares en los eritrocitos (Álvarez Suarez et al., 2012; Silva et al., 2006). La tercera fortaleza es su potencial de polinización (Ramos et al., 2008; García et al., 2020; Botias y Sánchez, 2018), según el Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico (MITECO, 2020) más del 75% de los alimentos que son consumidos está en manos de los polinizadores.

La debilidad más sobresaliente es la falta de mano de obra capacitada (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012; Cortez, 2014; Hernández, Pat y Guizar, 2016), debido a que es una actividad fomentada de manera tradicional. Como segunda debilidad está el bajo nivel de producción de miel (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012; García et al., 2020; Ramos et al., 2008), y la falta de información sobre las técnicas de manejo (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012).

Una oportunidad muy significativa que ha sido mencionada por los artículos examinados, es el interés de la agricultura urbana (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012; García et al., 2020; Ramos et al., 2008; Chávez Carbajal, 2017; Hernández, Pat y Guizar, 2016), incentivado a la toma de esta actividad a las mujeres de la casa (García et al., 2020). Seguido de la demanda de productos orgánicos (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012; García et al., 2020; Ramos et al., 2008; Cortez, 2014; Hernández, Pat y Guizar, 2016), debido a las propiedades que contiene esta miel ha tomado fama en las personas que desean consumir productos libres de químicos (Rodríguez y Beltrán, 2015; Ramos et al., 2008;). No requiere de mucho esfuerzo (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012; García et al., 2020; Ramos et al., 2008),

esta especie se adapta muy fácilmente a cavidades artificiales como cajones de madera canastos entre otros materiales elaborados por el hombre lo cual puede aumentar la producción de miel (Parra, 1995). Actividades de investigación, al ser una especie poco investigada se ha tomado interés de conocer más acerca de su forma de manejo y beneficios (Chávez Carbajal, 2017; Ramos et al., 2008).

Una de las amenazas más predominantes mencionadas por los autores revisados es el uso de plaguicidas, depredadores naturales (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012; García et al., 2020; Ramos et al., 2008; Cortez, 2014; MITECO, 2020 ;Botias y Sanchez,2018), los plaguicidas pueden ocasionar la muerte de este tipo de abejas, al contacto, el cual se da al momento de recolectar polen, néctar y agua contaminada (Coppa y Huerta, 2016), por otra parte tenemos *Apis mellifera* una especie que compite por los recursos alimenticios generando un desequilibrio en el ecosistema (Agüero et al., 2018), no solo compite por alimento también son portadoras de enfermedades de su propio origen (Tehel, Brown & Paxton, 2016). La segunda amenazada más relevante es las actividades depredadoras del hombre (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodriguez Ayala, 2012; García et al., 2020; Ramos et al., 2008; Cortez, 2014; MITECO, 2020; Hernández, Pat y Guizar, 2016) y perdida de la diversidad florística (Villalón et al., 2014; Rodríguez y Beltrán, 2015; Rodríguez Ayala, 2012; García et al., 2020; Cortez, 2014), la deforestan es una actividad que se ha venido realizado para el aumento de sistemas de producción intensiva, generando la tala de miles de árboles donde se destruyen colmenas (Sosenski y Domínguez, 2018).

Conclusiones

- Existen 338 especies de abejas nativas sin aguijón (tribu Meliponini) en Ecuador y los países vecinos (Colombia y Perú) que comparten similares condiciones climáticas y ecosistemas. La abundancia de estas especies se encuentra en la región Andina con un 46,47 %, el 31,18 % en Chocó y 22,1% en la Amazonía, siendo la región Andina la que posee el mayor porcentaje de riqueza en especies de abejas nativas. Los reportes de estas especies se obtuvieron de listas de museos y muestreos para reconocer su diversidad y aún hay poco trabajo relacionado con la producción agrícola que puede desprenderse del cuidado de los insectos.
- El género Melipona se encuentra en los cuales se obtuvo la información, en la región amazónica 53 apariciones, 58 en el Chocó y 78 en los Andes, siendo *Melipona* el género con mayor abundancia en los puntos calientes de biodiversidad que atraviesan los sitios

de estudio. En cuanto a productividad en Ecuador se ha reportado *Melipona favosa orbigny* como una especie de producción que va 0,25 a 4 L por colmena alrededor de 4 meses, dándonos al año cerca de 12 L de miel seguido de *Melipona indecisa* que produce 2 L por colmena en 3 meses, pudiendo producir alrededor de 8 L de miel anual. Existe otros géneros que se reportan como producto (Cephalotrigona, Lestrimelitta, Nannotrigona, Oxytrigona, Paratrigona, Partamona, Trigona y Tetragonisca.)

- A pesar de que estas abejas nativas nos han brindado su trabajo como polinizadoras, el hombre no la ha tenido en cuenta, lo cual ha ocasionado pérdida de su entorno debido a la deforestación, introducción de especies europeas a su ecosistema y el uso de agroquímicos. Así mismo el poco estudio que se ha realizado de estas especies productoras es un desaprovechamiento de su potencial en la agricultura, limitándonos a solo verlas como insectos plagas. Cabe mencionar que al implementar un sistema con estos insectos se tendrá un fácil manejo, costos bajos de implantación y actividad polinizadora.

Recomendaciones

- Al tener un sistema de producción agrícola hay que tener en cuenta que existe abejas nativas en los ecosistemas donde la aplicación de pesticidas en los cultivos ya que generaría la muerte de estos pequeños insectos polinizadores.
- Si se desea implementar un sistema de producción con estas abejas nativas en nuestra región amazónica el género *Melipona* es la más indicada por su gran distribución en la región.
- Hay que tener en cuenta que en el ecosistema no solo existe insectos plagas si no una variedad de especies que trabaja en conjunto para mantener el ecosistema, y algunas de estas pueden ser aprovechadas por el hombre.

REFERENCIAS

1. Almeida, S. B., Lopes, C. C., Oliveira, A. R., Souza, D. C., & Clarton, L., (2009). Munduri (Melipona asilvai): a abelha sestrosa, *Série meliponicultura, (07)*.
2. Agüero, J. I., Rollin, O., Torretta, J. P., Aizen, M. A., Requier, F., & Garibaldi, L. A. (2018). Impactos de la abeja melífera sobre plantas y abejas silvestres en hábitats naturales. *Asociación española de ecología terrestre, 27(2)* , 60-69.
3. Ascher, J., (2017). *Abejas Sin Aguijón Tribu Meliponini. Naturalista*. Recuperado de https://www.naturalista.mx/taxa/200106Meliponini?fbclid=IwAR3GSlGgHtH0h-EGkbQwzLdVb9AeHNTWe3t06h72r4mYoGQpAJBD-qYhV6U
4. Arnold, N., Zepeda, R., Vásquez, M.D., & Aldasoro, M.M. (2018). Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies. En Colegio de la Frontera Sur (Ed). *Nuestras abejas nativas* (pp.122-135). Tlalpan, México.
5. Ayala, R., (1999). Revisión de las abejas sin aguijón de Mexico (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomol Mex,106,* 1-123.
6. Ayala, D., & Pantoja, J. (2017). Evaluacion de la la implementación de un modelo de cría y manejo de abejas sin aguijón (Meliponini apidae) en un sistema agroforestaldel Quindío (Colombia). *Agroforestería Neotropical, 7,* 49-62.
7. Alvarez, J., Giampieri, F., González, A., Damiani, E., Astolfi, P., Martinez, G., Bompadre, S., Quiles, J., Santos, C., & Battino, M. (2012). Phenolics from monofloral honeys protect human erythrocyte membranes against oxidative damage. *Food and Chemical Toxicology, 50,* 1508–1516.
8. Butter, R., & Berthold, H. (1903). Die phylogenetische Entstehung des Bienenstaates, sowie Mitteilungen zur Biologie der solitEren und sozialen. *Apiden.Biol.Centralbl, 23,*129-146.
9. Botías, C., & Sánchez, F. (2018). Papel de los plaguicidas en la pérdida de polinizadores. *Asociación española de ecología terrestre, 27(2*), 34-41.
10. Camargo, J. M. F., & Pedro, S. M. R., (2002). Mutualistic association between a tiny amazonian stingless bee and a wx producing scale insect. Biotropica, (34), 446-451
11. Camargo, J. & Moure, J. (1996). Meliponini neotropicais: o gênero geotrigona moure, 1943 (apinae, apidae, hymenoptera), com especial referência à filogenia e biogeografia. *Arquivos De Zoologia, 33* (2-3), 95-161.
12. Cabrera, G., & Parra, G. (1999). Uso de las abejas por comunidades indígenas: los nukak y las abejas sin aguijon. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-

Cabrera-Becerra/publication/296696971_Uso_de_las_abejas_por_comunidades_indigenas_Los_Nukak_y_las_abejas_sin_aguijon/links/56d8b7d908aebe4638b93783/Uso-de-las-abejas-por-comunidades-indigenas-Los-Nukak-y-las-abejas-sin-aguijon.pdf

13. Camargo, J..F, & Pedro, S.R. (2003). Meliponini neotropicais: o gênero Partamona Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae) - bionomia e biogeografia. *Revista Brasileira de Entomologia, 47*, 311–372.
14. Carrillo, P., Elizalde, R, & Rasmusse, R. (2016). Inventario de las abejas nativas sin aguijon (Hymenoptera: Apidae:Meliponini) en Tumbes-Perú. *Revista Notas Apicolas, 16*,43-5.
15. Cevallos, A., & Chavez, F. (2019). *Diseño de una caja estandarizada para la especie Melipona aff. rufiventris como alternativa socioeconómica sostenible para el área rural de Manabí, Ecuador* (Tesis de grado, Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí, Ecuador). Recuperado de http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1214/1/TTMA81.pdf
16. Coppa, R., & Huerta, G.(2011). *Pesticidas vs abejas. Estación Experimental Agroforestal Esquel (Chubut), 20,* 81-84.
17. Cockerell, T. (1914). Bees from Ecuador and Perú. *Journal of the New York Entomological Society, 22 (4*), 306-328.
18. Cockerell, T. (1922). Bees in the collection of the United States National Museum. *Proc. U.S. Nat. Mus, 60(18),* 1–20.
19. Cortez, A. (2014). *Proyecto de crianza de abejas sin aguijón meliponicultura para el aprovechamiento y comercialización de sus productos, como una alternativa económicamente sustentable* (Tesis de grado, Instituto tecnológico de la zona maya. México). Recuperado de http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/ige/ige-2014-31.pdf
20. Delgado, C., Mejia, K., Sahut, & A., Amorin, J. (2019). Manual para criar Abejas sin aguijón. En IIAP (Ed). Con énfasis en la "ronsapilla" Melipona ebúrnea (pp. 04-48). Iquitos, Perú.
21. Dardón, M., y Enríquez, E. (2008). Caracterización fisicoquímica y antimicrobiana de la miel de nueve especies de abejas sin aguijón (Meliponini) de Guatemala. *Interciencia,* 916-922.

22. Elizalde, R., & Castillo, P. (2010). Identificación, morfología y comportamiento de la "abeja de tierra" *Geotrigona fumipennis* Camargo & Moure, 1996 (Hymenoptera: Apidae), en Tumbes, Perú. *Revista Peruana de Entomología, 46(1),* 31 - 37.

23. Enriquez, M.E., Yurrita, C.L. & Dardón, M.J. (2006). Biología y reproducción de las abejas nativas sin aguijón. Recuperado de https://fdocuments.ec/document/manual-de-meliponicultura.html
24. Espíndola, J.P. (2018). *La importancia de las abejas sin aguijón*. Recuperado de https://www.reporteindigo.com/piensa/la-importancia-las-abejas-sin-aguijon-polinizacion-riesgo-actividad-humana/
25. Euán, J., (2005). Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (Hymenoptera, Meliponini). *UADY,* 16.
26. Galindo, M., Sabogal, A., Smith, A., & Ortega, O. (2017). *Folleto de abejas silvestres del Parque Natural Regional Los Besotes / Valledupar, Cesar. Colombia*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/332544944_Abejas_Silvestres_del_Parque_Natural_Regional_-_Los_Besotes_Valledupar_-_Cesar
27. Garcia, V.O., Zaragoza, C.T., Ramirez, J., Guerrero, A.P., & Ruiz, C. (2015) Caracterización rápida de la biodiversidad usando morfometría geométrica: Caso de estudio con abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) del sur de Ecuador. *Avances en ciencias e ingenierías, 7 (1),* 32-38.
28. Garcia, B., Martinez, A., Herrera, L., & Reyes, R. (2020). Caracterización de la meliponicultura en dos ecosistemas de la provincia de Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas, 8(2),* 6-9.
29. Gennari, G. (2019). Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón (ANSA). En INTA (Ed). *Biodiversidad: las abejas del mundo* (pp. 5-6). Tucumán, Argentina.
30. Guerrero, A. (2016). *Competencia o partición de nicho por los recursos en abejas nativas Melipona mimetica y Scaptotrigona sp. En un bosque al sur de Ecuador* (Tesis de grado, Universidad técnica particular de Loja, Loja, Ecuador). Recuperado de http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14588/1/Guerrero%20Pe%c3%b1aranda%20Anthony%20Sebastian.pdf
31. García, M., Rios, L., & Alvarez, J. (2016). La polinización en los sistemas de producción agrícola: revisión sistemática de la literatura. *IDESIA, 34 (3),* 53-68.
32. Guzman, E., Espinoza, L., Correa, A., & Guzman, G. (2011). Colonización, impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México. *School of Environmental Sciences, 42 (2),* 1-30.

33. Griswold, T., Parker F., & Hanson P. (1995). *The bees (Apidae).* The Hymenoptera of Costa Rica: Oxford University Press, Oxford.
34. Hernandez. P., Pat. J., & Guizar. F. (2016). *Situación actual y perspectivas de la meliponicultura en comunidades aledañas a la rb, Los Petenes.* Recuperado de http://aleph.ecosur.mx:8991/exlibris/aleph/a22_1/apache_media/J2LCGGQYPLHXEQ1CDSR386KPLC31LB.pdf
35. Jácome, N. I., & Guarderas, F., L. (2016). Transferencia de nidos de *melipona favosa orbignyi guerin*, 1844 (*hymenoptera: apidae: meliponini*) a cajas-colmenas y usos de su miel, desde el conocimiento del pueblo kichwa de la Amazonía de Ecuador. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.),* 311-317.
36. Jacome. R. (2020). *Estudio de la abeja sin aguijon de la tribu (Meliponini) de la parte alta (transecto 1) de la microcuenca del río Yungañan* (Tesis de grado, Universidad Tecnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador). Recuperado de http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6645/1/PC-000841.pdf
37. Jaramillo, J. (2019). *Taxonomía, filogenia y distribución geográfica del género Nannotrigona (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) en Colombia* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia,Bogotá,Colombia). Recuperado de https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77030/1018419474.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
38. Kearns, C.A., Inouye, D.W., & Waser, N.M. (1998). ENDANGERED MUTUALISMS: The Conservation of Plant-Pollinator Interactions. *Annu Rev Ecol Sys,29,* 83-112.
39. Latreille, P.A. (1802). Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des insectes. *Familias Naturelles des Genres,3(5),* 379-386.
40. Lepeletier, M.L. (1836) L'histoire naturelle des insectes hyménoptères **,**1836, 407-435
41. Lojan, C. P., (2019). *Caracterización molecular de abejas de la tribu Meliponini de las principales provincias meliponicultoras de Ecuador* (tesis de doctoral, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.).Recuperado de http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/11810/1/UDLA-EC-TIB-2019-33.pdf
42. Martínez, M. (2015). *Desarrollo sostenible y conservación etnoecológica a través de la meliponicultura, en el sur de Ecuador* (tesis de grado, Universidad Internacional de Andalucía, Baeza, Jaén. España). Recuperado de https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3519/0673_Martinez.pdf?sequence=1
43. Martin, N.Y., y Arenas, N.E. (2017). Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. *Entramado, 4 (1),* 232-240.

44. Martinez, S., Soto, E., Sandoval, S., & Otero, J. (2017). Distribución espacial y hábitos de nidificación de Nannotrigona mellaria (Apidae: Meliponini) en una localidad de Cali (Colombia). *Acta zoología mexicana, 33(2),* 161-168.

45. Marroquín, T. (2012). Características biológicas de las abejas sin aguijón de las provincias de chanchamayo y satipo de la región – Junín. (Tesis de grado,Universidad nacional del centro del perú, Huancayo,Perú). Recuperado de http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1827/Tesis%20Marroqu%C3%ADn.pdf?sequence=1&isAllowed=y

46. Mejía, O.A. (2006). *Guía para la cría y manejo de la abeja nativa real o wimal (Melipona indescisa).* Recuperado de https://altropico.org.ec/guia-para-la-cria-y-manejo-de-la-abeja-nativa-real-o-wimal-2006/

47. Mejía, O.A. (2012*). El uso de un recurso forestal no maderable como medio de fortalecimiento organizativo generado por la participado en el manejo de abeja nativa (Melipona indecisa), en comunidad de Maldonado, cantón san Lorenzo y provincia de Esmeraldas* (Tesis para optar por el título de Máster en Educación y Desarrollo Social, Quito, Ecuador). Recuperado de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12473/1/50588_1.pdf

48. Michener, C. D. (2007). *The bees of the world, second edition*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

49. Michener, C.D. (1990). Classification of the Apidae (Hymenoptera) The University of Kansas. *Science Bulletin, 54(4),*75-164.

50. Moure, J.S. (1944). Abejas del Perú. *Boletin del Museo de Historia Natural,* 8, 67-75.

51. Michener, C.D. 1965. A generic review of dufoureinae of the Western Hemisphere (Hymenoptera: Halictidae). *Annals of Entomological Society of America 588(3),* 321-326.

52. M.I.T.E.C.O. Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (2020). *Estrategia nacional para la conservación de los polinizadores.* Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategiaconservacionpolinizadores_tcm30-512188.pdf

53. Moreno, C. (2010). *Estado poblacional de las abejas nativas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) del bosque seco de Lancones* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura, Sullana, Piura, Perú). Recuperado de

http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/544/CIE-MOR-SAN-10.pdf?sequence=1&isAllowed=y

54. Negrín, E.M., & Sotelo, L.S. (2016). Native bees, honey ladies. Cultural heritage in the State of Campeche. *Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas, 5(9).*
55. Palacios, E. (2004). *Estructura de la comunidad de abejas sin aguijón en tres unidades de paisaje del piedemonte llanero colombiano (Meta,Colombia)* (Tesis de grado, Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia). Recuperado de https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8630/tesis59.pdf?sequence=1&isAllowed=y
56. Parra, G. (1984). Censo parcial de las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) del Occidente Colombiano. *Cespedesia, 13(4),*277-290
57. Parra, G. (1995). Las abejas sin aguijón del genero Melipona (Hymenoptera: Meliponinae) en Colombia. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 3(2),* 21-33.
58. Parra, G. (2005). Abejas silvestres y polinización. *Manejo Integrado De Plagas Y Agroecología, 75,* 7-20.
59. Parra, G. (1982). Abejas de Colombia: 1. Lista preliminar de algunas especies de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). *Revista de biología tropical, 31(1),* 155-158.
60. Parra, G., & Londoño, J. (2013). Diversidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) utilizadas en meliponicultura en Colombia. *Acta biol. Colomb. 18(3),* 415-426.
61. Petters, R. S., Krogmann, L., Mayer, C., Rust, R., Misof, B., & Niehu, O. (2017). Evolutionary History of the Hymenoptera. *Current Biology Report, 27,* 1013–1018
62. Quezada, R. (2019). *Determinación del ciclo biológico de Melipona incencisa "Cananambo"para la producción de miel en dos tipos de cajas* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador). Recuperado de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21646/1/RICHARD%20DANIEL%20QUEZADA%20VERA.pdf
63. Rasmussen, C. & Cameron, S. A. (2010). Global stingless bee phylogeny supports ancient divergence, vicariance and long distance dispersal. *Biological Journal of the Linnean Society, 99,*206–232.
64. Rasmussen, C. (2004). Bees from Southern Ecuador. *Lyonia, 7(2),* 29-35

65. Rasmussen, C., & Lamas G. (201,). Catalog of entomological types in the Museo de Historia Natural (MUSM), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru: Hymenoptera. *Rev. Peru. entomol. 46(2),*51-58.
66. Ravazzi, G., (2016). Las abejas. En Vecchi,S.A.U (Ed). *Miel y los demás productos (*pp. 23-34). Alenssandria, Italia.
67. Rasmussen, C., & Castillo, P. (2003). Estudio preliminar de la meliponicultura o apicultura silvestre en el Perú (Hymenoptera: Apiadae, Meliponini). *Revista Peruana de Entomología, 43*, 159-164.
68. Ramírez, A., Ureña, J., & Camacho, A. (2012). Las abejas sin aguijón (apidae:meliponini) de la región sur del ecuador. *Revista CEDAMAZ,* 81-91.
69. Rivas, J. (2009). *Evaluación económica productiva del bermejo (Melipona mimetica) en la comunidad la manga parroquia Garza Real cantón zapotillo* (Tesis de grado, Universidad de Loja, Loja, Ecuador). Recuperado de; https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5434
70. Rodríguez, O. (2014). *Identificación y descripción de abejas nativas amazónicas con mención al hábitat ecológico en la cuenca del Rio Nanay* (Tesis de grado, Universidad nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú). Recuperado de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2196/T-000-S17.pdf?sequence=1&isAllowed=y
71. Rodríguez, M.L. (2011). *¿Cuáles son los beneficios de la abeja melipona y que productos se obtiene de la abeja melipona a nivel regional, nacional e internacional?* (Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México). Recuperado de https://www.academia.edu/29626116/UNIVERSIDAD_NACIONAL_AUTONOMA_DE_M%C3%88XICO_FACULTAD_DE_CONTADURIA_Y_ADMINISTRACI%C3%92N
72. Rodríguez, L., Beltrán, R. (2015). *Estudio de factibilidad financiera para incrementar la producción de miel de melipona en los cantones Portovelo, zaruma y propuesta de comercialización en la ciudad de Guayaquil* (Tesis de grado, Universidad politécnica salinas, Guayaquil, Ecuador). Recuperado de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9966/1/UPS-GT000998.pdf
73. Ruíz, P. (2019). *Caracterización fisicoquímica y microbiológica de miel de la tribu meliponini en la provincia de Orellana-Ecuador* (Tesis de grado, ESPE Universidad de

las fuerzas armadas innovación para la excelencia, Orellana, Ecuador). Recuperado de http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/20824/T-ESPE-039709.pdf?sequence=1&isAllowed=y

74. Ramos, L., Sánchez, L., Izquierdo, J., & Lorenzo.J. (2008). Estrategia para el manejo sustentable de la abeja *Melipona beecheii* en la polinización de los cultivos en la agricultura urbana. *Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 10 (4*),123-140.
75. Roubik, D. (2018). 100 Species of Meliponines (Apidae: Meliponini) in a Parcel of Western Amazonian Forest at Yasuní Biosphere Reserve, Ecuador. *Smithsonian Tropical Research Institute, 14*, 189-206.
76. Sánchez, E. J. (2019). Desarrollo sostenible de zonas áridas y semiáridas frente al cambio climático. *En UJED (Ed). Meliponicultura y técnicas tradicionales de extracción de miel, como estrategia ante el cambio climático en Quintana Roo*(pp.116-133).Durango, Durango: México.
77. Sánchez, E. (2015). Abejas nativas de la subcuenca del Alto Mayo, región San Martín, Perú. Recuperado de https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/ppt_biocuencas_abejas_esanchez.pdf?sfvrsn=48f36b9a_5
78. Silva, I., Silva, T., Camara, C., Queiroz, C., Magnani, M., Novais, J., Soledade, L., Lima, E. , Souza, A. , & Souza, A. (2013). Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas. *Northern Brazil. Food Chemistry, 141*, 3552–3558.
79. Schwarz, H.F. (1948). Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere. *Bulletin of the American Museum of Natural History, 90,* 1-546.
80. Sosenski, P., & Domínguez, C.A. (2018). El valor de la polinización y los riesgos que enfrenta como servicio ecosistémico. *Revista Mexicana de Biodiversidad, 89,* 961 – 970.
81. Schaaf, A.A. (2013). Uso de pesticidas y toxicidad: relevamiento en la zona agrícola de San Vicente, Santa Fe, Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 4 (2),* 323-331.
82. Tehel, A., Brown, M.,& Paxton, R.(2016). Impact of managed honey bee viruses on wild bees. *Current Opinion in Virology, 19*, 16–22.
83. Villalón, Y.V., Ramos, A.L. & Sánchez, L.E. (2014). Acciones estratégicas para el fomento de Melipona beecheii en la polinización de agroecosistemas cafetaleros. *Revista Avances, 16 (4),* 297-305.

84. Vit, P., Roubik, D., & Pedro, S., (2018). *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology*. Balboa, Panama: Universidad de Los Andes.
85. Vit, P., Vargas, O., Lopez, T., & Maza, F. (2015). Meliponini biodiversity and medicinal uses of pot-honey from El Oro province in Ecuador. *Emirates Journal of Food and Agriculture, 27(6),* 502-506.
86. Wille, A. (1975). Las abejas jicotes del género melipona (Apidae: Meliponini) de costa rica. *Revista de biología tropical, 25,* 34-50.
87. Wille, A., (1983). Biology of the stingless bees. *Ann. Rev. Entomol., 28,*41-64.