



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Recursos alimenticios para abejas del género *Melipona* Illiger, 1806
en el Neotrópico, como bases para su manejo”

AUTOR:

Diego Enrique Chávez Parra

TUTOR:

Ing. Agr. Pedro Cedeño Loja, *D.Sc.*

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2022

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado:

Primeramente, a Jehová por este logro que, sin duda, sin su ayuda, no hubiera podido lograr este título, le agradezco a mi padre, Diego Chávez, y mi madre Marisol Parra, por todo el apoyo durante estos 5 años de estudio, también quería mencionar a mis abuelos por también brindarme el apoyo día a día y aconsejarme para seguirme preparando.

A mi grupo de compañeros de clase que sin duda también mostraban su apoyo en las clases, así mismo quería agradecer a mi tutor de tesina, el Ingeniero Agrónomo Pedro Cedeño Loja, por su apoyo durante la realización de este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Jehová por darme salud y fuerza durante este periodo de mi etapa estudiantil, y por poder culminar con éxitos mi carrera. Agradezco a todos mis familiares en general, por parte de padre como de madre, por siempre apoyarme y aconsejarme en este trascurso estudiantil, ya que siempre me aconsejaban que siga estudiando. También agradecerles a mis catedráticos que siempre estuvieron dispuestos a brindar su apoyo y sus mejores conocimientos para ser un buen profesional.

RESUMEN

Las especies del género *Melipona* son muy sensibles a los ajustes ambientales, por lo que no es común encontrar sus nidos en ambientes bastante fragmentados y cambiados. Son ampliamente utilizadas dentro de la meliponicultura, debido a que producen la miel de mayor calidad, tanto cualitativa como cuantitativamente. Tienen una amplia importancia en los ecosistemas, en relación a la polinización, en la cual esto contribuye a una mayor producción de frutos y semillas que sirven de alimento a los diferentes eslabones de la cadena. En la actualidad la tala y la quema indiscriminada de bosques y selvas, los productos agroquímicos y la extracción excesiva de miel y la destrucción de nidos ponen en peligro a las especies del género *Melipona*, al igual que a muchas otras especies animales y vegetales asociadas. La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre el recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo. Por lo anteriormente detallado se determinó mediante la recopilación de información de 15 artículos científicos y 7 tesis de grados, se constató que varias especies de género *Melipona* tienen un amplio recurso alimentario en especies de plantas diferentes familias tales como Actinidaceae, Arecaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Loranthaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Muntingiaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Primulaceae y Rutaceae. Las especies estudiadas *M. beecheii* (Bennett, 1831), *M. ebúrnea* (Friese, 1900) y *M. mimetica* (Cockerell, 1914), recolectan polen en mayor proporción, teniendo en cuenta que el néctar también es recolectado, pero en menor proporción.

Palabras claves: *Melipona*, polen, néctar, especies vegetales.

SUMMARY

Species of the genus *Melipona* are very sensitive to environmental adjustments, so it is not common to find their nests in quite fragmented and changed environments. They are widely used in meliponiculture, because they produce the highest quality honey, both qualitatively and quantitatively. They have a wide importance in ecosystems, in relation to pollination, which contributes to a greater production of fruits and seeds that serve as food for the different links in the chain. At present, indiscriminate logging and burning of forests and jungles, agrochemicals, excessive extraction of honey and destruction of nests endanger the species of the *Melipona* genus, as well as many other associated animal and plant species. The information obtained was carried out through the technique of analysis, synthesis and summary, with the purpose of informing the reader about the food resource for bees of the *Melipona* genus in the Neotropics, as a basis for its management. For the above detailed it was determined through the compilation of information from 15 articles scientist and 7 degree thesis, it was found that several species of *Melipona* genus have a wide food resource in different plant species of different families such as Actinidaceae, Arecaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Loranthaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Muntigiaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Primulaceae and Rutaceae. The studied species *M. beecheii* (Bennett, 1831), *M. ebúrnea* (Friese, 1900) and *M. mimetica* (Cockerell, 1914), collect pollen in higher proportion, taking into account that nectar is also collected, but in lower proportion.

Key words: *Melipona*, pollen, nectar, plant species.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del caso de estudio.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Fundamento teórico	4
1.5.1. Generalidades del género <i>Melipona</i>	4
1.5.2. Características morfológicas del género <i>Melipona</i>	5
1.5.2.1. Cabeza Cara:	5
1.5.2.2. Vértex.....	5
1.5.2.3. Área malar.....	6
1.5.2.4. Ocelos	6
1.5.2.5. Ojos compuestos.....	6
1.5.2.6. Antenas	6
1.5.2.7. Labro	6
1.5.2.8. Mesosoma.....	7
1.5.2.9. Protórax.....	7
1.5.2.10. Mesotórax	7
1.5.2.11. Metatórax	7
1.5.2.12. Alas	8
1.5.2.13. Patas	8
1.5.2.14. Metasoma	8
1.5.3. Aspectos de la biología de las abejas del género <i>Melipona</i>	9
1.5.3.1. Comunicación.....	9
1.5.3.2. Extensión del vuelo en <i>Melipona</i>	10
1.5.3.3. Seguimiento de la temperatura interna de un nido de <i>M. flavipennis</i>	

1.5.4. Habidad	11
1.5.5. Recurso alimentario de polen y néctar en especies vegetales para las abejas del género <i>Melipona</i>	12
1.5.6. Importancia económica del género <i>Melipona</i>	18
1.5.7. Importancia eco biológica	20
1.5.8. Bases para su manejo	20
1.6. Hipótesis	21
1.7. Metodología de la investigación	21
CAPITULO II	22
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
2.1. Desarrollo del caso	22
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos).....	22
2.3. Soluciones planteadas	22
2.4. Conclusiones	23
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)	23
BIBLIOGRAFÍA	25
ANEXOS	23

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existen alrededor de 20.000 especies de abejas, las mismas que presentan una abundancia extensa, que para muchos el término “abeja” solo hace referencia a la abeja doméstica, *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), por aquello, es clave precisar que la denominación “abejas” tiene un enfoque más amplio, refiriéndose a miles de especies que en general pasan desapercibidas para el hombre, teniendo en cuenta sus aportes en la polinización de cultivos y producción de alimentos (Gennari 2019).

El género *Melipona* (Illiger, 1806) está representado por la meliponinos, las mismas que están distribuidas en la región Neotropical de América (Sudamérica, Centroamérica e Islas del Caribe). Dentro de este género existen varias especies con características diferentes, son abejas grandes dentro de los meliponinos (Perea 2017).

Estas abejas presentan anatómicamente canastas para recolectar polen y las alas en posición de reposo suelen ser más cortas que el abdomen, su coloración es diversa, con patrones que definen especies determinadas, algunas especies presentan colores enteros y otras especies con manchas características (Gennari 2019).

Existen especies que son extremadamente tímidas, evasivas, defensivas, y en algunos casos atacan mordiendo con sus mandíbulas a intrusos cuando se sienten amenazadas cuando se acercan a sus colonias. Presentan una pilosidad abundante. Generalmente la entrada a sus colonias suele ser estrecha, con forma de cráter y permiten el paso de una abeja a la vez (Grajales *et al* 2018).

Este tipo de abejas se caracteriza porque no construyen celdas reales en sus panales de cría, hecho que resulta importante la hora del manejo y multiplicación de sus colonias (Ramírez 2021).

El género *Melipona* juegan un papel primordial en la dinámica de los ecosistemas, en la cual sus recursos alimenticios están en las flores, como néctar y polen, al igual que brindan servicios de polinización, mismo que son esenciales

para la reproducción y mantenimiento de las especies vegetales, tanto silvestres como cultivadas (Méndez *et al* 2018).

El presente trabajo se fundamentó en recopilar información sobre el recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del caso de estudio

El presente documento trata sobre el recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo.

1.2. Planteamiento del problema

Las especies de abejas del género *Melipona* son los principales polinizadores en el Neotrópico, teniendo importancia también en la reproducción de las plantas con flores en los ecosistemas de esta región. La conservación de estas especies de abejas sin aguijón depende en gran medida la permanencia de estos ecosistemas, en la cual se conoce que muchos hábitats dependen de la preservación de las poblaciones de abejas, en donde la desaparición de estas limitaría en gran medida la reproducción de los principales elementos de la flora.

1.3. Justificación

El género *Melipona* presenta especies de abejas de importancia ecológica y económica, gracias a sus hábitos alimenticios, las mismas que se encuentran en un proceso acelerado de desaparición, debido a la pérdida de los ecosistemas naturales. Es importante recalcar que la cría de abejas nativas sin aguijón es una actividad practicada por campesinos e indígenas en regiones tropicales y subtropicales del planeta para la producción de miel, polen, cera y propóleos, con fines alimenticios y medicinales. Por aquello es relevante conocer los recursos alimenticios de estas especies de abejas y su manejo.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Recopilar información sobre el recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes alimenticias energéticas y proteicas que requieren las abejas del género *Melipona*.
- Enlistar las bases de manejo de las abejas del género *Melipona* en el Neotrópico.

1.5. Fundamento teórico

1.5.1. Generalidades del género *Melipona*

Las abejas sin aguijón son especies que residen en regiones tropicales y subtropicales. A diferencia de la abeja ordinaria, originaria del Viejo Mundo (África), las abejas meliponas son originarias de América, donde se han identificado más de 350 especies. Algunas de esas especies producen una miel de excesiva calidad que es utilizada por los habitantes de las zonas rurales como complemento alimenticio y para uso medicinal. Además, las abejas sin aguijón actúan como polinizadoras de la flora de varias especies, tanto en los bosques locales como en los campos agrícolas (Gennari 2019).

La mayoría de las especies de este género son ampliamente utilizadas dentro de la meliponicultura de otras naciones, incluido Brasil, donde se cultivan 19 especies, diez de ellas dentro de la región amazónica. En la evaluación, se han mencionado 5 especies para América Central y cinco especies para otras naciones sudamericanas (Argentina, Perú, Venezuela). Las especies de este género son muy sensibles a los ajustes ambientales, por lo que no es común encontrar sus nidos en ambientes bastante fragmentados y cambiados (Gennari 2019).

El género *Melipona*, una colección junto con algunas de las especies de los trópicos americanos, varía en longitud desde papeles apenas más pequeños hasta especies más grandes que la abeja doméstica de la miel, *Apis mellifera*. Todas las especies de la tribu son abejas bastante sociales (Eusocial complicado), porque viven en colonias perennes, compuestas por individuos de como mínimo dos

generaciones (madre e hijas) y diferenciadas en castas de empleados, machos y reinas. Las castas son extraordinariamente distintas entre sí, no sólo desde el punto de vista de su conducta y estructura corporal, sino también en su forma exterior. En contra de la creencia popular, muy pocas abejas son sociales; la gran mayoría, unas 20.000 especies, son solitarias (Gutiérrez *et al* 2015).

En la actualidad, las meliponas están desapareciendo como consecuencia de la destrucción de los bosques locales relacionada con el crecimiento de los campos para la agricultura y los animales de granja. Por otra parte, sufren los daños derivados de quienes ahora no reconocen la forma de criar abejas sin aguijón y que, de su afán por obtener miel, dañan colonias enteras (Gutiérrez *et al* 2015).

1.5.2. Características morfológicas del género *Melipona*

El género *Melipona* tiene las siguientes características morfológicas, que las distinguen de otros géneros, según Álvarez (2017):

1.5.2.1. Cabeza Cara:

Es la localización entre los márgenes internos de los ojos compuestos, el borde superior del pináculo y el borde distal del clipeo. Se suele dividir en 4 zonas: clipeo, localización supraclipeal, frente y regiones paraoculares. Clipeo; esclerito limitado basalmente y lateralmente por la sutura epistomal y distalmente por medio de la sutura clipeolabral, típicamente apenas convexo e irregularmente hexagonal, sin embargo, nunca sobresale. En el margen lateral del clipeo y de la sutura epistomal hay dos orificios o fosas tentoriales. Ubicación supraclipeal; zona situada justo encima del clipeo, las suturas subantenas y una línea transversal imaginaria que pasa entre los alvéolos antenales.

1.5.2.2. Vértex

Esencialmente la parte superior del pináculo y puede ser delgado como dentro del género *Melipona* (distancia oceloccipital similar al diámetro del ocelo central) o más ancho como dentro del género *Lestrimelitta* (distancia oceloccipital mucho mayor que el diámetro del ocelo central).

1.5.2.3. Área malar

Espacio entre el borde inferior del ojo compuesto y la base de la mandíbula.

1.5.2.4. Ocelos

Situados en el pináculo de la parte superior, en la extensión de la tangente orbital avanzada, organizados en forma de "V" totalmente abierta, o en algunos casos, aproximadamente en la misma línea.

1.5.2.5. Ojos compuestos

De forma elipsoidal, alargados dorso-ventralmente, el aspecto interno puede ser fuertemente curvado. Son estructuras grandes y ocupan el máximo de las regiones laterales del pináculo. En la ubicación posterior de la cabeza, en una función más o menos vital, se encuentra el foramen magnum, inferiormente a él se ubica el hipostoma o lugar hipostomal. Las genas; son las zonas contiguas a los márgenes exteriores de los ojos compuestos hasta la carina preoccipital.

1.5.2.6. Antenas

Son geniculadas y se insertan en el interior de la ceja dentro de los alvéolos antenales; están compuestas por 3 artefactos; escapo, pedicelo y flagelo. El escapo; se articula con el pináculo, es la fase más larga y suele ser numerosas veces más largo que extenso; en los machos tiene tendencia a ser más corto y grueso. El segundo arculete o pedicelo, más corto, suele ser tan grande como largo. El resto del arculete o flagelo consta de 10 flagelómeros en las mujeres y once en los hombres. Entre la sutura epistomal y el alvéolo antenal hay una sutura subantenal.

1.5.2.7. Labro

De forma rectangular, sinceramente más ancho que largo. En preferente sin estructuras conspicuas.

1.5.2.8. Mesosoma

Comprende el tagma central, donde se encuentran los apéndices locomotores (patas y alas). Está formado por el tórax (protórax, mesotórax, metatórax) y el segmento estomatognático primario o propodeo.

1.5.2.9. Protórax

Está constituido por el pronoto y el pronoto; el pronoto está en íntima relación con la parte anterior del mesotórax, impartiendo lateralmente dos grandes lóbulos pronotales. El pronoto está situado en la parte ventral interna del pronoto.

1.5.2.10. Mesotórax

Es la sección más importante del mesosoma. El mesotórax incorpora toda la porción particularmente horizontal del dorso del tórax y se divide en dos escleritos, el mesoscutum y el scutellum. El mesoscutelo ocupa la parte anterior del mesotórax, el margen anterior es redondeado, todo el margen posterior está delimitado por el escutelo mediante la sutura defensiva-escutelar. Dorso-lateralmente sobre la inserción de las alas hay escleritos redondeados, los tegulae. El escutelo, está colocado posteriormente y está compuesto por el escutelo derecho y las axilas; en mayor o menor medida el escutelo se encarga constantemente sobre el metatórax, superándolo en vista dorsal en parte o absolutamente, normalmente tiene forma parabólica y el margen posterior puede ser continuo, emarginado o truncado. El lugar lateral del mesotórax o mesopleura, está dividido por la sutura escrobal en mesepisterno y epímero.

1.5.2.11. Metatórax

Consiste en el metatórax, que burocratiza una banda delgada entre el mesotórax y el propódeo. El metepisterno es el esclerito que ocupa la región lateral del metatórax.

1.5.2.12. Alas

Dos pares de alas membranosas con venación reducida. Ala anterior; célula marginal típicamente abierta apicalmente, 2ª vena recurrente ausente y 1ª presente, angulada, 2ª y 1ª células submarginales ausentes o muy poco visibles, estigma grande o pequeño (Melipona) y estado corto o ausente. Ala posterior; lóbulo yugal bien desarrollado.

1.5.2.13. Patas

Las patas están conformadas por: coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso y pretarso. Las tibias posteriores presentan una adaptación para la manipulación de polen. La corbícula está formada por el piso exterior de la tibia trasera, de forma cóncava y limpia, marginada por medio de largas setas. El rastellum está formado por una cadena de fuertes espinas situadas en el borde apical de la tibia. El penicillo es un mechón de cerdas robustas y compactas, comúnmente curvadas y dirigidas hacia atrás, situadas en la actitud anterior y apical; esta forma es la más regalada dentro de la tribu Meliponini. La superficie interna de la tibia tiene un lugar incluido en mayor o menor cantidad por medio de pequeñas setas, conocidas como keirotichia.

El tarso está dividido en cinco segmentos, el primero se conoce como basitarsus y es el más importante, el mediotarsus se forma a través de los tres segmentos siguientes y el distitarsus se forma mediante la última fase, generalmente tan larga como los mediotarsi en conjunto. El pretarsus son las uñas y estructuras afines que se conectan al margen distal del distitarsus.

1.5.2.14. Metasoma

El último tagma somático, tiene seis segmentos en las damas y siete en los hombres. Cada sección está formada por un tergus dorsal y un esternón ventral,

no hay escleritos pleurales. El piso externo del esternón puede tener además una línea transversal debidamente marcada llamada *gravidulus*.

1.5.3. Aspectos de la biología de las abejas del género *Melipona*

1.5.3.1. Comunicación

Uno de los factores más emocionantes de la biología de las abejas del género *Melipona* es el tipo de comunicación en relación con la búsqueda de alimentos y sitios para fundar nuevas colonias. Esta comunicación es un tipo intermedio entre *Meliponini* y *Apini*, y se descubre sólo en *Melipona*, que es la más cercana morfológicamente a la abeja doméstica de la miel, en la cual se expresan los siguientes aspectos, según Ayala (2017):

- El dispositivo de comunicación sugiere tanto la distancia como el rumbo, sin el uso de rastros o pistas de olor, como es el caso en el género *Trigona*, y sin la necesidad de que la abeja exploradora manualice a sus asociadas hasta la fuente de alimento.
- Los sonidos producidos dentro del nido por las abejas exploradoras que regresan del sector son mucho más característicos que los producidos por las abejas *Trigona* para alertar a sus compañeras. En la *Melipona*, los zumbidos varían proporcionalmente con la distancia del suministro de alimento. Por ello, el sonido podría utilizarse para una conversación más intrincada, y ya no sólo como una forma de alertar o estimular la afición. En resumen, la duración del zumbido varía con la distancia al alimento.
- La abeja exploradora guía en parte a sus compañeras hacia el alimento. Esto se termina después de numerosas repeticiones. Lo que la abeja hace definitivamente es sugerir el camino; como ejemplo, en *Melipona*, la abeja exploradora dirige a sus compañeras reclutadas hacia la fuente de alimento de la mejor manera posible de 0 a 20 m. Esto indica que una abreviación

moderna del curso de la fuente de alimento no es viable. Esto indica que una abreviación moderna del vuelo de guía debería conducir, por medio de la ritualización.

1.5.3.2. Extensión del vuelo en *Melipona*

Los experimentos realizados con la jicota más importante que existe, *M. flavipennis*, que mide entre 13 y 15 mm de periodo, confirmaron que esta abeja debe recorrer y acumular 2 km alrededor del nido. Este experimento se llevó a cabo con la ayuda de la captura de obreras que regresaban cargadas de polen. Se marcaron con pintura y se lanzaron a distancias exclusivas del nido; las obreras liberadas fueron capturadas hasta a dos km de distancia. Los experimentos sobre la prolongación del vuelo se realizaron siete meses después de que el nido se montara en su nueva región. Por desgracia, las abejas perecieron (Baquero y Stamatti 2017).

1.5.3.3. Seguimiento de la temperatura interna de un nido de *M. flavipennis*

Los estudios de la temperatura interna del nido en una de las zonas del mismo, además de las fluctuaciones de temperatura en la parte externa y el entorno, se habían realizado en enero de 1974 con la misma colonia obtenida en julio de 1973. Para ello se utilizó un termómetro de campo infrarrojo de alta precisión para las temperaturas externas y para las internas uno eléctrico automático con numerosos terminales sensibles (García *et al* 2015).

Los resultados fueron los siguientes: si bien las fluctuaciones de temperatura en la parte exterior del nido (14,9-20,5C) y en los alrededores (15-26C) fueron muy variables, la temperatura interna (en la cámara de cría) se mantuvo bastante constante y cálida, con un mínimo de 26,5C y un máximo de 30,1C (media de 28,3C). En *M. Flaviperínis*, esto se convirtió en bastante consistente y café, específicamente debido al hecho de que el nido se almacena en el color todo el tiempo. Además, la mirada se llevó a cabo en algún momento de enero, que es uno de los meses más fríos de los 12 meses (Hurtado *et al* 2015).

Se descubrió que las abejas *M. flavipennis* eran capaces de conservar una temperatura interna más o menos constante (en la cámara de cría), mediante el movimiento de los grupos musculares de vuelo indirecto, para calentar el nido en las noches frías. Las vibraciones musculares han sido perfectamente audibles desde la entrada del nido. Durante las horas más frescas del día, las abejas abanicaban el nido por dentro y por la entrada con sus alas. Las corrientes de aire producidas por este medio habían sido suficientes para disminuir considerablemente la temperatura (López 2016).

1.5.4. Habitad

El hábitat de las abejas del género *Melipona* es un nido aéreo colocado en las cavidades interiores de diferentes estilos de arbustos y matorrales residentes o inservibles, tanto en los bosques talados como en los primarios (Mora *et al* 2021).

El nido de las abejas se encuentra a distintas alturas en la madera, desde el fondo hasta los 25 m de altura, y pueden determinarse numerosos nidos a diversas alturas dentro del mismo árbol. Se han determinado nidos a 1 metro de altura, en las raíces expuestas de los arbustos, incluso en troncos caídos, particularmente en aquellos que resisten muy bien las situaciones desfavorables del medio externo, es decir, el guayacán, el pochote, el jenízaro por decir algunos, adicionalmente se han observado nidos en las cavidades de estructuras de las casas como en perlines, paredes y tubos metálicos sin uso (Mora *et al* 2021).

Los troncos de los árboles son gruesos, desde 25 a 60 cm de diámetro. Las dimensiones de las cavidades de los nidos varían de cuarenta cm a 1 m de periodo a través de 17 a 25 cm de anchura la mayoría de esas cavidades están cubiertas con una estructura dura, de color marrón, formada por materiales que incluyen cera, arena, tierra y propóleos que sirve para proteger la colmena de las condiciones ambientales exteriores. Los puntos de entradas son comúnmente tubos que están contruidos con una combinación de cera, propóleos, tierra y arena que, como mínimo, en la entrada tiene hasta 0.5 centímetro de diámetro (Mora *et al* 2021).

1.5.5. Recurso alimentario de polen y néctar en especies vegetales para las abejas del género *Melipona*

Las familias vegetales representan las fuentes principales de néctar y polen como recurso alimentario de las abejas del género *Melipona*, las mismas que visitan a una diversidad de plantas para obtener recursos polínicos a lo largo de su ciclo anual, siendo la mayoría de ellas de hábitos arbóreos y arbustivos.

Mediante la recolección de información de varios estudios realizados en el Neotrópico consultada, se verifico que las especies *Melipona beecheii* (Bennett, 1831), *Melipona ebúrnea* (Friese, 1900) y *Melipona mimetica* (Cockerell, 1914), encuentran sus recursos polínicos en una diversidad de especies de plantas, dentro de las más representativas están las familias que se muestran en la siguiente figura 1:

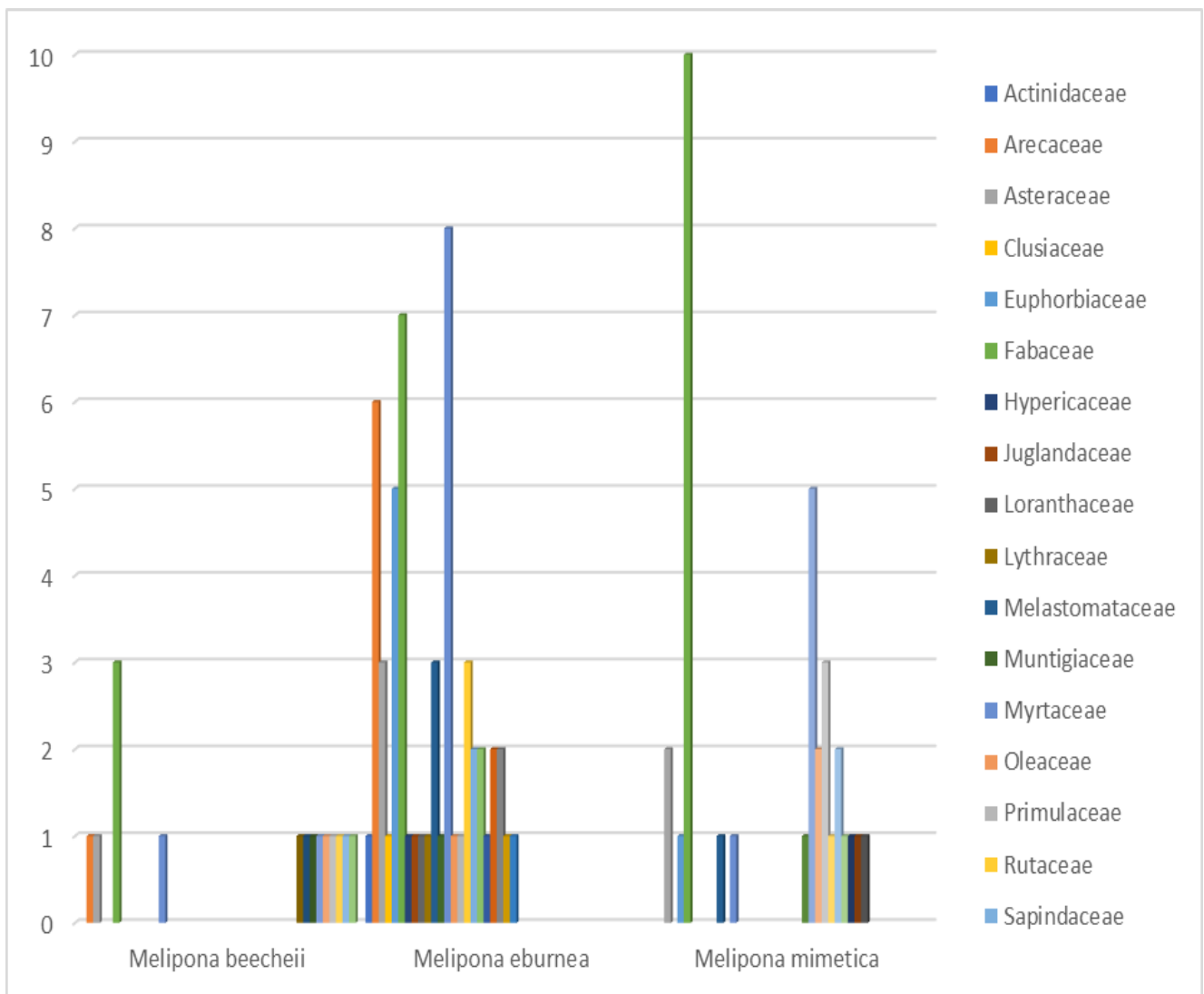


Figura 1. Recurso alimentario de polen y néctar en especies vegetales para las abejas del género *Melipona* (Illiger, 1806), recopilación de Chávez 2022.

El recurso alimentario de polen y néctar en diferentes especies de plantas es muy diverso, debido a las características de las plantas y su habitad de crecimiento, por ende, mediante un muestreo de información relevante consultada, se pudo verificar que la especie *M. beecheii* puede recolectar polen y néctar en menor proporción, mientras *M. ebúrnea* visita más fuentes de recursos alimenticios, teniendo una mayor relevancia *M. mimetica*, la cual visita con más frecuencia diversas especies de plantas para recolectar polen y néctar (Figura 2).

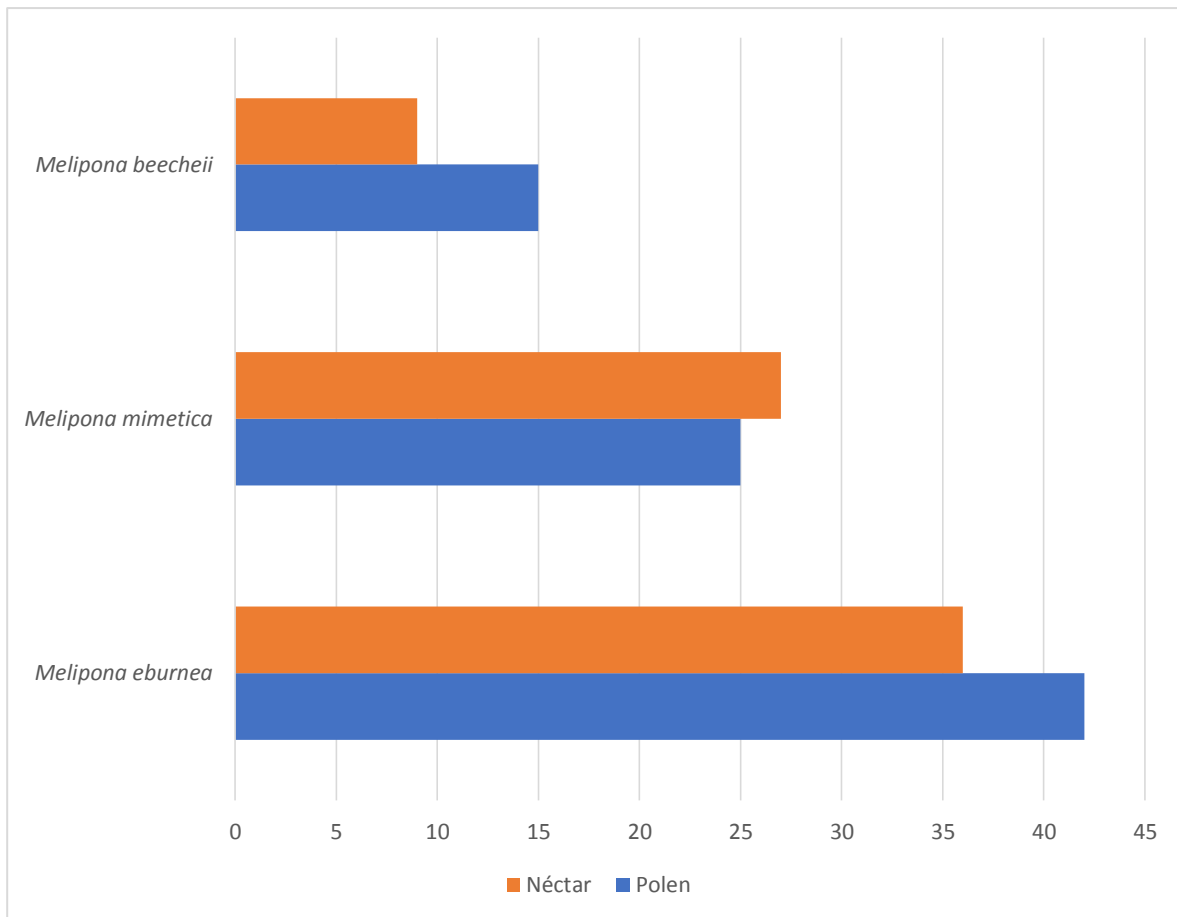


Figura 2. Recolección de néctar y polen por especies del género *Melipona* (Illiger, 1806), recopilación de Chávez 2022.

Plantas que visitan las abejas sin aguijón del género *Melipona* (Illiger, 1806).

Familias	Géneros	Especies
42	100	100

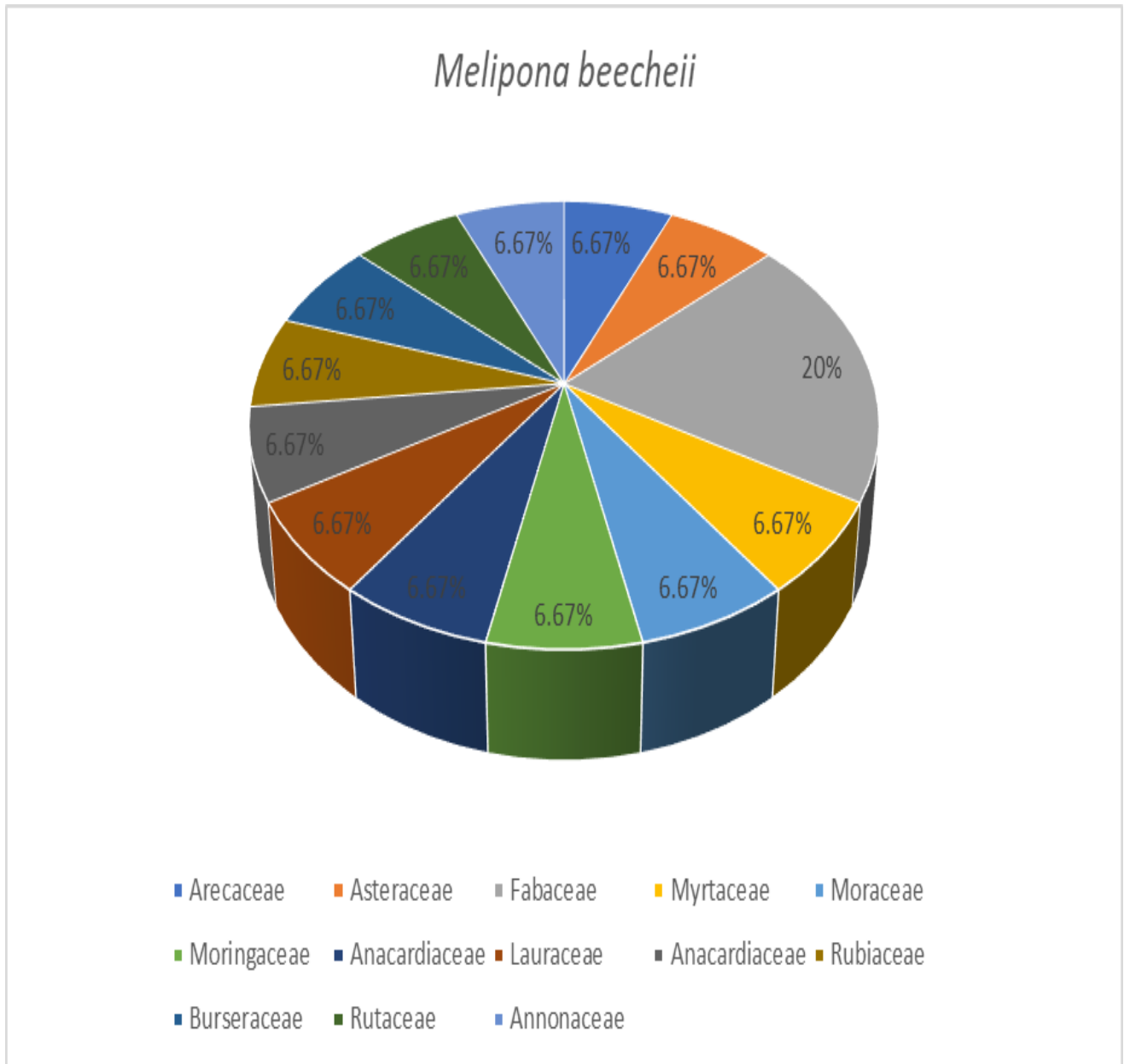


Figura 3. Familias vegetales que brindan alimento a la especie *Melipona beecheii*, recopilación de Chávez 2022.

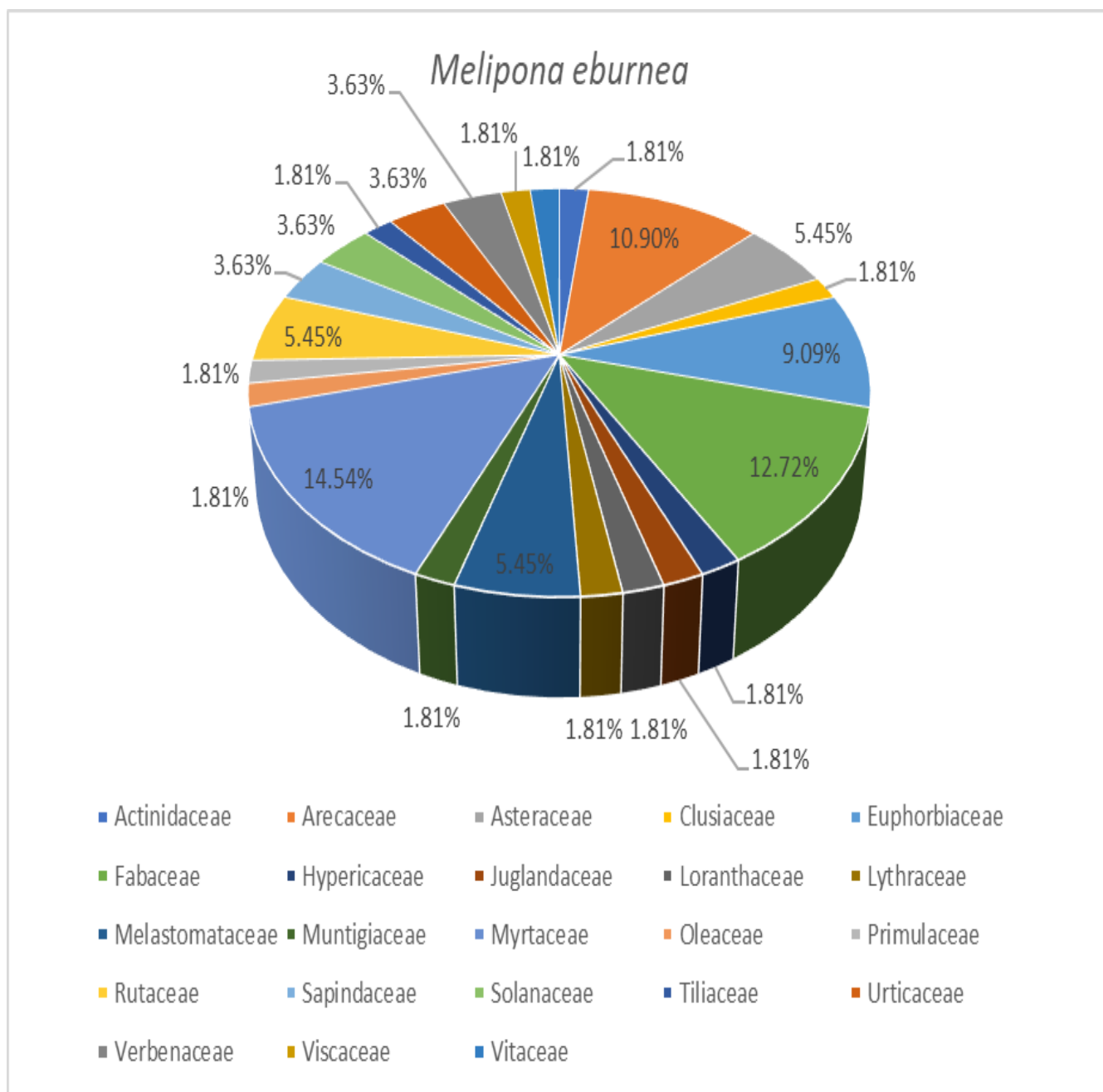


Figura 4. Familias vegetales que brindan alimento a la especie *Melipona eburnea*, recopilación de Chávez 2022.

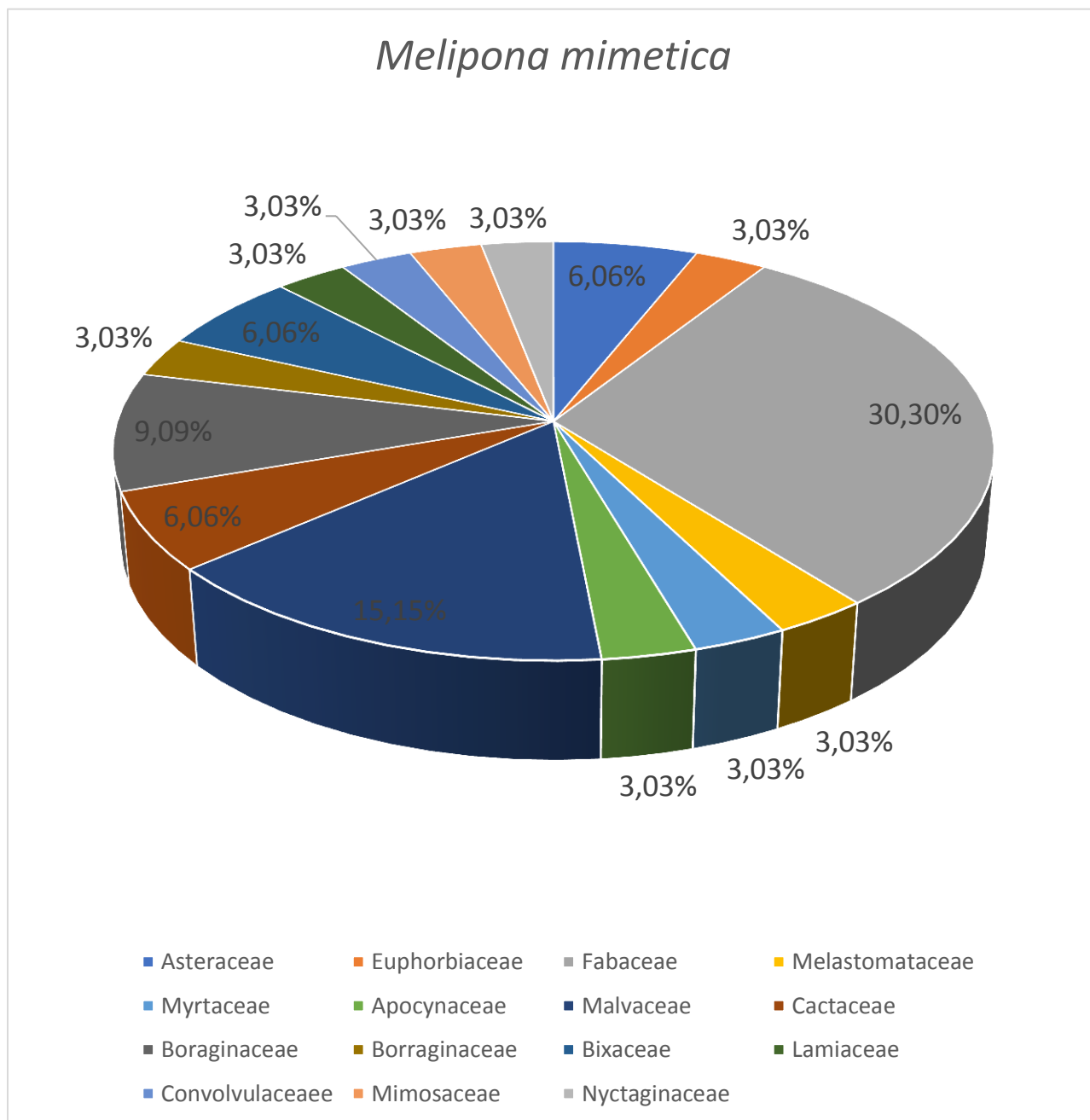


Figura 5. Familias vegetales que brindan alimento a la especie *Melipona mimetica*, recopilación de Chávez 2022.

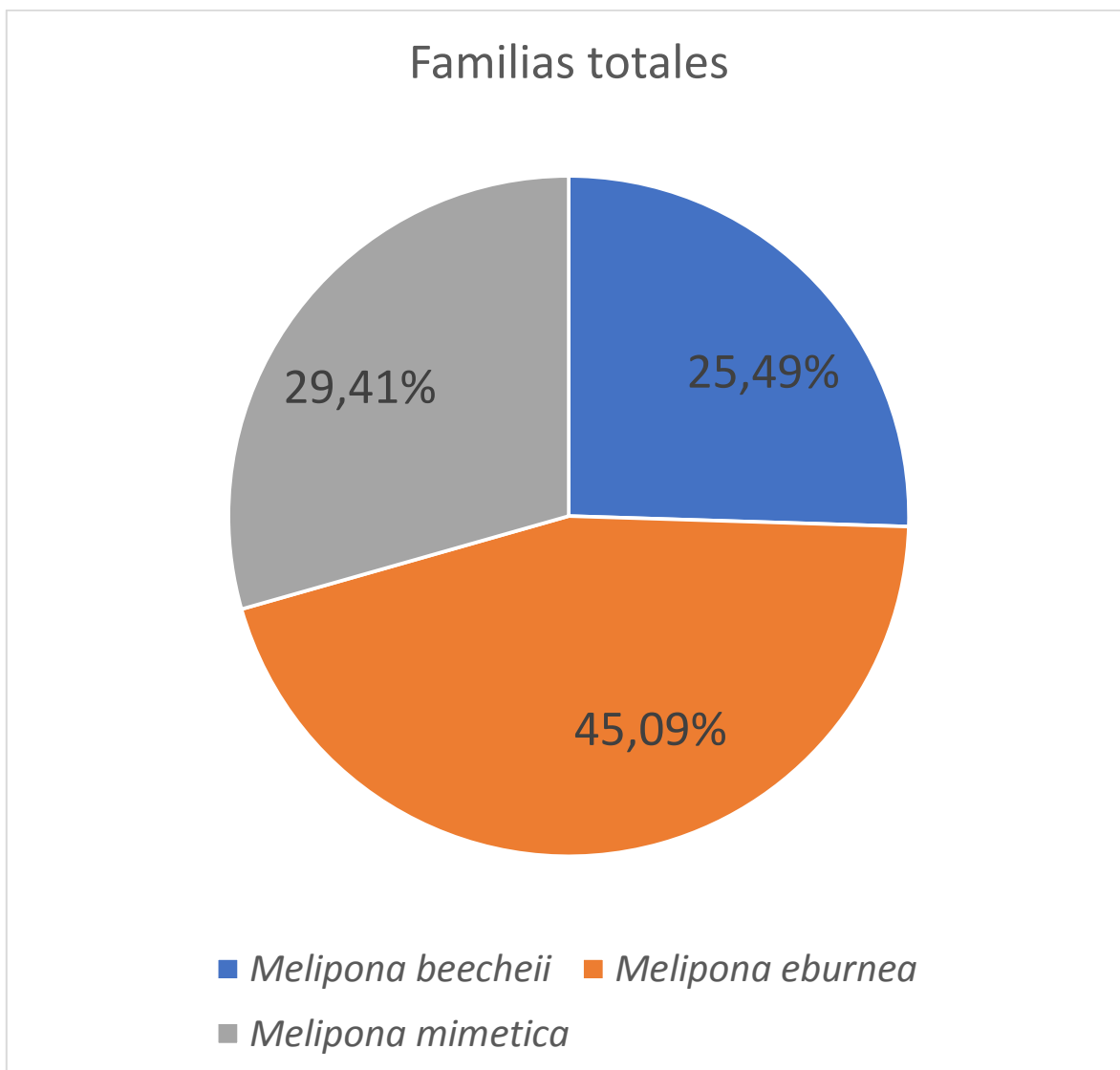


Figura 6. Total, de familias vegetales que visitan las 3 especies del genero *Melipona*, recopilación de Chávez 2022.

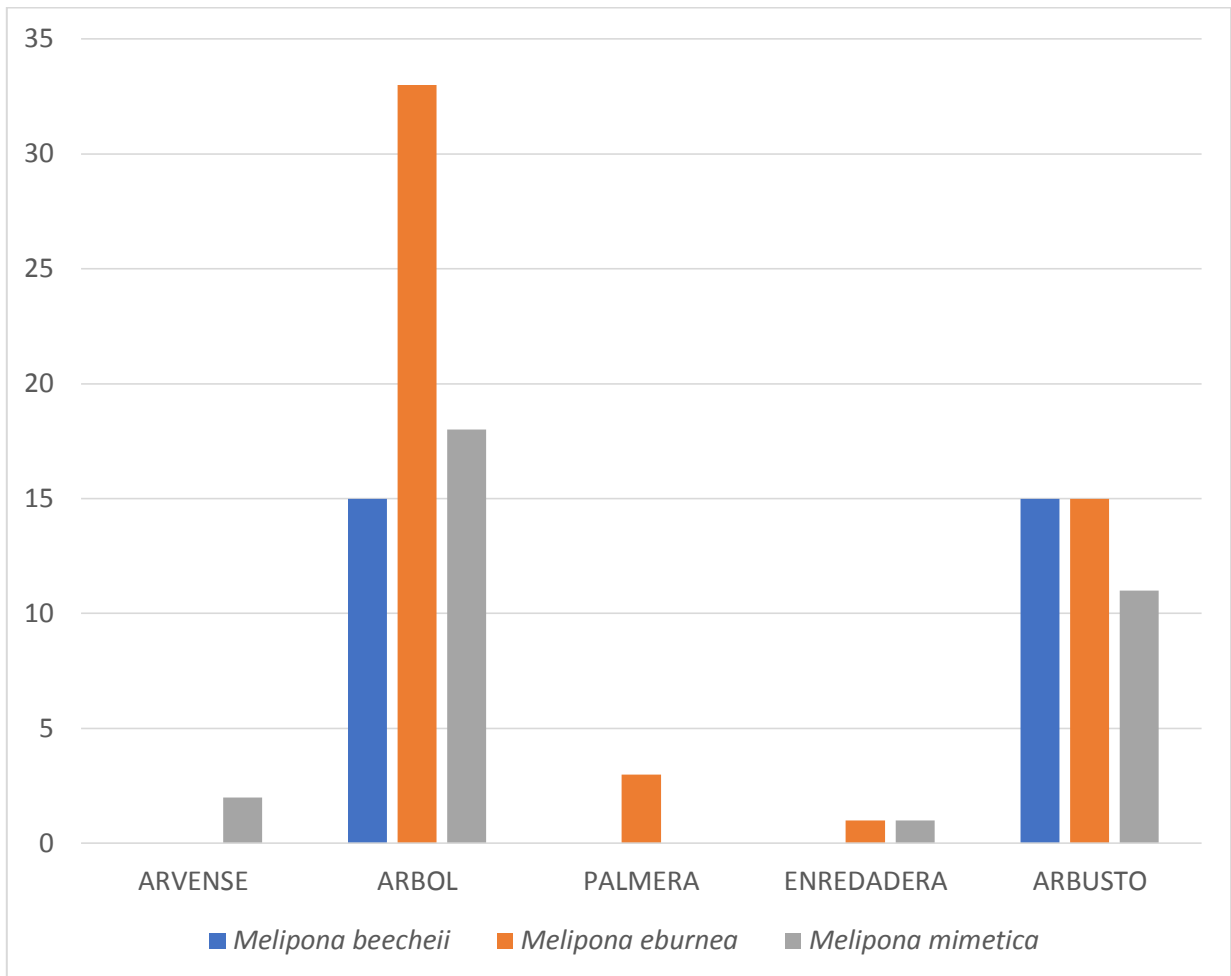


Figura 7. Tipos de plantas que visitan las abejas del genero *Melipona*, recopilación de Chávez 2022.

1.5.6. Importancia económica del género *Melipona*

La importancia económica de esas abejas radica en componentes: como polinizadores y como fabricantes de miel y cera. Como polinizadores, las abejas, en la moda, juegan una función totalmente crítica dentro de la polinización de muchos cultivos, resultado final y diferentes flores vitales para el pastoreo, además

de para la mayoría de primera clase de nuestros pastos y árboles forestales (Marroquín 2015).

Las *Melipona* jicotes, al ser insectos sociales, que viven en colonias compuestas por muchos individuos, representan una organización verde de abejas como polinizadoras dentro de los trópicos. Estas abejas ofrecen un enorme campo de investigación para los interesados en la entomología aplicada (Nates y Rosso 2014).

Son pocos los estudios que se han realizado desde este punto de vista y sería de magnífico interés ensayar con la *Melipona* como medio de aumentar la producción de plantas positivas. Como esas abejas son las más emparentadas con la abeja doméstica, hicieron el trabajo de polinización de *A. mellifera* antes de que llegara a nuestro continente. Hoy en día, cada *Apis* y *Melipona* cooperan en la polinización. Sin embargo, como la abeja doméstica introducida pertenece a la subespecie italiana *A. mellifera* *lingustica*, que evita las regiones de selva tropical húmeda, las *Melipona* son las que polinizan muchas plantas dentro de las selvas (Nates *et al* 2015)

Cuando la abeja híbrida africana o brasileña (*A. mellifera* *adansonii*) llegue a nuestros Estados Unidos de América, cooperará realmente con la *Melipona* en la polinización de muchas plantas de la selva, ya que esta agresiva subespecie está adaptada a esas regiones. El achiote, *Bixa orellana*, es polinizado casi exclusivamente por las abejas del congo, *M. jivipennis*, en muchas regiones donde no hay *A. mellifera* (Nates 2015).

Las abejas también son polinizadas por medio de *Melipona*. La gran mayoría de las especies latentes, *Mimosa* spp. son polinizadas, para el máximo elemento, por medio del jicote *Melipona fasciata* (Nates *et al* 2016).

Según las observaciones realizadas por Nates *et al* (2016) la vegetación pequeña no suele ser visitada por la *Melipona*. Por ejemplo, el chayote, *Sechium edule*, es polinizado casi exclusivamente por medio de *Trigona*, y en realidad nunca he encontrado una *Melipona* en dicha vegetación, mientras que *Apis*

mellifera las visita de vez en cuando. Como productoras de miel y cera, la gran importancia de la *Melipona* para los campesinos se demuestra a través de los diversos nombres con los que distinguen a varias especies como: *M. beecheii*; y *M. fasciata melanopleura*. De toda la tribu Meliponini, las abejas del género *Melipona* (del griego meli= miel ponos= cuadros) producen la miel de mayor calidad, tanto cualitativa como cuantitativamente.

1.5.7. Importancia eco biológica

Tienen una importancia tremenda en cuanto al papel que desempeñan en la naturaleza, la polinización, que nos ofrece una mayor fabricación de frutos y semillas que sirven de alimento a los diferentes colaboradores de la cadena (Perea 2017).

Los melipónidos están muy adaptados al entorno en el que se encuentran y han evolucionado junto con las especies vegetales, por lo que se podría afirmar que en muchos de nuestros ecosistemas herbáceos existe una dependencia selectiva entre estos insectos y las especies vegetales, si alguna especie de melipónido desaparece, una o más especies vegetales pueden verse afectadas de la misma manera (Ramírez 2021).

La tala y la quema indiscriminada de bosques y selvas, los productos agroquímicos y la extracción excesiva de miel y la destrucción de nidos ponen en peligro no sólo a los melipónidos, sino también a muchas especies animales y vegetales asociadas (Vergara 2014).

1.5.8. Bases para su manejo

La manera de preservar las especies de abejas del género *Melipona* es promover su importancia dentro de la biodiversidad. Los siguientes pasos servirán como factores de partida para su conservación y manejo, según Wille (2015):

- Se debe intensificar la siembra de árboles, arbustos y plantas nativas arvenses, como Actinidaceae, Arecaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Loranthaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Muntingiaceae, Myrtaceae, Oleaceae,

Primulaceae y Rutaceae. con el objetivo de establecer diversidades de especies de abejas.

- Identificación de las especies de abejas silvestres de una zona o región.
- Reconocimiento de las especies de abejas con usos potenciales.
- Identificación de los polinizadores para una determinada especie vegetal y principalmente de las regiones.
- Investigación detallada de la biología, los hábitos de anidación, el comportamiento, la reproducción, y muchos otros.
- Realización de nidos artificiales.
- Establecimiento de técnicas de control.

1.6. Hipótesis

Ho= No es de vital interés conocer sobre el recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo.

Ha= Es de vital interés conocer sobre el recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo.

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, tesis de grado, congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre el recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información referente al recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

Las especies del género *Melipona* son muy sensibles a los ajustes ambientales, por lo que no es común encontrar sus nidos en ambientes bastante fragmentados y cambiados. Son ampliamente utilizadas dentro de la meliponicultura, debido a que producen la miel de mayor calidad, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Tienen una amplia importancia en los ecosistemas, en relación a la polinización, en la cual esto contribuye a una mayor producción de frutos y semillas que sirven de alimento a los diferentes eslabones de la cadena.

En la actualidad la tala y la quema indiscriminada de bosques y selvas, los productos agroquímicos y la extracción excesiva de miel y la destrucción de nidos ponen en peligro a las especies del género *Melipona*, al igual que a muchas otras especies animales y vegetales asociadas.

2.3. Soluciones planteadas

Es importante que se implementen estrategias de manejo y conservación para proteger las especies del género *Melipona*, debido a que su hábitat se

encuentra amenazado por diferentes factores, teniendo en cuenta que estas abejas crean un nido aéreo colocado en las cavidades interiores de diferentes estilos de arbustos y matorrales residentes o inservibles, tanto en los bosques talados como en los primarios.

2.4. Conclusiones

En la perspectiva sobre lo referente al recurso alimenticio para abejas del género *Melipona* en el Neotrópico, como bases para su manejo, se llegó a las siguientes conclusiones:

Mediante la recopilación de información en 22 fuentes de las cuales 15 fueron artículos científicos y 7 tesis de grados, se constató que varias especies de género *Melipona* tienen un amplio recurso alimentario en especies de plantas diferentes familias tales como Actinidaceae, Arecaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Loranthaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Muntingiaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Primulaceae y Rutaceae.

Las especies estudiadas *M. beecheii* (Bennett, 1831), *M. ebúrnea* (Friese, 1900) y *M. mimetica* (Cockerell, 1914), recolectan polen en mayor proporción, teniendo en cuenta que el néctar también es recolectado, pero en menor proporción.

Las especies del género *Melipona* son un grupo de insectos sociales que habitan en regiones tropicales y subtropicales.

Las meliponas están desapareciendo como consecuencia de la destrucción de los bosques, misma que está relacionada con el crecimiento de los campos para la agricultura y los animales de granja.

Las abejas del género *Melipona* actúan como polinizadoras de la flora de varias especies, tanto en los bosques como en los campos agrícolas.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

- Se sugiere intensificar la siembra de árboles, arbustos y plantas nativas arvenses, como Actinidaceae, Arecaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Loranthaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Muntingiaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Primulaceae y Rutaceae. con el objetivo de establecer diversidades de especies de abejas.
- Realizar una investigación detallada de especies del género *Melipona* sobre su biología, hábitos de anidación, comportamiento, reproducción y otros parámetros.
- Implementar nidos artificiales para conservar las especies del género *Melipona*.
- Establecer medidas de control para cuidar las especies del del género *Melipona*.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, L. 2017. Diversidad d las abejas nativas d la tribu Meliponini (Hymenoptera, Apidae) en Argentina. Facultad de Ciencias Naturales, Argentina. 289 p.
- Ayala, R. 2017. Abejas (Apoidea). En: La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado. CONABIO. México. pp. 331-345.
- Baquero, L., Stamatti, G. 2017. Cría y manejo de abejas sin aguijón. Argentina. 38 p.
- Grajales, J., Vandame, R., Santiesteban, A., López, A. y Guzmán, M. 2018. Propiedades fisicoquímicas y antibacterianas de mieles de abejas sin aguijón del Sur de Chiapas, México. Ibciencias 1(1): 1-7.
- Gennari, G. 2019. Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón (ANSA). Ediciones INTA. Tucumán, Argentina. 48 p.
- Gutiérrez, M., Eucine, E., Lusco, L., Rodríguez, A., Persano, O., Vit, P. 2015. Caracterización de mieles de *Melipona beecheii* y *Melipona solani* de Guatemala. Revista de la Facultad de Farmacia 50(1): 1-16.
- García, V., Zaragoza, C., Ramírez, J., Guerrero, A., 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 Ingeniería 7(1): 32-38.

- Hurtado, M., Martínez, J., May, W., Quezada, J., De la Rúa, P. 2015. Estudio de microsatélites en las abejas sin aguijón *Melipona colimana* y *M. beecheii* de Mesoamérica. *Revista Zootecnia* 63(241): 145-151.
- López, D. 2016. Validación de dos modelos de colmenas MARIA y UTOB con abejas sin aguijón *Melipona beecheii* y *Tetragonisca angustula*, en El Paraíso, Honduras. Tesis Ing. Honduras. 35 p.
- Mora, J., Aguilar, I., Morera, C., Guevara, M., Alfaro, L. 2021. Distribución espacial de las abejas meliponas (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) en el Corredor Biológico Montes del Aguacate, Costa Rica. *Revista Chilena de Entomología* 47(3): 1-14.
- Méndez, M., Sánchez, A., Flores, F., Lupo, L. 2018. Recurso polínifero utilizado por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en un área de bosque subtropical del noroeste de Argentina. *Revista de Biología Tropical* 66(3): 1-15 p.
- Montenegro, J. 2016. Valoración del aporte de Meliponicultura a la economía familiar en: El Pochote, El Arenal y Nuevo Amanecer, comunidades del municipio de Masatepe, Masaya. Tesis Ing. Managua, Nicaragua. UNA. 106 p.
- Marroquín, T. 2015. Características biológicas de las abejas sin aguijón de las provincias de chanchamayo y satipo de la región – Junín. Tesis Ing. Huancayo, Perú. UNCP. 94 p.
- Nates, G., Rosso, J. 2014. Diversidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: meliponini) utilizadas en meliponicultura en Colombia. *Revista de Biología Tropical* 18(3): 1-14.
- Nates, G., Palacios, E., Parra, A. 2015. Efecto del cambio del paisaje en la estructura de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae) en Meta, Colombia. *Revista de Biología Tropical* 56(3): 1-13.
- Nates, G. 2015. Las Abejas sin Aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia. *Biota Colombiana* 2(3): 1-17.

- Nates, G., Rodríguez, A., Vélez, D. 2016. Abejas sin aguijón (*Hymenoptera: apidae: meliponini*) en cementerios de la cordillera oriental de Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 11(1): 1-15.
- Perea, M. 2017. Evaluación de la adaptabilidad de abejas nativas sin aguijón en cajas racionales en el corregimiento de Tutunendo, Quibdó, Chocó, Colombia. *Bioetnia* 14(1): 1-11.
- Ramírez, M. 2021. Especies botánicas de importancia alimenticia para la abeja nativa *Melipona beecheii*, en la zona de Atenas, Alajuela, Costa Rica. Tesis Maestría Apicultura. Heredia, Costa Rica. 53 p.
- Vergara, C. 2014. Nidificación de meliponinos (*Hymenoptera: Apidae*) de la Región Central de Colombia. *Revista Biología Tropical* 34(2): 1-4.
- Wille, A. 2015. Las abejas jicotes del género *Melipona* (*Apidae: Meliponini*) de Costa Rica. *Revista Biología Tropical* 24(1): 1-25.

ANEXOS

Tabla 1. Recurso alimentario de polen y néctar en especies vegetales para las abejas del género *Melipona* (Illiger, 1806). Recopilación de Chávez 2022.

	Familia	Genero	Especie	Arvense	Arbol	Palmera	Enredadera	Arbusto	Polen	Nectar
Especie: <i>Melipona eburnea</i>										
1	Actinidaceae	<i>Saurauia</i>	<i>scabra</i>					X	X	
2	Arecaceae	<i>Astrocaryum</i>	<i>spp.</i>			X			X	X
3	Arecaceae	<i>Ceroxylon</i>	<i>amazonicum</i>			X				
4	Arecaceae	<i>Dyctiocarium</i>	<i>sp.</i>			X			X	X
5	Asteraceae	<i>Vernonanthura</i>	<i>brasiliana</i>					X	X	
6	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>trinervis</i>					X	X	X
7	Asteraceae	<i>Steiractinia</i>	<i>aspera</i>					X	X	X
8	Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>sp.</i>		X				X	X
9	Euphorbiaceae	<i>Adelia</i>	<i>triloba</i>					X		
10	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>leptostachyus</i>					X	X	X
11	Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	<i>comunis</i>					X	X	X
12	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>macrostachya</i>					X	X	X
13	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>cotinifolia</i>					X		X
14	Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>somnians</i>		X				X	
15	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>spp.</i>		X				X	X
16	Fabaceae	<i>Cassia</i>	<i>grandis</i>		X				X	
17	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>spectabilis</i>		X				X	X
18	Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>púdica</i>		X				X	
19	Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>pigra</i>		X					X
20	Fabaceae	<i>Trifolium</i>	<i>repens</i>					X	X	X
21	Hypericaceae	<i>Vismia</i>	<i>baccifera</i>		X				X	X
22	Juglandaceae	<i>Juglans</i>	<i>neotropica</i>		X					
23	Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>	<i>subtilis</i>		X				X	X
24	Lythraceae	<i>Adenaria</i>	<i>floribunda</i>		X				X	X
25	Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>longifolia</i>					X	X	X
26	Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>sp.</i>					X		
27	Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>aeruginosa</i>					X	X	X

28	Muntingiaceae	<i>Muntingia</i>	<i>calabura</i>		x				x	x
29	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>popayanensis</i>		x				x	x
30	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>acuminata</i>		x				x	x
31	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>globulus</i>		x				x	x
32	Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>		x				x	
33	Myrtaceae	<i>Syzygium</i>	<i>jambos</i>		x				x	
35	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>ficifolia</i>		x				x	x
36	Myrtaceae	<i>Callistemon</i>	<i>citrunus</i>		x				x	x
37	Myrtaceae	<i>Callistemon</i>	<i>viminalis</i>		x					x
38	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	<i>uhdei</i>		x				x	
39	Primulaceae	<i>Myrsine</i>	<i>coriacea</i>		x				x	x
40	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>aurantium</i>		x				x	x
41	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>limon</i>		x				x	
42	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>limetta</i>		x					x
43	Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>mericana</i>		x				x	
44	Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>cinerea</i>		x				x	x
45	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>aturense</i>					x		x
46	Solanaceae	<i>Capsicum</i>	<i>annum</i>					x	x	
47	Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>americanus</i>		x				x	x
48	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>		x				x	x
49	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>mutisiana</i>		x				x	x
50	Verbenaceae	<i>Citharexylum</i>	<i>karstenii</i>		x				x	x
51	Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>fucata</i>		x					x
52	Viscaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>quadrangulare</i>		x				x	x
53	Vitaceae	<i>Vitis</i>	<i>tiliifolia</i>				x		x	

Especie: <i>Melipona mimetica</i>										
54	Apocynaceae	<i>Nerium</i>	<i>oleander</i>					X	X	X
55	Asteraceae	<i>Jungia</i>	<i>paniculata</i>					X	X	X
56	Asteraceae	<i>Parthenium</i>	<i>hysterophorus</i>					X		X
57	Bixaceae	<i>Cochlospermum</i>	<i>vitifolium</i>		X				X	
58	Boraginaceae	<i>Cordia</i>	sp.		X				X	X
59	Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>lutea</i>		X					X
60	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>angiospermum</i>	X					X	X
61	Borraginaceae	<i>Heliotropium</i>	sp.	X					X	
62	Cactaceae	<i>Armathocereus</i>	<i>cartwrightannus</i>					X	X	
63	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>megasperma</i>					X		X
64	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	sp.				X		X	
65	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>scouleri</i>					X	X	X
66	Fabaceae	<i>Cercidium</i>	<i>praecox</i>		X				X	X
67	Fabaceae	<i>Cajanus</i>	<i>cajan</i>					X	X	X
68	Fabaceae	<i>Erithrina</i>	<i>velutina</i>		X				X	X
69	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>juliflora</i>		X				X	X
70	Fabaceae	<i>Leucaena</i>	<i>trichoides</i>		X					X
71	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>incarnata</i>		X				X	X
72	Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	sp.		X				X	X
73	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>riparia</i>		X					X
74	Fabaceae	<i>Caesalpinea</i>	<i>glabrata</i>		X				X	X
75	Fabaceae	<i>Crotalaria</i>	sp.					X	X	X
76	Lamiaceae	<i>Clerodendrum</i>	<i>molle</i>					X	X	X
77	Malvaceae	<i>Ochroma</i>	<i>pyramidale</i>		X				X	X
78	Malvaceae	<i>Ceiba</i>	<i>trichistandra</i>		X					X
79	Malvaceae	<i>Ceiba</i>	<i>insignis</i>		X				X	X
80	Malvaceae	<i>Eriotheca</i>	<i>ruizii</i>		X					X
81	Malvaceae	<i>Briquetia</i>	<i>spicata</i>					X	X	X
82	Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>gleasoniana</i>					X	X	
83	Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>coruscans</i>		X				X	X
84	Myrtaceae	<i>Psidium</i>	spp.		X				X	X
85	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i>	sp.		X				X	X

Especie: <i>Melipona beecheii</i>										
86	<i>Moraceae</i>	<i>Morus alba</i>	<i>alba</i>		x				x	
87	<i>Fabaceae</i>	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>		x				x	x
88	<i>Fabaceae</i>	<i>Gliricidia</i>	<i>sepium</i>		x				x	x
89	<i>Fabaceae</i>	<i>Albizia</i>	<i>lebbbeck</i>		x				x	x
90	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>		x				x	x
91	<i>Moringaceae</i>	<i>Moringa</i>	<i>oleifera</i>		x				x	
92	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangifera</i>	<i>indica</i>		x				x	
93	<i>Lauraceae</i>	<i>Persea</i>	<i>americana</i>		x				x	x
94	<i>Asteraceae</i>	<i>Cocos</i>	<i>nucifera L.</i>		x				x	
95	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium</i>	<i>occidentale</i>		x				x	x
96	<i>Rubiaceae</i>	<i>Coffea</i>	<i>arabica</i>		x				x	x
97	<i>Arecaceae</i>	<i>Roystonea</i>	<i>regia</i>		x				x	
98	<i>Burseraceae</i>	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>		x				x	x
99	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus</i>	<i>spp.</i>		x				x	x
100	<i>Annonaceae</i>	<i>Anona</i>	<i>reticulata</i>		x				x	

Tabla 2. Recurso alimentario por familia de las 3 especies del género *Melipona* (Illiger, 1806). Recopilación de Chávez 2022.

FAMILIA	<i>Melipona beecheii</i>	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Melipona mimetica</i>
Actinidaceae		1	
Arecaceae	1	6	
Asteraceae	1	3	2
Clusiaceae		1	
Euphorbiaceae		5	1
Fabaceae	3	7	10
Hypericaceae		1	
Juglandaceae		1	
Loranthaceae		1	
Lythraceae		1	
Melastomataceae		3	1
Muntingiaceae		1	
Myrtaceae	1	8	1
Oleaceae		1	
Primulaceae		1	
Rutaceae		3	
Sapindaceae		2	
Solanaceae		2	
Tiliaceae		1	
Urticaceae		2	
Verbenaceae		2	
Viscaceae		1	
Vitaceae		1	
Apocynaceae			1

Malvaceae			5
Cactaceae			2
Boraginaceae			3
Borraginaceae			1
Bixaceae			2
Lamiaceae			1
Convolvulaceae			1
Mimosaceae			1
Nyctaginaceae			1
Moraceae	1		
Moringaceae	1		
Anacardiaceae	1		
Lauraceae	1		
Anacardiaceae	1		
Rubiaceae	1		
Burseraceae	1		
Rutaceae	1		
Annonaceae	1		

Tabla 3. Total, de familias que visitan las abejas del género *Melipona* (Illiger, 1806). Recopilación de Chávez 2022.

Especies	Familias totales
<i>Melipona beecheii</i>	15
<i>Melipona eburnea</i>	55
<i>Melipona mimetica</i>	33

Tabla 4. Recurso alimenticio que más recolectan las abejas del género *Melipona* (Illiger, 1806). Recopilación de Chávez 2022.

	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Melipona mimetica</i>	<i>Melipona beecheii</i>
Polen	42	25	15
Néctar	36	27	9

Tabla 5. Tipos de plantas que visitan las abejas del género *Melipona* (Illiger, 1806), recopilación de Chávez 2022.

	<i>Melipona beecheii</i>	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Melipona mimetica</i>
ARVENSE			2
ARBOL	15	33	18
PALMERA		3	
ENREDADERA		1	1
ARBUSTO	15	15	11