



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



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 AGRONOMO

TEMA:

“Recursos alimenticios para las abejas del género *Nannotrigona*
Cockerell (1992) en el neotrópico. Como bases para su manejo”.

AUTOR:

Kevin Coello Ceballos

TUTOR:

Ing. Agr. Pedro Emilio Cedeño Loja, D.Sc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

DEDICATORIA

Dedico a Dios todo lo que hasta este momento he podido lograr con su ayuda y la fuerza que me ha brindado, a mi padre Pedro Celestino Coello Suarez y a mi madre Letty Mercedes Ceballos Nieto, porque su apoyo ha sido incondicional en todo tiempo, a mi hermana Johana Avilés Ceballos y mi hermano Marvin Coello Ceballos que siempre me han aconsejado y brindado ayuda sin condiciones, a mi novia Kenia Tuapanta Anchundia que en todo tiempo ha sido una ayuda idónea y mi complemento, a todos ellos que han sido pilar con pico y pala para ayudarme a construir y lograr este sueño. A mis tres sobrinas, mi cuñado, mis dos abuelos y a mi tía Lency Ceballos que ha sido como una madre para mí.

A mis eternos amigos Erick Barragán, Kevin Mindiola, Kevin Pérez, Jonathan Salcedo, Helio Diaz y Glenda Miranda, que son como mis hermanos, a los hermanos de la iglesia y mis Pastores Danilo Piza y Isabel Herrera, amigos del barrio que siempre han estado pendientes de cómo voy en el recorrido, les dedico este trabajo ya que han sido quienes me han dado ánimo y buenos deseos.

AGRADECIMIENTO

Doy gloria a Dios por todo, lo que me ayudado hasta este momento él me ha bendecido dándole a mis padres salud y vida para poder llegar a casa a contarles mi día, alguna anécdota que hubiere pasado en el día en la universidad o mis actividades académicas. Doy gracias a todos los docentes de la carrera que han dado su aporte de sus materias con la finalidad de que sea formado en plenitud y conocimiento de la carrera y de la vida y deseo extender un agradecimiento especial al Ing. Agr. Pedro Emilio Cedeño Loja, D.Sc por toda su ayuda y aporte a este trabajo.

Doy gracias a mis familiares, al amor de mi vida, a mis amigos, a mis compañeros que siempre estuvieron dispuestos ayudar y al final se volvieron amigos que espero poder encontrarme y alegrarme por todo lo vivido, me doy gracias por ser valiente y salir a flote en toda adversidad.

RESUMEN

Las abejas del género *Nannotrigona* son muy importantes en el neotrópico y esto se debe a su gran capacidad para polinizar una diversidad de familias de plantas silvestres y cultivadas, otras de las características que las hace muy significativas es su comportamiento dócil y su alta eusocialidad con otros insectos y con los humanos y esto la denomina un género accesible para el manejo en la meliponicultura. En Centroamérica y Sudamérica en muchas culturas indígenas y ascentrales las cuales utilizan la miel que producen estas abejas, dándole desde usos para la alimentación, como para usos medicinales los cuales tratan problemas respiratorios. Los recursos alimenticios para las abejas del género *Nannotrigona* están disponibles en el neotrópico a pesar del aumento de las actividades de deforestación y la eliminación de plantas y árboles nativos para actividades agrícolas, rurales, o urbanas, pero sin embargo; existen variedades de plantas que brindan fuente proteica y energética a través del polen y el néctar y en este estudio se enlistaron 25 familias de plantas que se distribuyen entre árboles, arbustos, plantas arvenses palmeras y las familias de mayor importancia para la alimentación de estas abejas son: La Asteraceae, Bignonicaceae, Fabaceae, Arecaceae, Amanthaceae, Moraceae estas según la recopilación de información son las que mayor relevancia mostraron para el manejo y la preservación de este género.

Palabras claves: *Nannotrigona*, Neotrópico, recursos alimenticios, eusocialidad.

SUMMARY

The bees of the genus *Nannotrigona* are very important in the neotropics and this is due to their great capacity to pollinate a diversity of families of wild and cultivated plants, other characteristics that make them very significant are their docile behavior and their high eusociality with others. Insects and with humans and this calls it an accessible genus for handling in meliponiculture. In Central and South America in many indigenous and acentral cultures which use the honey produced by these bees, giving it uses for food, as well as for medicinal uses which treat respiratory problems. Food resources for bees of the genus *Nannotrigona* are available in the neotropics despite the increase in deforestation activities and the removal of native plants and trees for agricultural, rural, or urban activities, but nevertheless; there are varieties of plants that provide protein and energy source through pollen and nectar and in this study 25 families of plants were listed that are distributed among trees, shrubs, palm weeds and the most important families for feeding these bees They are: Asteraceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Arecaceae, Amaranthaceae, Moraceae, these according to the collection of information are the ones that showed the greatest relevance for the management and preservation of this genus.

Keywords: *Nannotrigone*, Neotropics, food resources, eusociality.

CONTENIDO

RESUMEN	iv
SUMMARY	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivo.....	3
General.....	3
Específicos	3
1.5. Fundamentación teórica.....	4
1.6. Hipótesis	13
1.7. Metodología de la investigación	13
CAPÍTULO II.....	14
2.1. Desarrollo del caso	14
2.2. Situaciones detectadas.....	14
2.3. Soluciones planteadas.....	15
2.4. Conclusiones	15
2.5. Recomendaciones	16
BIBLIOGRAFÍA	17
ANEXOS.....	21

INTRODUCCIÓN

Las abejas del orden Hymenoptera Clasificada en la superfamilia Apidae, y en la tribu Meliponini y pertenecientes al género *Nannotrigona* son diversos del neotrópico según Jaramillo (2019:14) y cumplen funciones importantes en el ecosistema tales como la preservación de bancos de semillas de las plantas con flores volviéndose de esta forma seres vivos indispensables para la vida humana y animal (Kevan et al. 1990).

En el Neotrópico existen casi 6000 especies de abejas, 3000 especies de lengua larga (Apidae y Megachilidae) y 3000 de lengua corta (Colletidae, Andreina, Halictidae) y variedades de especies de plantas que visitan para recolectar polen y néctar pero se ven afectadas por la pérdida de su habitat que es cada vez mayor (Garibaldi 2016:22)

Las abejas del género *Nannotrigona* Cockerell (1992) son conocidas como abejas sin aguijón, también porque son abejas eusociales (La eusocialidad es el nivel más alto que tiene una organización social y esta se da en ciertos insectos o animales con un cuerpo de tamaño pequeño tomando en cuenta que las abejas tienen múltiples estructuras morfológicas y su comportamiento se vinculan con sus diferentes hábitos de diferentes especies forrajeras (Nates-Parra et al. 2006).

El género presenta polinización por zumbido, al igual que los abejorros del género *Bombus*, la función de la polinización consiste en hacer vibrar los músculos del mesosoma y con esta actividad contribuir a la liberación de polen en las anteras poricidas. La relación entre plantas y polinizador ha alcanzado un apogeo de mucha importancia ya que existen países como Estados Unidos que dependen de las abejas para la producción de al menos 3 millones de dólares en frutas según González et al. (2013:14). En Brasil, aproximadamente 192 especies son responsables por la polinización del 40 % al 90 % de la flora nativa (Cabral de Castro et al. 2009).

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente trabajo práctico de modalidad del examen Complexivo previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo es el siguiente:

“Recursos alimenticios para las abejas del género *Nannotrigona* en el neotrópico. Como bases para su manejo.

1.2. Planteamiento del problema

La pérdida de la biodiversidad de las plantas silvestres que producen alimentos tales como polen y néctar se incrementa debido a factores antropogénicos esto incrementa la dificultad de preservar el género y especies de las abejas sin aguijones. La vida está vinculada con la salud del planeta, puesto que dependemos de incontable variedad de especies animales y vegetales para lograr subsistir.

Gran parte de la producción de alimentos vegetales está disponible gracias a la polinización, y aproximadamente la mitad de los insectos que polinizan las plantas tropicales son abejas según O'Toole (1993:1); el resto conforma un grupo extremadamente variado. Las abejas son la agrupación de insectos que ha logrado una mejor adaptado en las visitas florales y, debido al gran número de especies las abejas se convierten en insectos esenciales para la polinización y por tanto para la reproducción sexual de la mayoría de las plantas con flores, en especial para muchas plantas de importancia agrícola (Michener 2000).

1.3. Justificación

El género *Nannotrigona* es parte fundamental en los ecosistemas y muy indispensables, pero se han visto amenazadas por la pérdida de su territorio donde ellas polinizan plantas silvestres o plantas cultivadas que producen flores, es necesario la identificación de todas aquellas plantas que brindan alimentos tales como polen o néctar los cuales basados en su nutrición son el aporte proteico y energético con el cual ellas se desarrollan.

Nannotrigona es uno de los géneros que comúnmente es utilizado en la meliponicultura en Colombia, Brasil, Costa Rica etc. Según Nates-Parra y Rosso-Londoño (2013:16). Se utiliza principalmente en invernaderos y en la polinización de cultivos de solanáceas como tomate, y chile habanero y otros cultivos.

Debido a la importancia de la práctica de la meliponicultura y su papel como agente polinizador de diversos cultivos era necesario contribuir investigando las fuentes de alimento para las abejas sin aguijón y su vez enlistarlas para que haya una guía de manejo de este género de esta forma evitar los controles masivos de plantas silvestres con herbicidas altamente tóxicos que destruyen las especies vegetales nativas .

1.4. Objetivo

General

Identificar los recursos alimenticios para las abejas del género *Nannotrigona* en el neotrópico. Como bases para su manejo.

Específicos

- Enlistar las fuentes alimenticias, proteicas y energéticas que requieren las abejas del género *Nannotrigona*.
- Recopilar información de cuáles son las plantas que ofrecen néctar y polen para las abejas del género *Nannotrigona*.

1.5. Fundamentación teórica

Importancia de las abejas del género *Nannotrigona*

El género *Nannotrigona* es muy importante para la polinización de plantas lo cual son muy utilizadas para la meliponicultura y especialmente para el manejo de plantas de las familias Solanaceae y Melastomateceae, ya que cuentan con la característica de realizar polinización por zumbido o vibración. Esta práctica de utilizar abejas sin aguijón para polinizar ha sido aplicada en varios países tales como: Brasil, Colombia, Japón, Taiwán y se ha logrado la adaptación de estas especies en varios tipos de climas tropicales y subtropicales (Slaa et al. 2000).

Es necesario saber que no todas las abejas pueden ser utilizadas para la polinización de plantas de importancia agrícola o invernaderos ya que, existen especies que presentan comportamientos que dificultan las labores agrícolas y la práctica de la meliponicultura. Esto se debe a la agresividad que presentan, son poco sociables, prefieren nidificar en lugares muy restringidos, lastiman las flores y aun los tallos un ejemplo de ello según Rubik (1992) es la especie *Trigona s. str.* Pero existen otras colonias que en el manejo de meliponicultura se adaptan y se puede manejar como polinizadores (O'Toole 1993).

Vélez (2009:4) argumenta sobre:

La importancia de las abejas radica a que muchas de estas recolectan resinas de los árboles para la construcción de su nidificación, en algunos casos quedando atrapadas en el ámbar, lo cual evidencia notablemente su estrecha relación con las plantas, esta relación ha estimulado estudios de polinización de abejas, que demuestran el papel importante que cumplen en la reproducción de las plantas y las flores, pues no solo dejarían de existir sino que se vería afectada la población de plantas y de muchos otros animales.

En el neotrópico existe una variedad de especies de este género que son de gran importancia para el desarrollo de muchas plantas silvestres y cultivadas, lo cual hace que exista una simbiosis para la obtención de polinización y la alimentación de estas abejas que naturalmente trabajan en muchas flores a diario en diferentes horarios del día. Las abejas *Nannotrigona* existen diez especies que se distribuyen desde Centroamérica hasta Sudamérica central. Estas especies establecen sus nidos en cavidades de troncos de árboles viejos pero las entradas hacia el nido lo realizan muy grande como una característica muy peculiar de ellas.

Aspectos biológicos del Genero *Nannotrigona* en el neotrópico

El género comprende abejas pequeñas de 3 a 5 mm Según Álvarez (2015:101), el cual tiene un tegumento punteado a pesar de que a comparación de las *Scaptotrigona moure* tiene ciertas similitudes, tales como el escutelo fuertemente proyectado y con forma de v su emerginado.

Zambrano (2018:66) nos indica que: Su reproducción se da a través del cruzamiento de zánganos y reinas vírgenes a diferencia de las abejas comunes, pero tiene similitudes en la regulación del tiempo. Para realizar el trabajo de crear el enjambre hay un ascenso de obreras a reinas y ellas seleccionan el lugar adecuado para ubicación de su nido, tomando ellas provisión de alimentos (miel, cera, propóleos y cerumen) y lo necesario para la sobrevivencia de ella y la nueva generación de abejas.

De esta manera es como luego de enjambrar, parten al nuevo nido de cría y la forma de movilizarse no es específicamente como la de otras abejas (*Apis mellifera*) no vuelan si no que empiezan a ovipositar los huevos en las celdas que ya han construido.

Comportamiento

Las abejas sin aguijón nidifican en cavidades que se encuentren disponibles, tales como agujeros en los árboles, nidos abandonados por otra especie de insecto (comején y hormigas) no son complejas para ubicarse y nidificar incluso ellas toman tumbas vacías en los cementerios y edificios (Ravelo et al. 2014).

Nidificación y establecimiento de colonias de las abejas del género *Nannotrigona* en el neotrópico

Según Roubik (1979, 1983, 1992:14) y Slaa (2003:6) indican que:

Las abejas de este género presentan una alta capacidad de adaptación para nidificar en árboles y troncos con perforaciones, se han encontrado nidos de abejas en cementerios, y en el suelo nidos subterráneos. En la especie *N mellaria*. utiliza frecuentemente los árboles variados del neotrópico y las especies de árboles que se encuentran según un estudio que se realizó en Colombia en el campus de la Universidad del Valle Herrera Hurtado en el 2009, las cavidades en los árboles de *Pithecellobium dulce* fueron el sustrato más utilizado con alrededor del 53 % de los reportes en el muestreo que se realizó en esta recopilación de información.

Los árboles tienen varias características en su estructura ya que son una fuente que crea un ambiente apto para las abejas y para nidificar y establecerse ya que este género mantiene sus nidos perennes esto según Vásquez et al. (1998) esto logra que las abejas lo escojan para desarrollarse y reproducirse y establecer sus colonias.

Nates Parra et al. (2006) indica según su criterio que:

Es probable que los factores más importantes para que se establezcan las nuevas colonias en este género se encuentre la disponibilidad de cavidades sin importar el sustrato. Las abejas meliponinos exploran y escogen lugares un lugar para anidar disponible, entre ellos huecos y perforaciones subterráneas, sin importar de si se encuentran en condiciones sin presencia humana o con presencia humana tales como en construcciones, incluso en cementerios, las construcciones presentaban algunas características en las paredes de ladrillo, cemento, escaleras y tuberías donde hay cavidades que facilitan la instauración de los nidos. Así mismo, la altura a la que se encuentra la entrada de las colonias puede estar limitada por el difícil acceso a el nido.

Alimentación de las abejas del género *Nannotrigona*

Las abejas son vegetarianas, consumen polen y néctar de las plantas como fuente proteica y energética, es necesario saber que el polen contiene carbohidratos, enzimas, vitaminas y minerales según Zambrano (2018:68) y son parte de su hábito alimenticio y muy importante para su desarrollo y sobrevivencia y para ellos han mejorado su forma física para hacer la recolección. Las abejas tienen la función estomacal de transformar el néctar en miel para luego almacenarla en las celdas que construyen. Y la miel para las abejas es un recurso que se reserva para los tiempos de escasez de flores y temporadas donde no hay mucha producción de flores (Acuña 2013).

La colmena

La estructura que conforma la colmena está constituida de dos reinas vírgenes, productoras de huevos según Zambrano (2018), y las hembras que no son productoras de huevos ellas realizan los trabajos en la colmena. Para los machos su función es acoplarse con una de las reinas. La reina es la productora de huevos y espera la salida de las larvas las cuales eclosionan en

tres o cuatro días aproximadamente, y luego las larvas reciben la alimentación y los cuidados de las obreras y así es como se desarrollan (Guzmán et al. 2011).

Una Abeja reina dentro de la producción de huevo puede ovipositar huevos fertilizados y huevos no fertilizados. Los zánganos se forman de los huevos que no fueron fertilizados y debido a que contienen en sus genes el 50 % de la reina y los huevos fertilizados son aquellas que se convertirán en las abejas trabajadoras y reinas vírgenes (Mejía 2019)

Bases para el manejo de las abejas del género *Nannotrigona*

Michener (2013) nos indica que estas abejas son visitantes de flores y que son eficaces, pero antes de esto ellas tenían hábitos como los tienen las avispa en el comportamiento de los trabajos de sus nidos. Implementaron la alimentación de polen y néctar para sus larvas las cuales recolectan de las flores de plantas silvestres y cultivadas en las cuales muchas son de importancia ecológica y económica en varias regiones de centro y norte América. Es necesario que manejemos estas plantaciones libres de pesticidas y todo producto químico que las repele o afecte vitalmente.

Recursos alimenticios del género *Nannotrigona*

Resultados

- De la revisión de 26 fuentes las cuales 9 fueron tesis y 17 artículos científicos

Se encontraron del género *Nannotrigona* 5 especies de abejas:

Genero	<i>Nannotrigona</i>	<i>Nannotrigona</i>	<i>Nannotrigona</i>	<i>Nannotrigona</i>	<i>Nannotrigona</i>
Especie	<i>mellaria</i> (Smith 1862)	<i>melanocera</i> (Schwarz	<i>spp</i> (Cockerell	<i>testaceicornis</i> (Lepeletier	<i>perilampoides</i> Cresson et. al.

		1938)	1912)	1836)	(1878)
--	--	-------	-------	--------	--------

Elaborado por: Kevin Coello

Plantas que visitan las abejas sin aguijón del género *Nannotrigona*

Familias	Géneros	especies
25	100	100

Elaborado por: Kevin Coello

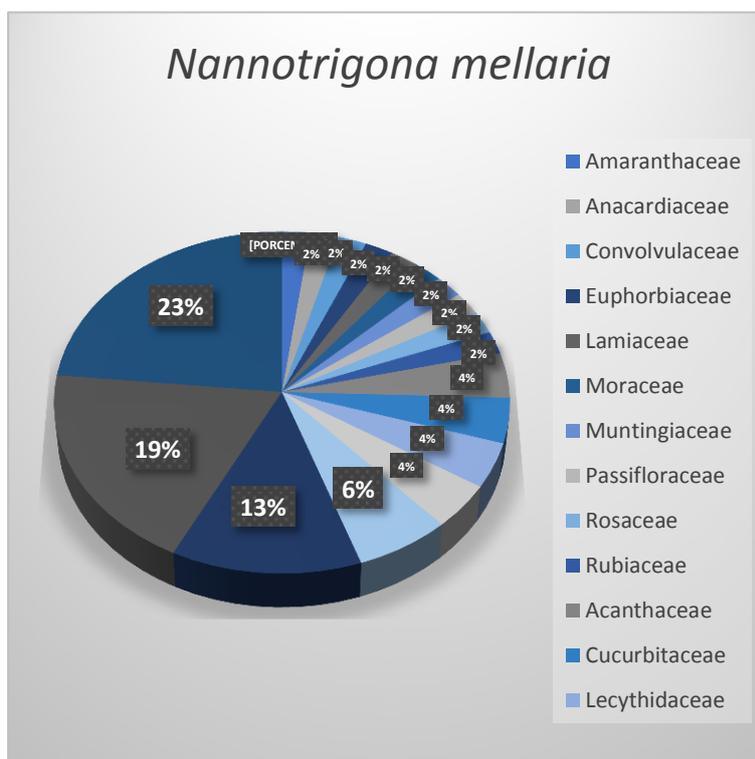


FIG 1. Familias vegetales que brindan alimento a la abeja *Nannotrigona mellaria*, **Elaborado por:** Kevin Coello

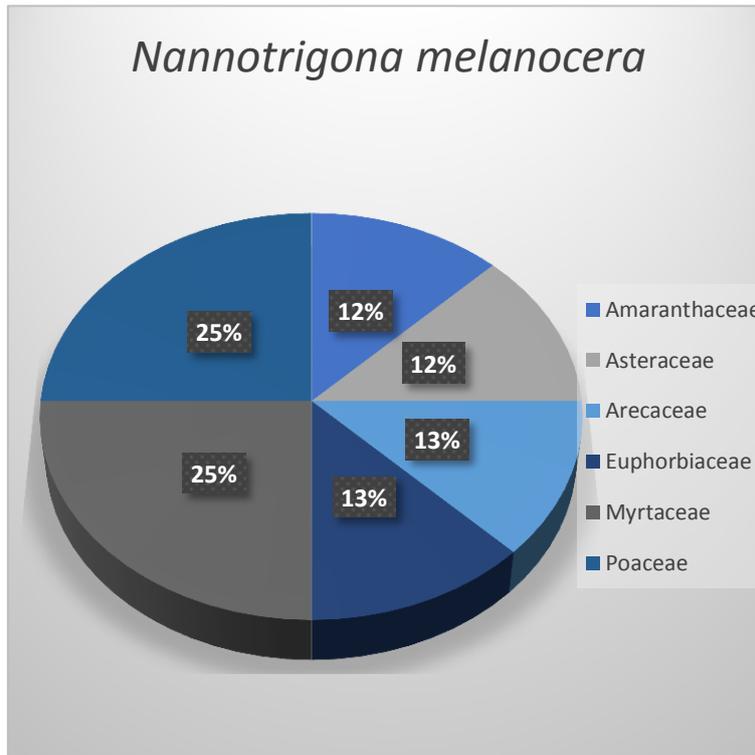


FIG 2. Familias vegetales que brindan alimento a la abeja *Nannotrigona melancera*, **Elaborado por:** Kevin Coello

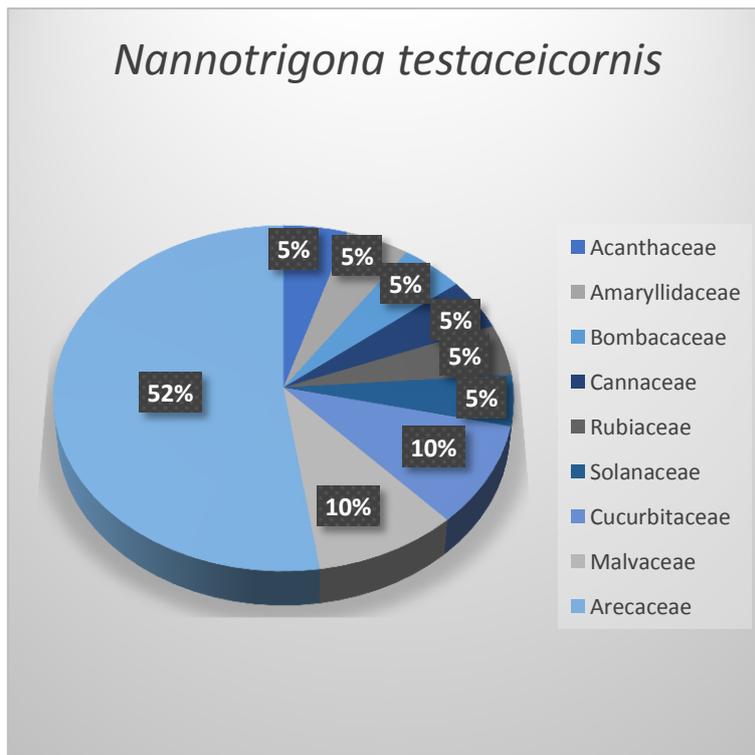


FIG 3. Familias vegetales que brindan alimento a la abeja *Nannotrigona testaceicornis*, **Elaborado por:** Kevin Coello

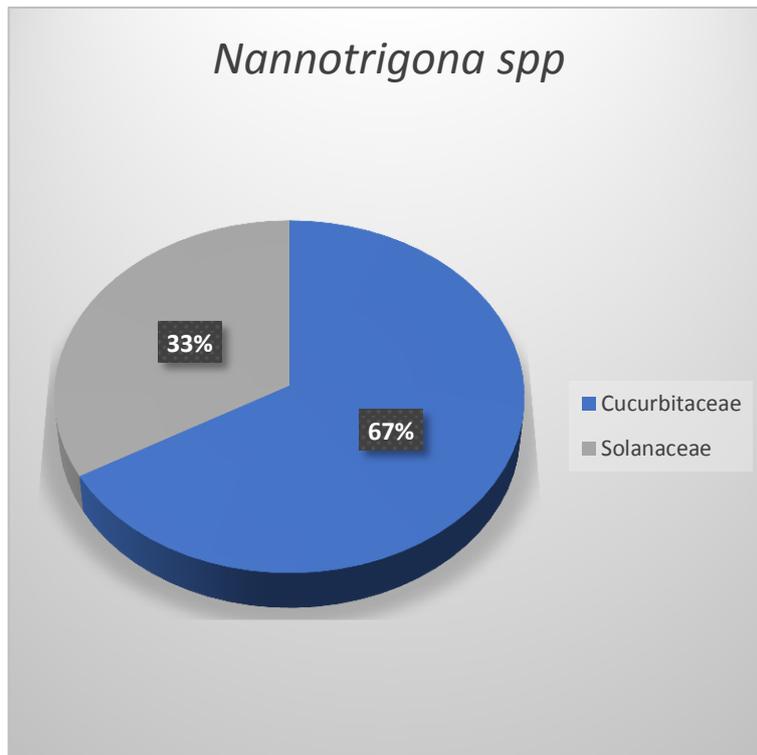


FIG 4. Familias vegetales que brindan alimento a la abeja *Nannotrigona spp*, **Elaborado por:** Kevin Coello

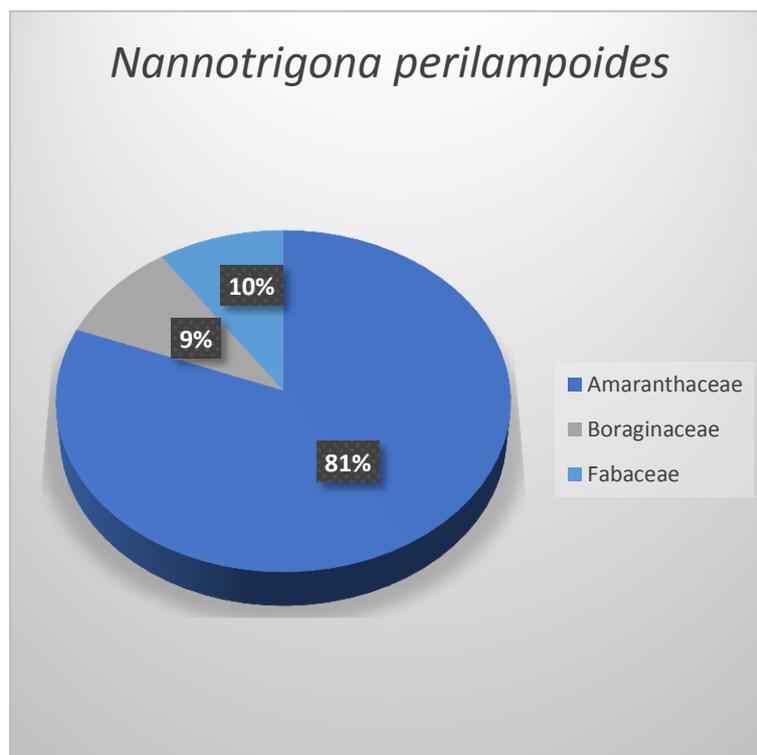


FIG 5. Familias vegetales que brindan alimento a la abeja *Nannotrigona perilampoides*, **Elaborado por:** Kevin Coello

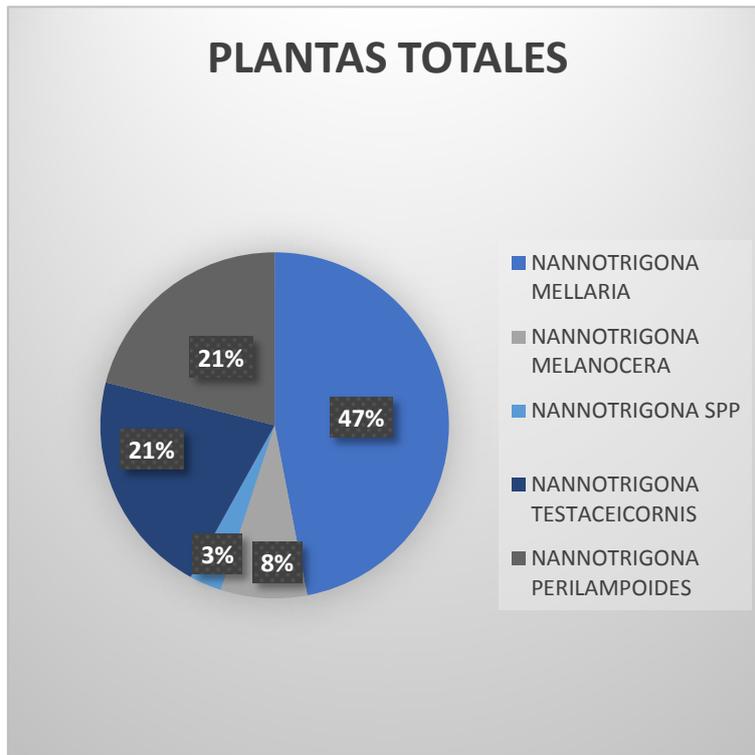


FIG 6. Total, de plantas que visitan las 5 especies del género *Nannotrigona*, **Elaborado por:** Kevin Coello

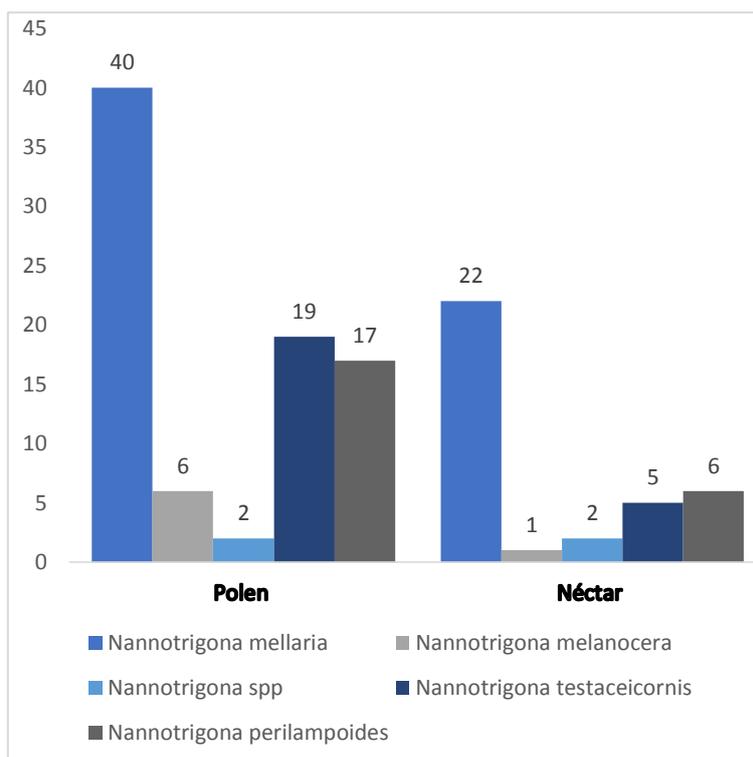


FIG 7. Recurso alimenticio que más recolectan las abejas del género *Nannotrigona*, **Elaborado por:** Kevin Coello

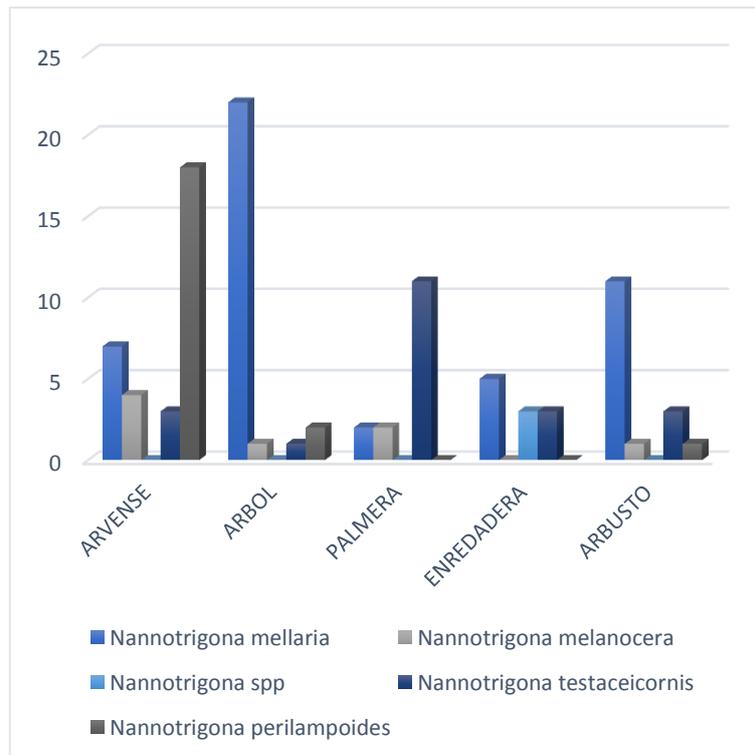


FIG 8. Tipos de plantas que visitan las abejas del género *Nannotrigona*,
Elaborado por: Kevin Coello

1.6. Hipótesis

Ho: El manejo de las abejas del género *Nannotrigona* no tiene mucha importancia y beneficios para el desarrollo de plantas silvestres y plantas cultivadas.

Ha: El manejo de las abejas del género *Nannotrigona* tiene mucha importancia y beneficios para el desarrollo de plantas silvestres y plantas cultivadas.

1.7. Metodología de la investigación

Este trabajo de investigación se lo realizará con información extraída de artículos científicos, tesis de grado, la cual será revisada y comprobada que sea puntual en su contenido sobre los recursos alimenticios para las abejas del género *Nannotrigona* en el neotrópico. Como bases para su manejo.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

Este documento tiene como propósito recopilar información referente a la importancia de los recursos alimenticios para las abejas del género *Nannotrigona* en el neotrópico. Como bases para su manejo.

Las abejas son consideradas como indispensables en todo el ecosistema gracias a su trabajo como polinizadoras de plantas de importancia económica a nivel mundial, lo cual aumenta la reproducción sexual y producción de frutos.

2.2. Situaciones detectadas

La pérdida de colonias de abejas de este género debido a la pérdida de territorio y por qué se encuentran amenazadas por los manejos agrícolas y uso de productos químicos que las repelen, también existe la tala de árboles y bosques donde ellas nidifican y se desarrollan eso reduce el incremento de especies silvestres e irrumpen el proceso natural de las abejas. Existe la necesidad de realizar mayores estudios e investigaciones que brinden información científica acerca de este género y sus especies que incluso son poco mencionadas y conocidas.

Según Jarau y Barth (2008) menciona que:

Aunque sabemos de su gran importancia, existe la falta de conocimientos acerca de la riqueza y diversidad que existe dentro de las abejas sin aguijón en muchas regiones; además se suma que hay poca información sobre la biología y la ecología ya que no se han realizado más investigaciones que ayuden a actualizarlos. Conocer los hábitos de nidificación en meliponinos es importante, ya que diferentes aspectos de la arquitectura y localización de las colonias revelan aspectos de la historia natural de estas abejas, en relación con su respuesta frente a las variaciones y exigencias del medio externo, pero eso

extiende la demanda de realizar estudios que permitan ampliar la información que aportará en beneficio de las abejas (Vergara et al. 1986).

2.3. Soluciones planteadas

Planteo que los controles de hiervas y malezas deben ser localizados preferiblemente no químicos para evitar la contaminación y alta toxicidad en las áreas donde las abejas sin aguijón visitan y permitir áreas libres de pesticidas y todo lo que afecta la flora donde crecen plantas que brindan alimento a las abejas que cumplen muchas funciones en los ecosistemas y aun en la producción de alimentos de consumo humano y aun animal.

También tener áreas donde se implementen plantas con flores ricas en polen y néctar con el fin de incrementar las poblaciones y colonias de abejas sin aguijón teniendo en cuenta que no representan peligro, ni afectaciones en la sociedad ya que su comportamiento no es agresivo y su producción de polinización de plantas es alto.

2.4. Conclusiones

Con bases para el manejo de las abejas sin aguijón concluyo mencionando que esta investigación bibliográfica remarca los recursos alimenticios en plantas para las abejas del género *Nannotrigona*, las cuales tenemos una variedad de 25 familias de plantas entre ellas el 50% son árboles, el 25 % son arbustos y el 15% arvenses, y el otro 10% se reparte entre enredaderas y palmeras.

La importancia de las abejas, su comportamiento, sus características que nos motiva a promover prácticas de conservación de especies que benefician el manejo de abejas. Las abejas del género *Nannotrigona* son muy importante en el agroecosistema por el trabajo que brindan como polinizadoras. Los productos que obtenemos de las abejas sin aguijón son usados actualmente para la medicina tradicional maya y de países del continente americano en especial de México y países con tribus nativas que procesan medicina para problemas respiratorios en base a la miel los problemas en los

ojos y aun el consumo de este producto en mujeres que han dado un parto esto según Quezada et. Al. (2001).

Pero todo esto se logra obtener de las abejas y en los lugares que se las conserva y ven el potencial económico y ecológico que tienen.

La práctica de la deforestación de árboles en las selvas y bosques para la agricultura, ganadería, urbanización de áreas rurales amenazan altamente la extinción de las colonias de abejas silvestres.

2.5. Recomendaciones

Se sugiere intensificar la siembra de árboles, arbustos y plantas nativas arvenses, como Asteraceae, Bignoniaceae, Fabaceae, arecaceae, Amaranthaceae, y Moraceae con el objetivo de establecer diversidades de especies de abejas.

Y que al encontrarnos con colonias de abejas sin aguijón ya sea en construcciones urbanas o rurales tratemos de no perturbarlas ya que no presentan peligro hacia la humanidad y toleran nuestra presencia, permitamos las nidificaciones de estas especies que nos ayudarán ecológicamente y aun para producción de alimentos. Ya que se han encontrado nidos de abejas en cementerios, en agujeros de árboles, en arbustos y en estos lugares suelen alojarse y se desarrollan, debemos preservar este género y especies con la finalidad de tratar de darles sitios disponibles para su establecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña. 2013. Cría y manejo de abejas sin aguijón. (artículo científico). 7 de abril del 2022. Disponible en <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1206/1/TTMA73.pdf>
- Álvarez. 2015. Diversidad de las abejas nativas de la tribu Meliponini (Hymenoptera, Apidae) en Argentina: (Tesis). Museo de La Plata, Argentina, 27 de marzo del 2022. Disponible en <https://core.ac.uk/download/301068518.pdf>
- Crane et al. 1984. Iniciativa colombiana de polinizadores : abejas: (artículo científico). Bogotá, Colombia. 8 de abril del 2022. Disponible en <https://promotepollinators.org/wp-content/uploads/sites/507/2019/11/abejas-polinizadoras-ebook-40217.pdf>
- Garibaldi. 2016. Iniciativa colombiana de polinizadores : abejas ICPA: (Artículo científico). Sede Bogotá, Colombia, ©Guiomar Nates-Parra- editora. 11 de marzo del 2022. Disponible en <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/4188/1/Garibaldi%20%282016%29%20Pr%C3%B3logo%20en%20Iniciativa%20Colombiana%20de%20Polinizadores.pdf>
- Guzmán et al. 2011. La “Abeja de Monte” (Insecta: Apidae, Meliponini) de los Choles de Tacotalpa, Tabasco: Conocimiento Local, Presente y Futuro: (revista) . Chiapas, México. 7 de abril del 2022. Disponible en <https://www.revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/192/193>
- Jaramillo. 2019. Taxonomy, phylogeny and geographical distribution of *Nannotrigona* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in Colombia: Tesis o trabajo de grado (Tesis o trabajo de grado) Bogotá, Colombia, LABUN. 12 de marzo del 2022. Disponible en

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77030/1018419474.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Nates-Parra. y Rosso-Londoño J. 2013. Diversidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) utilizadas en meliponicultura en Colombia. Acta biol. Colombia. 4 de abril del 2022. Disponible en <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77030/1018419474.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Nates-Parra et al. 2006. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) en ecosistemas urbanos: Estudio en la ciudad de Bogotá y sus alrededores: (Revista Colombiana de Entomología.) Bogotá, Colombia, 10 de marzo del 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n1/v32n1a13.pdf>

Mejía. 2019. Efecto polinizador de las abejas (*Nannotrigona testaceicornis*) en cultivo de pepino en el vivero de la espam-mfl: (tesis). Manabí, Ecuador. 7 de abril del 2022. Disponible en <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1206/1/TTMA73.pdf>

Michener. Diciembre. 2000. Las Abejas sin Aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia: (Revista científica). Bogotá, Colombia, Guiomar Nates-Parra. 25 de marzo de 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/491/49120302.pdf>

Kevan et al. 1990. Insectos polinizadores y agricultura sostenible: (artículo científico). Cambridge, Estados Unidos, 30 de mar. de 2022. Disponible en <https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-alternative-agriculture/article/abs/insect-pollinators-and-sustainable-agriculture/4601DF318E92D8FD4BDA0506224AE665#access-block>

Quezada et. Al. 2001. Behavior and Pollination Efficiency of *Nannotrigona perilampoides* (Hymenoptera: Meliponini) on Greenhouse Tomatoes

(*Lycopersicon esculentum*) in Subtropical México: (artículo científico). México. 8 de abril del 2022. Disponible en <https://academic.oup.com/jee/article/97/2/475/2217985?login=false>

O'Toole. 1993. Abejas silvestres y polinización: (revista). Costa Rica, Guiomar Nates-Parra, 28 de marzo del 2022. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1865e/A1865e.pdf>

Ravelo et al. 2014. Asociación entre abejas sin aguijón (Apidae, Meliponini) y la flora del bosque seco en la región norte de Guanacaste, Costa Rica: (Artículo científico). Costa Rica. 8 de abril del 2022. Disponible en <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rca/v53n1/2215-3896-rca-53-01-70.pdf>

Roubik. 1992. Spatial distribution and nesting habits of *Nannotrigona mellaria* (apidae: meliponini) in one locality of cali: (artículo científico). Cali, Colombia. 4 de abril del 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n2/2448-8445-azm-33-02-00161.pdf>

Roubik D. W. 1979. Nets and colony characteristics of stingless bees from French Guiana (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the Kansas Entomológica Society*, 2 de abril del 2022. <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n2/2448-8445-azm-33-02-00161.pdf>

Roubik D. W. 1983. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panama (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 56, 327-355. Roubik, D. W. (1989). *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge University Press, United States of America. 3 de abril del 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n2/2448-8445-azm-33-02-00161.pdf>

Roubik D. W. 1992. Stingless bees: a guide to Panamanian and Mesoamerican species and their nests (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). In: D. Quintero & A. Aiello (Eds.). Insects of Panama and Mesoamerica. Oxford University Press. Oxford. United States of America. 4 de abril del 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n2/2448-8445-azm-33-02-00161.pdf>

Slaa et al. 2000. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives: (Artículo científico). Heredia, Costa Rica, 31 de marzo del 2022. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/41713812_Stingless_bees_in_applied_pollination_Practice_and_perspectives/link/00b495359504d15713000000/download

Vergara C. Villa et. Al. 1986. Nidificación de meliponinos (Hymenoptera: Apidae) de la región central de Colombia. Revista de Biología Tropical: (artículo científico). Colombia. 3 de abril del 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n2/2448-8445-azm-33-02-00161.pdf>

Vélez, R. 2009. Una aproximación a la sistemática de las abejas silvestres de Colombia: (Tesis). Medellín, Colombia, 26 de marzo del 2022. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/11052179.pdf>

Zambrano. 2018. Efecto polinizador de las abejas (*Nannotrigona testaceicornis*) en cultivo de pepino en el vivero de la espam-mfl: (tesis). Manabí, Ecuador. 7 de abril del 2022. Disponible en <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1206/1/TTMA73.pdf>

ANEXOS

Plantas que visitan las abejas del género <i>Nannotrigona</i> para recolectar Néctar y Polen										
Familia	Genero	Especie	Arvense	Árbol	Palmera	Enredadera	Arbusto	Polen	Néctar	
Especie: <i>Nannotrigona mellaria</i>										
1	Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>sp</i>	x				x		
2	Acanthaceae	<i>Bravaisia</i>	<i>integerrima</i>				x	x		
3	Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>alboromentosa</i>				x	x		
4	Anacardiaceae	<i>Anacardium</i>	<i>excelsum</i>		x			x	x	
5	Asteraceae	<i>Pseudelephantopus</i>	<i>spiralis</i>		x			x	x	
6	Asteraceae	<i>Eleutheranthera</i>	<i>tenella</i>	x				x	x	
7	Asteraceae	<i>Tridax</i>	<i>procumbens</i>	x				x	x	
8	Asteraceae	<i>Tithonia</i>	<i>diversifolia</i>	x				x	x	
9	Asteraceae	<i>Emilia</i>	<i>fosbergii</i>	x				x	x	
10	Asteraceae	<i>Pseudelephantopus</i>	<i>spiralis</i>	x					x	
11	Asteraceae	<i>Sabal</i>	<i>auritiiformis</i>			x		x		
12	Asteraceae	<i>Tridax</i>	<i>procumbens</i>	x				x		
13	Asteraceae	<i>Bactris</i>	<i>guineensis</i>			x		x		
14	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>rosea</i>		x			x	x	
15	Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>hesperia</i>		x			x	x	
16	Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>caucana</i>		x			x		
17	Bignoniaceae	<i>Spathodea</i>	<i>campanulata P.</i>		x			x		
18	Bignoniaceae	<i>Cordia</i>	<i>alliodora</i>		x			x		
19	Bignoniaceae	<i>Cordia</i>	<i>sebestena</i>		x			x	x	
20	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>spp.</i>				x			
21	Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	<i>melo</i>				x	x		
22	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i>	<i>pepo L.</i>				x	x		
23	Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>integerrima</i>				x	x		

24	Fabaceae	Caesalpinia	pluviosa		x				x	
25	Fabaceae	Delonix	regia		x				x	x
26	Fabaceae	Caesalpinia	pulcherrima					x		x
27	Fabaceae	Bauhinia	purpurea L.					x	x	x
28	Fabaceae	Schizolobium	parahyba		x				x	
29	Fabaceae	Cajanus	cajan					x		x
30	Fabaceae	Clitoria	fairchildiana		x				x	
31	Fabaceae	Erythrina	fusca		x				x	
32	Fabaceae	Erythrina	amazonica		x				x	
33	Fabaceae	Pterocarpus	acapulcensis		x				x	
34	Fabaceae	Erythrina	costarricensis		x					x
35	Lecythidaceae	Posible	Bunchosia		x				x	
36	Lecythidaceae	Malpighia	glabra					x		x
37	Lamiaceae	Salvia	farinacea					x	x	
38	Malvaceae	Quararibea	cordata		x					x
39	Malvaceae	Pachira	aquatica		x				x	
40	Malvaceae	Ceiba	speciosa		x				x	x
41	Moraceae	Artocarpu	saltis		x				x	
42	Muntingiaceae	Muntingia	calabura		x				x	
43	Passifloraceae	Passiflora	arborea				x		x	x
44	Rosaceae	Fragaria	dioica					x	x	
45	Rubiaceae	Coffea	arabica L.					x	x	x
46	Solanaceae	Solanum	spp					x	x	x
47	Solanaceae	Solanum	lycopersicum				x		x	x
Especie:Nannotrigona melanocera										
48	Amaranthaceae	Chenopodium	quinua	x					x	
49	Arecaceae	Cocos	nucifera			x			x	
50	Asteraceae	Taraxacum	officinale			x				x
51	Euphorbiaceae	Manihot	utilissima	x					x	

52	Myrtaceae	Callistemon	lanceolatus					x		
53	Myrtaceae	Eucalyptus	sp.		x				x	
54	Poaceae	Bambusa	vulgaris	x					x	
55	Poaceae	Bambusa	guadua	x					x	
Especie: Nannotrigona spp										
56	Cucurbitaceae	Cucumis	sativus					x		x
57	Cucurbitaceae	Cucurbita	pepo L.					x		x
58	Solanaceae	Solanum	lycopersicum					x		x
Especie: Nannotrigona testaceicornis										
59	Arecaceae	Cocos	nucifera			x				x
60	Arecaceae	Oenocarpus	bacaba			x				x
61	Arecaceae	Geonoma	undata			x				x
62	Arecaceae	Geonoma	stricta			x				x
63	Arecaceae	Syagrus	romanzoffiana			x				x
64	Arecaceae	Phytelephas	seemannii			x				x
65	Arecaceae	Phytelephas	macrocarpa			x				x
66	Arecaceae	Phytelephas	aequatorialis			x				x
67	Arecaceae	Attalea	maripa			x				x
68	Arecaceae	Astrocaryum	vulgare			x				x
69	Arecaceae	Bactris	gasipaes			x				x
70	Amaryllidaceae	Pancratium	biflorum	x						x
71	Acanthaceae	Ruellia	sp.	x						x
72	Bombacaceae	Bombax	ceiba		x					x
73	Cannaceae	Canna	indica	x						x
74	Cucurbitaceae	Cucumis	sativus					x		x
75	Cucurbitaceae	Cucurbita	pepo L.					x		x
76	Malvaceae	Hibiscus	sinensis						x	x
77	Malvaceae	Malvaviscus	arboreus						x	x
78	Rubiaceae	Ixora	coccinea						x	x

79	Solanaceae	Solanum	lycopersicum				x		X	x
Especie: <i>Nannotrigona perilampoides</i>										
80	Amaranthaceae	Amaranthus	acanthochiton	x					X	
81	Amaranthaceae	Amaranthus	acutilobius	x					X	
82	Amaranthaceae	Amaranthus	albus	x					X	
83	Amaranthaceae	Amaranthus	arenicola	x					X	
84	Amaranthaceae	Amaranthus	blitum	x						x
85	Amaranthaceae	Amaranthus	californicus	x					X	
86	Amaranthaceae	Amaranthus	cannabinus	x						x
87	Amaranthaceae	Amaranthus	chihuahuensis	x						x
88	Amaranthaceae	Amaranthus	chlorostachys	x						x
89	Amaranthaceae	Amaranthus	crispus	x					X	
90	Amaranthaceae	Amaranthus	cruentus	x					X	
91	Amaranthaceae	Amaranthus	deflexus	x					X	
92	Amaranthaceae	Amaranthus	dubius	x					X	
93	Amaranthaceae	Amaranthus	fimbriatus	x					X	
94	Amaranthaceae	Amaranthus	palmeri	x					X	
95	Amaranthaceae	Amaranthus	polygonoides	x					X	x
96	Amaranthaceae	Amaranthus	viridis	x					X	
97	Boraginaceae	Cordia	alliodora	x					X	
98	Boraginaceae	Cordia	collococca			x			X	
99	Fabacea	Diphysa	americana					x	X	
100	Fabacea	Diphysa	punctata			x			X	x

TABLA 1. Recursos alimenticios para las abejas del género *Nannotrigona* y clasificación por familia, género y especies.

Elaborado por: Kevin Coello

FAMILIAS	<i>Nannotrigona mellaria</i>	<i>Nannotrigona melanocera</i>	<i>Nannotrigona spp</i>	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	<i>Nannotrigona perilampoides</i>
Acanthaceae	2			1	
Amaranthaceae	1	1			17
Amaryllidaceae				1	
Anacardiaceae	1				
Asteraceae	9	1			
Arecaceae		1		11	
Bignoniaceae	6				
Bombacaceae				1	
Boraginaceae					2
Cannaceae				1	
Convolvulaceae	1				
Cucurbitaceae	2		2	2	
Euphorbiaceae	1	1			
Fabaceae	11				2
Lecythidaceae	2				
Lamiaceae	1				
Malvaceae	3			2	
Moraceae	1				
Muntingiaceae	1				
Myrtaceae		2			
Passifloraceae	1				
Poaceae		2			
Rosaceae	1				
Rubiaceae	1			1	
Solanaceae	2		1	1	

TABLA 2. Recursos alimenticios por familia de las 5 especies del género *Nannotrigona*.

Elaborado por: Kevin Coello

Especies	Plantas totales
<i>Nannotrigona Mellaria</i>	47
<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	21
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	21
<i>Nannotrigona melanocera</i>	8
<i>Nannotrigona Spp</i>	3

TABLA 3. Total, de plantas que visitan las abejas del género *Nannotrigona*,
Elaborado por: Kevin Coello

	<i>Nannotrigona mellaria</i>	<i>Nannotrigona melanocera</i>	<i>Nannotrigona spp</i>	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	<i>Nannotrigona perilampoides</i>
Polen	40	6	2	19	17
Néctar	22	1	2	5	6

TABLA 4. Recurso alimenticio que más recolectan las abejas del género *Nannotrigona*,
Elaborado por: Kevin Coello

	<i>Nannotrigona mellaria</i>	<i>Nannotrigona melanocera</i>	<i>Nannotrigona spp</i>	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	<i>Nannotrigona perilampoides</i>
ARVENSE	7	4	0	3	18
ARBOL	22	1	0	1	2
PALMERA	2	2	0	11	0
ENREDADERA	5	0	3	3	0
ARBUSTO	11	1	0	3	1

TABLA 5. Tipos de plantas visitan las abejas del género *Nannotrigona*,
Elaborado por: Kevin Coello