

**INTERACCIONES DE LAS ABEJAS DE LA TRIBU: MELIPONINI CON LAS
ANGIOSPERMAS, EN EL CULTIVO DE CAFÉ DEL PREDIO AGROAMBIENTAL
LOS GUADUALES EN EL CORREGIMIENTO LAS MERCEDES, DEL MUNICIPIO
DE POPAYÁN - CAUCA**

YAZMIN DÍAZ OYOLA

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYAN
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA ECOLOGIA
POPAYAN
2018**

**INTERACCIONES DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN (TRIBU: MELIPONINI) CON
LAS ANGIOSPERMAS, EN EL CULTIVO DE CAFÉ DEL PREDIO
AGROAMBIENTAL LOS GUADUALES EN EL CORREGIMIENTO LAS
MERCEDES, DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN - CAUCA**

YAZMIN DÍAZ OYOLA

Trabajo de grado como requisito para optar al título de Ecóloga

**Director: Carlos Andrés Duran Enríquez
Biólogo**

**FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYAN
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA ECOLOGIA
POPAYAN
2018**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado

Carlos A. Durán

Director: Carlos Andrés Duran

Luisa Fernanda García V.

Jurado: Luisa Fernanda García Valera

Guillermo Alberto Vélez

Jurado: Guillermo Alberto Vélez

Popayán, Noviembre 2018

A mis padres Aidee Oyola Capera,
Fernando Díaz Criollo. Hermanos Leidy
Díaz Oyola y Fernando Díaz Oyola.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos al director del trabajo de grado Carlos Duran a quien le quiero reconocer la paciencia, tiempo y dedicación suministrada, porque fue la base fundamental para el desarrollo de esta investigación y a cada uno de los docentes que me aportaron en el proceso de formación profesional.

A mis padres y hermanos quienes me daban la fuerza y consejos cuando los necesitaba. Reconozco cada uno de sus esfuerzos, apoyo y buenos deseos que me dieron.

Agradezco a Jhon Alexander Fernández por darme herramientas para ser una profesional integral y al comité de integración del macizo colombiano por brindarme espacios de formación y el lugar donde lleve a cabo la investigación.

A mis amigos con quien compartí momentos maravillosos y donde hubo un apoyo mutuo en el procesos de formación profesional, de cada uno me llevo algo de su esencia, principalmente de Yeison Brayan Muñoz Díaz, Luisa Fernanda Mosquera Muelas, Adrian Stevan Argote y Deisy Liliana Rivillas Granada con quienes compartí sueños, alegrías; con ustedes camine una de las mejores etapas de la vida.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	13
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
3 HIPOTESIS	18
4 OBJETIVOS	19
4.1 OBJETIVO GENERAL	19
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
5 JUSTIFICACIÓN	20
6 MARCO TEÓRICO	22
7 ANTECEDENTES	29
8 METODOLOGÍA	33
8.1 ÁREA DE ESTUDIO	33
8.2 CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ABEJAS SIN AGUIJÓN	34
8.2.1 CARPOTRAMPAS	35
8.2.2 PLATOS TRAMPA	36
8.2.3 DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE ABEJAS	37
8.3 RELACIÓN PLANTA - ABEJAS	37
8.3.1 OBSERVACIÓN VISUAL	37
8.3.2 COLECTA Y ENTREGA DEL MATERIAL VEGETAL	37

8.3.3	LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN	37
8.4	ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN	39
8.4.1	Meliponarios	39
8.4.2	Programa de educación ambiental no formal	39
9	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIONES	40
9.1	CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ABEJAS	40
9.1.1	Abundancia de abejas sin aguijón	40
9.1.2	Índices de diversidad	45
9.2	RELACIONES ANGIOSPERMAS Y ABEJAS ¡Error! Marcador no definido.	
9.2.1	Abejas sin aguijón	¡Error! Marcador no definido.
9.2.2	Inventario botánico	54
9.3	ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN	68
9.3.1	Meliponarios	68
9.3.2	Programa educación ambiental no formal	71
10	CONCLUSIONES	77
11	RECOMENDACIONES	79
12	BIBLIOGRAFÍA	80
13	ANEXOS	96
13.1	Abejas metálicas	96
13.2	Etiquetas de angiospermas, herbario HAFP	96

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1 abundancia de abejas sin aguijón.....	40
Tabla 2 abundancia de abejas sin aguijón por trampas.....	41
Tabla 3 Observación visual y conteo de visitas.	44
Tabla 4 abejas sin aguijón	52
Tabla 5 Especies de la familia Asteraceae	54
Tabla 6 Especies de la familia Apiaceae	55
Tabla 7 Especies de la familia Caprifoliaceae	56
Tabla 8 Especies de la familia Cucurbitacea	57
Tabla 9 Especie de la familia Rubiaceae	58
Tabla 10 Especie de la familia Euphorbiaceae	59
Tabla 11 Especie de la familia Caesalpinaceae.....	59
Tabla 12 Especie de la familia Musaceae.....	60
Tabla 13 Especie de la familia Poaceae	61

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Clasificación simplificada de las abejas sin aguijón.....	22
Figura 2 Abundancia de abejas sin aguijón.	40
Figura 3 Abundancia de abejas sin aguijón por trampas.	42
Figura 4 Observación visual y conteo de visitas.	44
Figura 5 Índice de Margalef	46
Figura 6 Índice de Simpson	47
Figura 7 Índice de Shannon.....	48
Figura 8 Índice Jaccard.....	50
Figura 9 Curva de acumulación	51
Figura 10 especies de angiospermas por parcela	62
Figura 11 Relación planta abejas sin aguijón	63

LISTA DE IMAGEN

	Pag.
Imagen 1 carpocatrapa.....	36
Imagen 2 <i>Tetragonisca angustula</i>	52
Imagen 3 <i>Trigona corvina</i>	53
Imagen 4 <i>Scaptotrigona</i>	53
Imagen 5 <i>Bidens pilosa</i>	54
Imagen 6 <i>Sigesbeckia agrestis</i>	54
Imagen 7 <i>Eryngium foetidum</i>	55
Imagen 8 <i>Sambucus nigra</i>	56
Imagen 9 <i>Cucurbita moschata</i>	57
Imagen 10 <i>Sechium Edule</i>	57
Imagen 11 <i>Borreria laevis</i>	58
Imagen 12 <i>Phyllanthus niruri</i>	59
Imagen 13 <i>Brownea ariza</i>	59
Imagen 14 <i>Musa paradisiaca</i>	60
Imagen 15 <i>Zea mays</i>	61
Imagen 16 Relación plantas abejas <i>Tetragonisca angustula</i>	64
Imagen 17 caja tecnificada de las abejas menores sin aguijón.....	70

RESUMEN

La investigación se desarrolló con el fin de conocer la diversidad de especies de abejas sin aguijón de la tribu, Meliponini presentes en el predio los Guaduales, y así generar estrategias de protección a estos individuos y conocer las especies que se encuentran en el predio. Ya que de esta manera se puede evitar causarles daños inconscientemente por desconocimiento, en la manipulación de la colonia para la extracción de miel y en la intervención de su hábitat a causa de la expansión de cultivos, como expone FOICH,¹ de trigo, maíz, soya y arroz, porque no dependen de la polinización de insectos.

Para tener un inventario o conocer las especies de abejas sin aguijón presentes en el predio Los Guaduales, se establecieron dos parcelas (100m x 2.5m) en el cultivo de café, los métodos de captura empleados fueron: los platos trampa, carpotrapas y la observación visual acompañada con un registro fotográfico. Con los datos arrojados en campo se realizó un análisis aplicando los índices de Margalef, Simpson, Shannon y Jaccard, también se hizo el relacionamiento planta abeja, y se diseñaron estrategias de conservación a partir de meliponarios y un programa de educación ambiental enfocado en las abejas sin aguijón del predio Los Guaduales. Como resultado se obtuvo la captura de *Trigona corvina*, *Tetragonisca angustula* y *Scaptotrigona*.

Palabras claves: abejas sin aguijón, angiospermas, diversidad, especies, cultivo de café, Conservación.

¹ FOICH, Jorge Luis et al. El Papel De La Nutrición En La Desaparición De Las Abeja. En: Academia De Ciencias De Morelos, A.c. Abril, 2015. p.30-31.

ABSTRACT

The research was developed in order to know the diversity of species of stingless bees of the tribe, Meliponini present in the Guaduales, and thus generate protection strategies for these individuals and know the species found in the property. Since this way you can avoid unknowingly causing damage due to ignorance, in the manipulation of the colony for the extraction of honey and in the intervention of your habitat because of the expansion of crops, as exposed FOICH, of wheat, corn, soybeans and rice, because they do not depend on insect pollination.

To have an inventory or know the species of stingless bees present in the Los Guaduales property, two plots (100m x 2.5m) were established in the coffee crop, the trap methods used were: trap dishes, carpotrampas and observation visual accompanied with a photographic record. With the data thrown in the field an analysis was carried out applying the Margalef, Simpson, Shannon and Jaccard indexes, the bee plant relationship was also made, and conservation strategies were designed from meliponarios and an environmental education program focused on bees without sting of the Los Guaduales property.

As a result, the capture of *Trigona corvina*, *Tetragonisca angustula* and *Scaptotrigona* was obtained, who visited species of angiosperms known as apicultural flora in Colombia According to Silva et al, Caprifoliaceae: *Sambucus nigra*; Cucurbitaceae: *Cucurbita*, *Sechium edule*; Graminaceae: *Zea mays* corn; Rubiaceae: *Borreria laevis* and Musaceae: *Musa paradisiaca*.

Keywords: bees without stings, angiosperms, diversity, species, coffee cultivation, Conservation.

INTRODUCCIÓN

Las abejas sin aguijón son apreciadas por su producción de miel, pero su función principal son los procesos de polinización de los cultivos y ecosistemas naturales, según Nartes y Fernández², las abejas son uno de los individuos más comunes de insectos, su importancia está a nivel ecológico y económico, generados a partir de sus hábitos alimenticios como son la visita a las flores en busca de alimento representado en néctar y polen, a su paso hace la función de polinización en las angiospermas, pero como indica Reyes³, su labor es desapercibida pero eficaz, porque interrelacionan tanto con la vegetación endémica como con la introducida por el ser humano, así cumpliendo un rol de mutualismo abeja-planta en los ecosistemas. Estas características contribuyeron a investigar sobre las abejas sin aguijón, en el predio agroambiental Los Guadales, en este los propietarios han realizado de forma empírica el ordenamiento territorial a partir de las componentes agroambientales (organizativo, ambiental, productivo y económico), que estipula el Comité De Integración Del Macizo Colombiano – CIMA, organización social campesina que tiene un enfoque ambiental mediante estas apuestas y por ser el predio los Guadales una propiedad colectiva, se emplean o se rescatan, como lo sugiere Cardesa⁴, los conocimientos ancestrales armónicos con la naturaleza y se trabaja en el desarrollo de nuevas tecnologías agroecológicas que permita tener una relación de equilibrio entre el campesino agricultor y la naturaleza.

² NATES PARRA, Guiomar. y FERNANDEZ, Fernando. Abejas De Colombia II Claves Preliminares Para Las Familias, Subfamilias Y Tribus (Hymenoptera: Apoidea). Santafé de Bogotá: Departamento Biología, Universidad Nacional de Colombia, P. 55

³ REYES, Luis. Identificación Y Evaluación De Insectos Polinizadores Del Café En Tres Fincas Orgánicas, En El Cantón Espíndola- Provincia De Loja”. Tesis De Grado Ingeniero Agrónomo. Loja – Ecuador.: Universidad Nacional De Loja. 2016. 6p.

⁴ CARDESA, Fernando. Il Laboratorio De Paz: Principales Resultados Y Aprendizajes. P. 148.

Las actividades del agricultor inconscientemente pueden estar afectando a las especies endémicas de un territorio y generar perturbaciones; ya que como lo indica Nates,⁵ la ampliación del límite agrícola y ganadero ha contribuido a la disminución abejas de la Tribu Meliponini, por eso es la importancia de destinar espacios para la conservación, y conocer los hábitos de las abejas sin aguijón para poderlas preservar o conservar, ya que estos organismos son esenciales para los ecosistemas y el ser humano.

⁵ NATES PARRA, Guiomar. Iniciativa Colombiana De Polinizadores. Abejas ICPA. 1 ed. Bogotá.: Universidad Nacional De Colombia (sede Bogotá). Facultad De Ciencias. Departamento De Biología, 2016. p. 187

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población rural generalmente posee prácticas inadecuadas: como son la destrucción de hábitats naturales, el uso de agroquímicos y la destrucción de la colonia a la hora de extraer la miel de las abejas sin aguijón causando graves daños (en la reducción de la población) ya que, se pueden generar disminución de las colonias a causa de la inadecuada manipulación de estos nidos. Las actividades antrópicas como: la deforestación, las quemas, los monocultivos entre otras pueden perturbar a las abejas silvestres y contribuir al deterioro de estos organismos; por eso es la necesidad de investigar y disponer de información sistemáticamente organizada sobre la diversidad biológica de las especies del Orden Himenóptera, particularmente las conocidas comúnmente como aclara Martínez y Martínez,⁶ las abejas sin aguijón de la tribu Meliponini.

Según el Ministerio Del Medio Ambiente, el Departamento Nacional De Planeación y el Instituto Alexander Von Humboldt⁷, en Colombia el proceso veloz de la alteración de los hábitats naturales y ecosistemas, son provocados por la falencia en la ejecución de las políticas de ocupación y manejo del territorio, además se agudiza por la colonización e incremento de la frontera agrícola y como señala el Plan De Ordenamiento Territorial De Popayán⁸, esto ha originado el deterioro de los recursos naturales, y la pérdida de cobertura boscosa con un porcentaje del 54% como también la destrucción de hábitats naturales, lo cual embotella

⁶ MARTÍNEZ, María De La Soledad. y MARTÍNEZ, Fortún. María De La Soledad. Desarrollo Sostenible Y La Conservación Etnoecológica A Través De La Meliponicultura, El Sur De Ecuador. Máster Agroecología: Un Enfoque Para La Sustentabilidad Rural. Baeza, Jaén España.: Universidad Internacional De Andalucía. 2015. 1p

⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. y INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. Política Nacional De Biodiversidad. P. 9, 10.

⁸ COLOMBIA, PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE POPAYÁN. Marco Conceptual Y Articulación Del Plan De Ordenamiento Con El Plan De Desarrollo Municipal. P. 27

especies tanto flora como fauna. También los productos químicos según Bejarano et al,⁹ causan efectos subletales en las abejas a nivel de su fisiología, comportamiento y en las colonias (esto quiere decir que provocan alteraciones en las abejas afectando su movilidad, aprendizaje y orientación). Es necesario recalcar que las abejas son atacadas en su Fisiología por plaguicidas como; Fenitrotión, Cipermetrina, Prochloraz, Difenoconazol Penflurón, Imidacloprid, Tiametoxam, Clotianidina, Deltametrina. En el Comportamiento por plaguicidas como; Deltametrina, Permetrina, Imidacloprid, Thiametoxam, Clotianidin, Prochloraz, Endosulfan, Fipronil, Coumafós, Glifosato, Paratión. En la Colonia por plaguicidas como; Imidacloprid, Fipronil, Imidacloprid, Cihalotrina, Thiametoxam, Clotianidin. Estos plaguicidas utilizados Según Salizzi,¹⁰ en la agricultura son nocivos para las abejas causándole la muerte en el campo o en la colmena, además como comentan Nates y González,¹¹ las prácticas inadecuadas en la extracción de miel de los meliponos dejan destrozada la colonia o en mal estado y son incapaces de sobrevivir a otra perturbación. Dichas causas han contribuido al declive de las abejas porque se tiene desconocimiento de las funciones que cumplen en los ecosistemas, según Ravelo et al,¹² se ha conllevado gradualmente a la disminución de las abejas de la tierra por la intervención antrópica en donde estas se reproducen y viven.

⁹ BEJARANO, Fernando (coord Y Ed) et al. Los Plaguicidas Altamente Peligrosos En México. 1 ed. México:Centro De Investigación En Alimentación Y Desarrollo, Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias, Nternational Pops Elimination Network, Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo, Red Temática De Toxicología De Plaguicidas Universidad Autónoma De Nayarit, Red De Acción En Plaguicidas Y Sus Alternativas Para América Latina, Universidad Autónoma Del Estado De México , 2017. 351 p.

¹⁰ SALIZZI, Esteban. Reestructuración Económica Y Transformaciones En El Agro Pampeano: La Expansión Del Cultivo De La Soja Y Sus Efectos Sobre La Apicultura Bonaerense En Los Inicios Del Siglo XXI. En: Revista De Geografía. Diciembre, 2014. Vol. 16. No. 1., p.37

¹¹ NATES PARRA, Guiomar. y GONZÁLEZ, Víctor Hugo. Las Abejas Silvestres De Colombia: Por Qué Y Cómo Conservarlas. En: Acta Biológica Colombiana.2000. p 25

¹² RAVELO PIMENTEL, Katuska. et al. Factores Naturales Y Antrópicos Y Su Relación Con La Densidad De Colonias De Melipona Beecheii En Cinco Formaciones Vegetales Del Valle San Andrés. En: Revista Cubana De Ciencias Forestales. 2014. Vol. 2. No. 2., p.11.

2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las interacciones de las abejas de la tribu Meliponini con las angiospermas, en el cultivo de café del predio agroambiental Los Guadales en el corregimiento las Mercedes, del municipio de Popayán – Cauca?

3 HIPOTESIS

Ha. Las abejas de la tribu Meliponini interactúan con las angiospermas del cultivo de café.

Ho. Las abejas de la tribu Meliponini no interactúan con las angiospermas del cultivo de café.

Ha. Existe diversidad en los cultivos de café de abejas de la tribu Meliponini.

Ho. No existe diversidad en los cultivos de café de abejas de la tribu Meliponini.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las interacciones de las abejas de la tribu: Meliponini con las angiospermas, en el cultivo de café del predio agroambiental Los Guadales en el corregimiento las Mercedes, del municipio de Popayán – Cauca.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la diversidad de abejas sin aguijón en el cultivo de café.
- Establecer las relaciones de las abejas con las angiospermas del cultivo de café.
- Diseñar estrategias de conservación para las abejas sin aguijón.

5 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se enfocada en estudiar las interacciones de las abejas de la tribu: Meliponini con las angiospermas, en el cultivo de café del predio agroambiental Los Guadales en el corregimiento las Mercedes, del municipio de Popayán – Cauca. Porque se quiere saber la diversidad de abejas sin aguijón con las que cuente el predio Los Guadales, además Según Herrero¹³, se ha ido extendiendo la preocupación o compromiso por el cuidado de los ecosistemas, principalmente por las especies estratégicas en la naturaleza o por aquellas que están en vía de pérdida. Simultáneamente obtener un inventario que caracterice la diversidad de abejas de la tribu Meliponini, para crear estrategias de conservación encaminada reforzar el tejido del ser humano con los ecosistemas. Además, la zona de estudio es un predio en transición agroecológica en donde se quiere conocer las abejas de la tribu Meliponini, que se encuentran en el cultivo de café, esta información servirá para contrastarla con posteriores investigaciones en la misma zona de estudio. Como dice el Ministerio Del Medio Ambiente, el Departamento Nacional De Planeación y el Instituto Alexander Von Humboldt¹⁴ es fundamental conocer sobre la riqueza biológica del país y fortalecer las investigaciones que conlleven a la utilización razonable de recursos naturales. Porque los ecosistemas cada día son intervenidos a causa de la ampliación frontera agrícola y ganadera, conllevando a disminuir las coberturas boscosas, como dice Martínez y Merlo,¹⁵ el cambio del medio natural hacia la explotación agrícola ha contribuido a crear efectos negativos en la apifauna, en sus lugares de

¹³ HERRERO GARCIA, Félix. Lo Que Vd. Debe Saber Sobre: Las Abejas Y La Miel. 2004. P. 3.

¹⁴ COLOMBIA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. y INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. op. cit., pagina 5.

¹⁵ MARTÍNEZ PUC, Jesús Froylán. y MERLO MAYDANA, Flavio Eudaldo. Importancia De La Diversidad De Abejas (hymenoptera: Apoidea) Y Amenazas Que Enfrenta En El Ecosistema Tropical De Yucatán, México. En: Journal Of The Selva Andina Animal Science. Diciembre, 2014. Vol. 1. No. 2., p.28-34.

anidación y fuentes alimenticias originales. Además, como plantea Nates y González,¹⁶ el empleo de agroquímicos en la agricultura, es tóxica para las abejas porque se contaminan en la obtención de los alimentos y en la recolección de los productos para la construcción de la colonia. Por esta razón es necesario tener investigaciones que documente el estado de las abejas de la tribu Meliponini en el cultivo de café en los procesos de transición a lo orgánico.

Esta investigación arrojará un documento de las interacciones de las abejas con las angiospermas en el cultivo de café. Será importante porque no existe información de las abejas de la tribu Meliponini en el predio Los Guadales. Además, fortalecerá las alternativas del cuidado de la naturaleza, desde el hacer y la observación de los campesinos, Según la Primera Asamblea Del Macizo Colombiano,¹⁷ las apuestas agroambientales, contribuyen a mantener un equilibrio entre lo organizativo, ambiental, productivo y económico, en las dinámicas socioecosistémica de los campesinos en el territorio.

¹⁶ NATES Y GONZÁLEZ. Las Abejas Silvestres De Colombia: Por Qué Y Como Conservarlas op cit., 25, 26

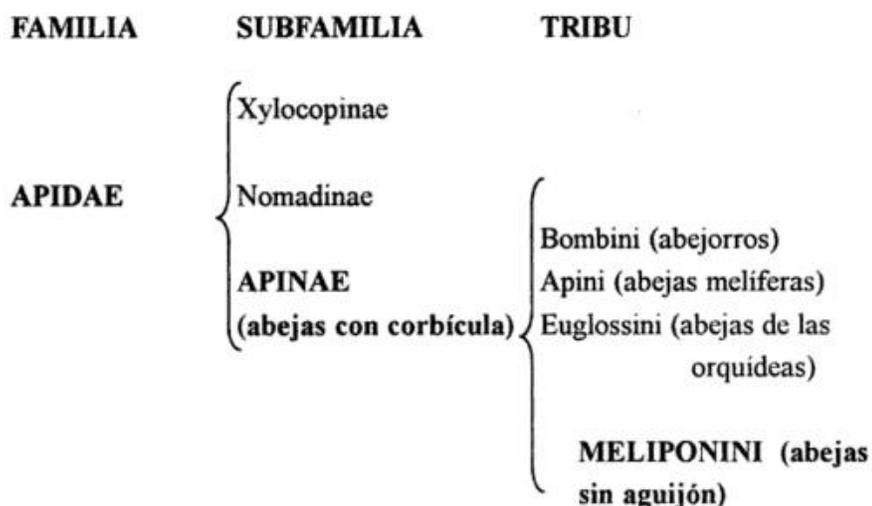
¹⁷ PRIMERA ASAMBLEA DEL MACIZO COLOMBIANO. (1: 15-19, agosto, 1993: Almaguer, cauca). Conclusiones, primera asamblea del macizo colombiano. Popayán: comité de integración del macizo colombiano.75p.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 GENERALIDADES

La sistemática de las abejas sin aguijón Según Michaner en Palacios¹⁸, sería Orden: Hymenoptera; Suborden: Apocrita; Orden: Aculeata; Superfamilia: Apoidea; Familia: Apidae; Subfamilia: Meliponinae; Tribu: Meliponini y trigonini.

Figura 1 Clasificación simplificada de las abejas sin aguijón



Fuente: Michener (2000), citado por QUEZADA, José – Javier. Biología Y Uso De Las Abejas Sin Aguijón De La Península De Yucatán, México. (Hymenoptera: Meliponini). Mérida, Yucatán, México.: Universidad Autónoma De Yucatán, 2005. 16 p.

¹⁸ Michaner (2000), The Bees Of The World, citado por PALACIOS MORILLO, Eliana Patricia. Estructura De La Comunidad De Abejas Sin Aguijón En Tres Unidades De Paisaje Del Piedemonte Llanero Colombiano (Meta, Colombia). Trabajo De Grado Para optar Al Título De Bióloga. Bogotá Colombia.: Pontificia Universidad Javeriana. 2004. 21p.

La distribución de las abejas sin aguijón según Duran y Méndez en Herrera et al¹⁹, son en las regiones tropicales, se pueden distribuir en la selva tropical en un promedio de diez (10) a cien (100) colonias por km² y visitar el 30 al 40% de angiospermas recogiendo néctar o polen. Según Michaner,²⁰ para distribuirse geográficamente las abejas han tenido que sobrellevar dos aspectos; el primero está relacionado con clima y la vegetación, el segundo las barreras intercontinentales, estos aspectos han sido agentes delimitadores para la distribución de las abejas en nuevos territorios, además de la incapacidad de volar en unos cuantos metros de agua. Las abejas sin aguijón como tienen características delimitantes a nivel de la distribución, también, desarrollan estrategias para colonizar nuevas áreas, porque poseen habilidades como lo manifiesta Michaner,²¹ las Meliponini acopian provisiones y generalmente cierran las entradas con resina impermeable logrando sobrevivir semanas a la deriva, además se diseminan por medio de enjambres o por la salida de una nueva colonia, estas están formadas por individuos de la colonia madre que van y vienen de la nueva colonia antes de que la nueva reina se instaure.

6.2 BIOLOGIA

Las abejas pasan por periodos como enseña Quezada,²² huevo, larva, pupa y adulto, el lugar donde se lleva a cabo su desarrollo es en las colonias, en esta encontramos los zánganos que cumplen la función de aparearse con la reina; son

¹⁹ DURAN R. MÉNDEZ M. 2010, citado por HERRERA, Olga Viviana. y SABOGAL, John Eduardo. Evaluación De La Polinización De Café Coffea Arabica Con Abejas Nativas (apidae: Meliponini) En Un Cultivo Agroecológico En La Mesa Cundinamarca. Trabajo De Grado Zootecnista. Fusagasugá.: Universidad De Cundinamarca. 2016. 50p.

²⁰ MICHENER. op. cit., 2007. 963 p.

²¹ MICHENER, Charles. The Bees Of The World. 2 ed. Baltimore.:The Johns Hopkins University Press, 2007. 963 p.

²² QUEZADA, José Javier. Biología Y Uso De Las Abejas Sin Aguijón De La Península De Yucatán, México. (hymenoptera: Meliponini). Mérida, Yucatán, México.: Universidad Autónoma De Yucatán, 2005. 57 p.

las que aportan la mayoría o la totalidad de los huevos de la colonia, las obreras realizan actividades como son la recolección de provisiones alimenticias, el cuidado de la cría, entre otras actividades. Los huevos colocados por la reina pueden dar origen a hembras o machos. Según Michaner²³, los machos de las abejas Meliponini y Apini se les extirpa los genitales masculinos en la cópula, condición que provoca la muerte del individuo.

6.3 ECOLOGIA

A nivel ecológico las abejas sin aguijón se pueden catalogar de acuerdo a Reyes Novelo et al,²⁴ a partir de sus comportamientos, forma de nidificación y la reproducción, estas se pueden agrupar como social, solitaria y cleptoparásitas. Según Michaner²⁵, la mayoría de abejas eusociales tienen comportamiento social verdadero y unas cuantas especies solitarias utilizan amplia variedad de recursos florales, pero algunas especies de abejas solitarias son especialistas florales. Para atraer las abejas Según Valverde et al,²⁶ las plantas han desarrollado formas de cautivar a los polinizadores con colores vistosos, olores, también como plantea González, Baena y Ros,²⁷ aceite y compuestos aromáticos.

Las abejas nativas se encuentran en zonas rurales, pero también en zonas urbanas alimentándose de las flores de los jardines, puede ser porque han encontrado condiciones propicias para establecerse con la colonia o han sido desplazadas de sus hábitats naturales. Las abejas a lo largo del tiempo han tenido

²³ MICHANER. *The Bees Of The World*. 2 ed. Baltimore.:The Johns Hopkins University Press, 2007. 963 p.

²⁴ REYES NOVELO, Enrique. *et al.* Abejas Silvestres (hymenoptera: Apoidea) Como Bioindicadores En El Neotrópico. En: *Tropical And Subtropical Agroecosystems*. 2009. Vol. 10. No. 1., p. 3

²⁵ MICHANER. *Op. Cit.*, 2007. 963 p.

²⁶ VALVERDE VALDES, Teresa et al. *Ecología Y Medio Ambiente*. 1 ed. Mexico.: Pearson Educación, 2005. 74 p.

²⁷ GONZALEZ, Paola Andrea. y BAENA, Martha. ROS, Matthias. *Boletín Bimestral De La Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad. Abejas Nativas Nuestras Vecina Inadvertidas*. [s.l.]. :BIODIVERSITAS Y CANABIO, 2018. 16 p.

que soportar problemáticas que se presentan de forma directa o indirecta según Nates y González,²⁸ lo que ha contribuido al deterioro de estas especies son: la transformación del paisaje que implica la expansión de las prácticas de pastoreo, ampliación de la frontera agrícola, la introducción de especies y las inadecuadas formas de obtención de los recursos brindados por las abejas, además de la falta de conocimiento por parte de algunas comunidades, de la importancia de las abejas en el proceso de polinización. Esto afecta los hábitats de las abejas, como explican Nates y Palacios,²⁹ ellas establecen sus nidos en variedades de sustratos y en distintas condiciones de ambientes, por eso la alteración de su hábitat natural o artificial conduce a la modificación de su composición y en la densidad de colonias.

6.4 MELIPONICULTURA

Desde nuestros antepasados han hecho uso de los beneficios que brindan las abejas silvestres a los ecosistemas y al ser humano, además se ha tratado de canalizar el conocimiento ancestral con el conocimiento científico promoviendo la meliponicultura como una estrategia de conservación de estos organismos según Flores,³⁰ en América, los países como México, Honduras, el Salvador, Perú, Brasil y Argentina han promovido el establecimiento de meliponarios, siendo eficiente para la protección de las abejas, en el VIII Congreso Mesoamericano De Abejas

²⁸ NATES PARRA y GONZÁLEZ. Op cit., p.22, 26.

²⁹ NATES PARRA, Guiomar. y PALACIOS, Eliana. Efecto Del Cambio Del Paisaje En La Estructura De La Comunidad De Abejas Sin Aguijón (hymenoptera: Apidae) En Meta, Colombia. Bogotá. En: Revista De Biología Tropical. Septiembre, 2008. P.1306

³⁰ FLORES LÓPEZ, Norma. Caracterización De La Meliponicultura (cría De Abejas Sin Aguijón *Tetragonisca Angustula*) En La Región De Entre Ríos Provincia Caranavi Del Departamento De La Paz. Trabajo De Grado Ingeniero Agrónomo. La Paz Bolivia.: Universidad Mayor De San Andre. 2016. 10p.

Nativas: Biología, Cultura Y Uso Sostenible,³¹ se plantea que las regiones caribe y pacífico son menos estudiadas, teniendo en cuenta que no se tiene una colección o grupo de investigación enfocado a estudiar las abejas, pero se han realizado estudios a nivel de Colombia en donde se demuestra una diversidad de abejas según Cepeda et al,³² se calcula más de 600 especies de abejas nativas en Colombia 120 pertenecen al grupo de la tribu Meliponini.

6.5 MÉTODOS DE CAPTURA

En las investigaciones de las abejas de la tribu Meliponini existe diversos métodos para la captura de las abejas, según Reyes *et al*,³³ son la red entomológica, platos trampas de diferentes color, trampas de Malaise, trampa de luz y trampas con atrayentes naturales o artificiales, Según Márquez,³⁴ las carpotrampas son parecidas a las coprotrampas, la diferencia es que se emplea fruta fermentada como atrayente, entre las más utilizadas encontramos el banano, la piña y el mango, según Bautista,³⁵ la trampa de agua, son platos de colores con agua y jabón para romper la tensión superficial y pueden tener atrayentes posibilitando el aumento en la colecta, como indica Bautista,³⁶ las trampas con atrayentes

³¹ VIII CONGRESO MESOAMERICANO DE ABEJAS NATIVAS: BIOLOGÍA, CULTURA Y USO SOSTENIBLE. (26-31, agosto, 2013: costa rica). memorias. Universidad nacional, centro de investigaciones apícolas tropicales, una vinculación, oficina de transferencia tecnológica y vínculo externo, facultad de ciencias de la tierra y el mar, periódico campus, ministerio de cultura y juventud, y instituto costarricense de turismo, 411p.

³² CEPEDA GRANADOS, Mónica. et al. Canales De Comercialización De Los Productos De La Meliponicultura En Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 2009. Vol. 22. No. 3., p.406-407.

³³ REYES NOVELO. et al. Op. cit., p. 4.

³⁴ MÁRQUEZ LUNA, Juan. Técnicas De Colecta Y Preservación De Insectos. [EN LINEA]. 205. [Citado en abril de 13 de 2016].

³⁵ BAUTISTA ZÚÑIGA, Francisco. (eds.) et al. Técnicas De Muestreo Para Manejadores De Recursos Naturales. 1 ed. México. Universidad Nacional Autónoma De México Universidad Autónoma De Yucatán Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología Instituto Nacional De Ecología, 2004. 439 p.

³⁶ Ibid., p.440

naturales (frescas o en descomposición) y artificiales, son favorable para la captura de insectos que son atraídos por aromas.

6.6 ESTIMADORES

Para analizar los resultados arrojados por los métodos de captura en cuanto a diversidad, riqueza, dominancia y similitud se pueden utilizar índices como Margalef, Shannon, Simpson, Jaccard, entre otros.

Según Álvarez,³⁷ el índice de Margalef se presenta una correlación entre el número de especies y el número total de organismos. Si se maneja S-1 el cero (0) significa que la especie se encuentra sola.

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

S = número de especies
N = número total de individuos

Como indica Álvarez,³⁸ índice de Simpson sirve para calcular la dominancia como la diversidad se obtiene como 1-λ. también la equitatividad toma valores entre cero (0) y uno (1)

$$D_{\max} = S \quad \text{y equitatividad} \quad E = \frac{D}{D_{\max}} = \frac{1}{\sum p_i^2} \times \frac{1}{S}$$

Según Cruz,³⁹ el índice de Shannon (H') se consigue tomando una muestra aleatoria, en la que todos los individuos se vean incorporados, como dice Pla,⁴⁰ sirve para medir la biodiversidad específica.

³⁷ ALVAREZ, Mauricio. et al. Manual De Métodos Para El Desarrollo De Inventarios De Biodiversidad. Bogotá, Colombia.: Instituto De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2004. 198 p.

³⁸ Ibid., p 199

³⁹ CRUZ REYES, Alejandro y CAMARGO CAMARGO, Blanca. Glosario De Términos En Parasitología Y Ciencias Afines. 1 ed. México.: Programa Universitario Investigación En Salud, UNAM, 2001. 128 p.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Índice Jaccard según Moreno,⁴¹ los valores parte de 0 cuando no hay especies compartidas entre sitios y 1 cuando los sitios son similares en especies, mejor dicho, estudia la semejanza entre zonas o muestras

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

⁴⁰ PLA, Laura. Biodiversidad: Inferencia Basada En El índice De Shannon Y La Riqueza. En: INCI. Agosto, 2006. Vol. 31. No. 8., p. 583.

⁴¹ MORENO, Claudia. Métodos Para Medir La Biodiversidad. M&t manuales Y Tesis Sea. 1 ed. Zaragoza (España): Programa Iberoamericano De Ciencia Y Tecnología Para El Desarrollo. Oficina Regional De Ciencia Y Tecnología Para América Latina Y El Caribe, Unesco. , 2001. 48 p.

7 ANTECEDENTES

Se han desarrollado a lo largo de la historia diferentes investigaciones relacionadas con las abejas de la tribu Meliponini, en las cuales se ha enfocado en la relación planta abeja, distribución, meliponarios entre otros estudios.

Según Rasmussen y Castillo,⁴² los nidos de las abejas sin aguijón son generalmente encontrados debido a que las obreras frecuentan la colonia, el tubo de la entrada del nido es visible o se hallan de forma ocasional cuando el agricultor se sube a un árbol para obtener una fruta o para podarlo, como indica Spagarino, Chianetta y Basilio,⁴³ las especies arbóreas utilizadas para nidificación puede ser *B. sarmientoi*, concentrando el 38% de los nidos, seguida por *A. quebracho-blanco*, *S. lorentzii* y *P. kuntzi*. Además de conocer las colonias en su exterior también se investigan de forma interna los nidos Según Macías y Quezada,⁴⁴ se estudió la viabilidad de los aportes de las abejas obreras a la colonia a partir de la postura de huevos para producción de machos mediante grabaciones a cuatro colonias 261 POPs durante seis días seguidos, se mira que las obreras ponen huevos en las celdas en un promedio de 50%, los cuales fueron aprovechados por la reina como alimento, esto indica que no hay demostración de movimiento reproductiva por parte de las obreras, los huevos reproductivos fueron puestos por la reina.

⁴²RASMUSSEN, Claus y CASTILLO, Pedro. Estudio Preliminar De La Meliponicultura O Apicultura Silvestre En El Perú (hymenoptera: Apidae, Meliponini). En: Revista Peruana De Entomología. Septiembre, 2003. Vol. 43. p.159-164.

⁴³SPAGARINO, Carlos; CHIANETTA, Pablo y BASILIO, Alicia. Especies Arbóreas Utilizadas Por Abejas Meliponas (apidae: Meliponini) En El Bosque Chaqueño Semiárido En Formosa (argentina). En: Revista De La Facultad De Agronomía Uba. 2014. Vol. 34. No. 1-2., p.85-91.

⁴⁴MACÍAS, José y QUEZADA, Quezada. Cuantificación De La Emergencia Y Distribución De Individuos En Melipona Colimana (hymenoptera: Meliponini) En Clima Templado. En: Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias. 2015. Vol. 6. No. 2., p.235, 236, 237

Según Cano, Martínez y Balboa,⁴⁵ a nivel cultural las abejas de la tribu Meliponini han sido empleadas en rituales, como alimento y en la medicina tradicional. Las abejas sin aguijón han logrado ofrecer recursos al ser humano y a los ecosistemas a partir de la relación que tiene con las angiospermas según Rodríguez, Manrique y Velásquez,⁴⁶ estas especies en una investigación se pueden capturar o mirar en fechas que la floración las favorezca.

Según Cepeda, Gómez y Nicholls,⁴⁷ Las zonas analizadas de bosque, policultivos tradicionales, policultivos comerciales y sistema de sombrío mono específico, es importante el sostenimiento de un arreglo productivo variado, con conectividad interna y con los ambientes naturales vecinos, creando condiciones propicias para la riqueza de las abejas dentro de los cafetales y probablemente conservándolas. También como expone Jaramillo,⁴⁸ la producción de café a partir de la polinización por las abejas en café sin sombrío, café con sombrío y café sin sombrío cerca al bosque, indica mayor riqueza y abundancia en los sistemas de cultivo de café sin sombra, en este no se encontró a *Tetragonisca angostula* pero en los otros sistemas se presentó principalmente en busca de polen a diferencia de *Apis mellifera* extraía polen como néctar. Según González y Montoya,⁴⁹ las abejas

⁴⁵CANO CONTRERAS, Eréndira Juanita; MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Chrystian y BALBOA AGUILAR, Carlos César La "abeja De Monte" (insecta: Apidae, Meliponini) De Los Choles De Tacotalpa, Tabasco: Conocimiento Local, Presente Y Futuro. Etnobiología . Agosto, 2013. Vol. 11. No. 2., p.47-57.

⁴⁶RODRÍGUEZ PARILLI, Severiano; MANRIQUE, Antonio y VELÁSQUEZ, Mercedes. Diversidad De La Comunidad De Abejas Sin Aguijón (hymenoptera: Apidae: Meliponina) En Bosque Seco Tropical En Venezuela. En: Zootecnia Trop. 2008. Vol. 26. No. 4., p.523-530.

⁴⁷CEPEDA VALENCIA, Juliana; GÓMEZ, Diana y NICHOLLS, Clara. La Estructura Importa: Abejas Visitantes Del Café Y Estructura Agroecológica Principal (EAP) En Cafetales. En: Revista Colombiana De Entomología. Julio - Diciembre, 2014. Vol. 40. No. 2., p.241-250.p.241, 46, 242, 246, 248.

⁴⁸JARAMILLO DELGADO, Alexander. Efecto De Las Abejas Silvestres En La Polinización Del Café (coffea Arabica: Rubiaceae) En Tres Sistemas De Producción En El Departamento De Antioquia. Optar Al Título De Magister En Entomología. Medellín.: Universidad Nacional De Colombia. 2012. 22, 27, 55p.

⁴⁹ GONZÁLEZ, Marcela y MONTOYA, James. Las Abejas (hymenoptera: Apoidea) Del Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico Colombiano. En: Revista De Biología Tropical. Febrero, 2014. Vol. 62. No. 1., p. 299, 301, 302.

salen con mayor frecuencia en busca de recursos alimenticios en días secos y soleados, cuando la temperatura alcanza sus mayores niveles entre las 11 a las 14 horas, prefieren salir a espacios despejados donde hay abundancia de herbáceas entre las más frecuentadas encontramos *W. brasiliensis*, *Rhynchospora sp.*, *I. edulis*, *P. triphylla* e *Hyptis sp.*, la angiospermas más exuberante y visitadas *W. brasiliensis* por brindar recursos a las abejas todo el año.

según Smith González,⁵⁰ las abejas en cambios sucesionales y las eficiencia de los métodos utilizados como son la red entomológica, Malaise, trampa Van Somer y trampa para abejas euglosinas, estos sistemas se emplearon en las cuatros zonas de muestreo (Pastizal, rastrojo bajo, rastrojo alto y bosque), teniendo como resultado, mayor diversidad y riqueza en los pastizales y el rastrojo bajo, el bosque con un resultado no significativo, se interpreta que no hay una relación directa entre edad sucesional y la riqueza. También con muestra Fernández,⁵¹ las zonas de amortiguación pertenecientes al PNN Munchique se encuentran altamente alteradas a causa de la destrucción de la vegetación nativa por factores como la construcción de vías de acceso, tala de bosque para diferentes fines, la expansión de prácticas de pastoreo y cultivos lógale e ilegales, además de acoger a la población desplazada de otras zonas aledañas. Para mitigar las perturbaciones el PNNM desarrolla proyectos de restauración ecológica, y para mirar la eficacia de las estrategias efectuadas se compara con la composición de especies a partir de las zonas muestreadas.

la composición de las abejas se obtienen al estudiar las zonas de bosques, bancos de forrajes y parcelas de restauración, en cada una de estas se colocaron trampas Malaise, Van Someren Rydon, red entomológica y atrayentes artificial,

⁵⁰ SMITH PARDO, Allan y GONZALEZ, Victor. Diversidad De Abejas (hymenoptera: Apoidea) En Estados Sucesionales Del Bosque Húmedo Tropical. En: Acta Biológica Colombiana. 2007. P 44, 45, 48

⁵¹ FERNÁNDEZ, Diana Catalina y ZAMBRANO, Giselle. Abejas Silvestres Como Estrategia De Monitoreo De Restauración Ecológica En Tres Veredas Del Corregimiento La Gallera (tambo, Cauca), Zona De Amortiguación Del Parque Nacional Natural Munchique (PNNM). En: Boletín Científico Centro De Museos De Historia Natural. P.54,55, 58

con estos métodos se capturaron 432 especímenes de las familias de abejas Apidae, Halictidae, Megachilidae y Colletidae. Se concluye que los bancos de forraje viabiliza la existencia de abejas silvestres especialistas florales, las de vuelo corto y la parcela de restauración alberga abejas exclusivas de hábitat boscosos.

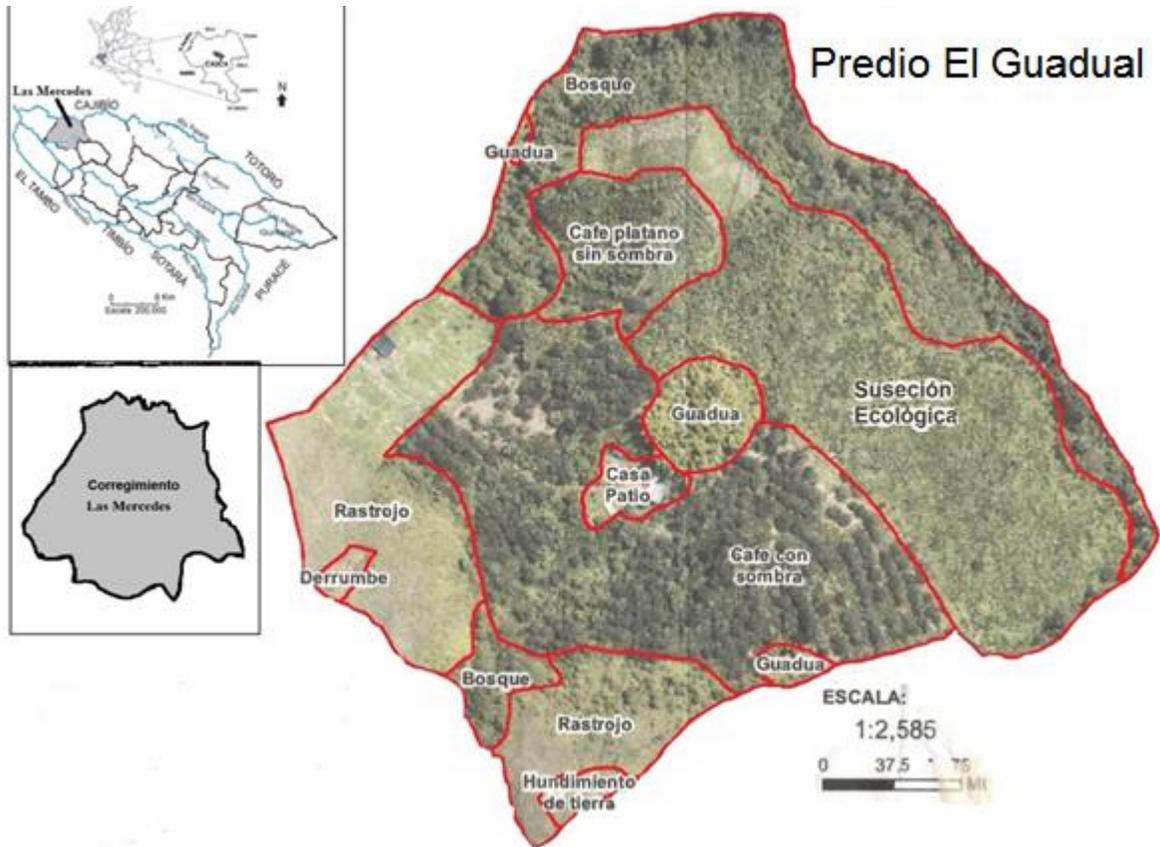
8 METODOLOGÍA

8.1 ÁREA DE ESTUDIO

El corregimiento de Las Mercedes Según la Alcaldía Municipal De Popayán Cauca,⁵² está ubicado al occidente del municipio de Popayán, a 29 km de la cabecera municipal, este corregimiento cuenta con un área de 1505 hectáreas, su altura es 1600 msm, lo componen dos veredas Las Mercedes y La Calera, se encuentra la subcuenca hidrográfica del Río Palacé y sus afluentes La Muralla, La Laja, El Zanjón y la Chorrera, también en poca medida parches de bosque y rastrojo alto. Cultivos transitorios como el maíz, el frijol, hortalizas y cultivos permanentes como el café y la caña. Limita Norte con el Municipio de Cajibío, Oriente con el corregimiento de Santa Rosa, Sur con los corregimientos de San Rafael y La Meseta, Occidente con el corregimiento de Los Cerrillos.

⁵² COLOMBIA, ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN CAUCA, Plan De Ordenamiento Territorial Popayán Cauca 2002 - 2006.p. 90

Imagen 1 Mapa del predio Los Guadales



Fuente: Ramírez-Chaves, Héctor et al. 2008. MAMÍFEROS PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA-COLOMBIA. Ortega, Luis. Paz, Liliana. 2015 – 2017. Fundación EcoHábitats Colombia, caracterización predio.

8.2 CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ABEJAS SIN AGUIJÓN

En la Caracterización de la diversidad de abejas sin aguijón en el cultivo de café del predio agroambiental Los Guadales, se identificaron inicialmente las zonas de cultivos donde se establecieron las dos parcelas que según Smith y González,⁵³

⁵³ SMITH PARDO y GONZALEZ. Op. cit., p. 45.

son de 100 metros de largo por 2,5 metros de ancho, el periodo de campo o muestreo se realizó durante cinco meses, tres días a la semana de 8:00 am hasta las 04:00 pm. En la investigación se utilizó la observación visual con registro fotográfico, platos trampa (colores blanco, azul, rosado y amarillo) y carpotrampas (con frutos del área de estudio).

8.2.1 Carpotrampas.

Se construyeron las carpotrampas con la metodología que enseña MÁRQUEZ,⁵⁴ usando envases de plástico de 1,5 a 2 litros, como los envases de refrescos o botellas de agua desechables, cortados en la parte superior formando un embudo, después dentro de los frascos se colocaron los frutos obtenidos en el área de estudio y se instaló el embudo en la parte superior; para que entrara las abejas sin aguijón. Las carpotrampas como expone López et al,⁵⁵ son recipientes cebados con frutas que pueden ser banano (*Musa paradisiaca*), guayaba (*Psidium guajava*), piña (*Ananas comosus*) y café variedad caturra, castilla; estas frutas se dejaban durante los tres días del muestreo por cada semana en los cinco meses de muestreo. Las carpotrampas fueron colgadas a una altura del suelo de 1m a 3m.

⁵⁴ MÁRQUEZ. op. cit., P. 394

⁵⁵ LÓPEZ GARCÍA, Margarita. et al. Escarabajos Fitófagos (coleoptera: Scarabaeidae "pleurosticti") De Los Andes Orientales De Colombia (departamentos De Santander, Boyacá Y Cundinamarca). En: Boletín Científico Centro De Museos Museode Historian. Diciembre, 2015. Vol. 2. No. 19., p.324.

Imagen 1 carpocatrapa.



8.2.2 Platos trampa

De acuerdo a Ramírez et al,⁵⁶ en la utilización de los platos trampas el agua contenida en estos recipientes se le agrega jabón para romper la tensión superficial, estos se distribuyeron en las parcelas a una distancia entre los recipientes de tres metros cambiando color de plato trampa. Las abejas recolectadas con los métodos de muestreos con platos trampa se lavaron para ser depositarlos en frascos con alcohol al 70%, los frascos se roturaron debidamente: con fecha, lugar, técnica utilizada para la captura. Posteriormente estos organismos fueron llevados al laboratorio donde se efectuó la identificación, también se realizó un registro fotográfico en el momento de ser observados en el estereoscopio.

⁵⁶ RAMÍREZ FREIRE, Liliana, et al. El Uso De Platos Trampa Y Red Entomológica En La Captura De Abejas Nativas En El Estado De Nuevo León, México. En: Acta Zoológica Mexicana. 2014 p. 512

8.2.3 Diversidad de la comunidad de abejas

La estructura se halló con la ayuda del programa estadístico Bio-diversity profesional, los datos arrojados en campo se realizó una tabla de abundancia de especies de abejas de la Tribu Meliponini y posteriormente se llevó a dicho software, donde se utilizaron los índices de Margalef, Simpson, Shannon y Jaccard, para obtener riqueza, dominancia, diversidad de los especímenes obtenidos en la investigación y la similitud de las áreas de estudio a partir de las capturas de abejas. Para realizar la curva de acumulación de especies se utiliza el Programa Statistes.

8.3 RELACIÓN PLANTA - ABEJAS

8.3.1 Observación visual

Se observaron las abejas sin aguijón que permanecieron en las flores (*Bidens pilosa*, *Sigesbeckia agrestis*, *Sambucus nigra*, *Sechium Edule*, *Borreria laevis*, *Phyllantus niruri*, *Musa paradisiaca*, *Eryngium foetidum*, *Cucurbita moschata*, *Brownea ariza* y *Zea mays*) que se encontraban dentro de las parcelas establecidas, también, se realizó un registro fotográfico, que posteriormente sirvió para la red de relación planta y abeja sin aguijón.

8.3.2 Colecta e identificación de las abejas sin aguijón

En la colecta de los individuos de abejas, se utilizó la metodología según Marquez,⁵⁷ de colecta indirecta con cebos y directa observación visual, para el sacrificio de las especies se utilizó alcohol y frascos plásticos con su debía

⁵⁷ MARQUEZ, op cit., p392, 399

rotulación. El montaje de las abejas sin aguijón se hizo pichando el torax con un alfiler.

La identificación de las abejas de la Tribu Meliponini se realizó a partir de claves preliminares para las familias, subfamilias y tribus (*Hymenoptera: Apoidea*)⁵⁸, guía de campo abejas alto andinas de Colombia⁵⁹, Identificación de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) a partir de la clasificación de los descriptores SIFT de una imagen del ala derecha anterior⁶⁰.

8.3.3 Colecta, identificación y entrega del material vegetal

En esta fase se comenzó con la recolección del material vegetal, se tuvo en cuenta obtener plantas con frutos y/o flores donde se observaron abejas de la tribu Meliponini posadas. Las técnicas utilizadas en campo en la recolección del material vegetal fueron las del jardín botánico de Missouri⁶¹, para recoger la información se contó con una libreta de campo, en la que se escribió cada una de las características de los especímenes colectados y se les asignó un número de referencia y su respectiva georreferenciación. El material colectado con fruto y/o flores contó con un tamaño igual o menor de 42 cm de largo por 29 cm de ancho (tamaño óptimo para ser montado en la cartulina). El material recolectado en campo se colocó en bolsas plásticas debidamente rotuladas, se preservó en alcohol al 50% - 70% antes del secado en el horno, después del secado se montó en las cartulinas y seguidamente se aplicó el sistema de Clasificación del Grupo de Filogenia de Angiospermas (APG).

⁵⁸ NATES PARRA y FERNANDEZ, op cit., p.55-89.

⁵⁹ GONZÁLEZ, Víctor; OSPINA, Monica y BENNETT, Daniel Guía De Campo Abejas Alto Andinas De Colombia. Guia De Campo. [s.l.]. :Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Van Humboldt., 2005. 80 p.

⁶⁰ FIGUEROA MATA, Geovanni, et al. Identificación de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) a partir de la clasificación de los descriptores SIFT de una imagen del ala derecha anterior. Tecnología en Marcha. Edición especial. Matemática Aplicada, Mayo 2016. Pág 51-63.

⁶¹ Técnica De Campo Utilizadas Por El Jardín Botánico De Missouri. 1997.

El material vegetal se llevó al herbario Álvaro Fernández Pérez, debidamente montado y etiquetado. (Anexos)

8.4 ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

8.4.1 Meliponarios

Se trasladó una colonia de *Tetragonisca angustula* a una caja tecnificada vertical, a partir de la metodología y diseños según Baquero y Stamatti,⁶² los modelos de las cajas racionales son diversas, pero las mejores son las cajas con divisiones o alzas, la madera utilizada debe tener un grueso de 2,5 a 3 cm y no debe encontrarse húmeda. En el establecimiento de meliponarios Según Villanueva et al,⁶³ hay que tener en cuenta que las cajas tecnificadas deben contar con un techo para protegerlas de la lluvia y los rayos solares a la colonia.

8.4.2 Programa de educación ambiental no formal

Se diseña el programa de educación ambiental no formal teniendo en cuenta la metodología según Simmons,⁶⁴ a partir de seis características; Diagnóstico de necesidades, Congruencia con políticas y capacidad de la organización, Definición del alcance y la estructura del programa, Recursos para la puesta en marcha del programa, Calidad y pertinencia del programa y evaluación.

⁶² BAQUERO, Leonardo. y STAMATTI, Guillermo. Cría Y Manejo De Abejas Sin Aguijón. Argentina.: Fundación Proyundas, Edición Subtrópico, 2007. 39 p.

⁶³ VILLANUEVA GUTIÉRREZ Rogel, et al. Recuperación de saberes y formación para el manejo y conservación de la abeja *Melipona beecheii* en la Zona Maya de Quintana Roo, México. El Colegio de la Frontera Sur. 2012 p.1-8

⁶⁴ SIMMONS, Bora. Guía Para Elaborar Programas De Educación Ambiental No Formal. 1 ed. México.: La Oficina De Educación Ambiental De La Agencia De Protección Ambiental De Estados Unidos, 2009. 7 p.

9 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIONES

9.1 CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ABEJAS.

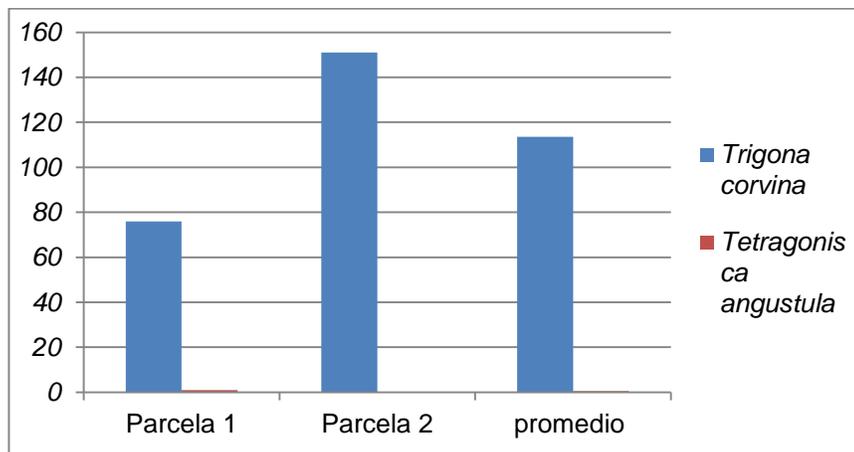
9.1.1 Abundancia de abejas sin aguijón.

Especies registradas en el presente estudio con sus respectivos nombres científicos y distribución por parcelas.

Tabla 1 abundancia de abejas sin aguijón.

Orden	Familia	Nombre científico	Parcelas		Promedio
			1	2	
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona corvina</i>	76	151	113.5
Hymenoptera	Apidae	<i>Tetragonisca angustula</i>	1	0	0.5
Total	2	2	77	151	57

Figura 2 Abundancia de abejas sin aguijón.



La grafica 2, muestra que *Trigona corvina* aparece en las dos parcelas con promedio de 113.5, pero donde alcanza una mayor abundancia es en la parcela dos, esta abeja sin aguijón obtiene la mayor abundancia en comparación con *Tetragonisca angustula* que presenta un promedio de abundancia de 0.5, con un solo ejemplar en la parcela uno. La abundancia de abejas sin aguijón por parcela es: 77 ejemplares en la parcela uno y 151 ejemplares en la parcela dos.

La parcela dos, fue establecida en un cultivo de café con poco sobrio, condición óptima para desarrollo de arvenses como lo indica Arcila et al,⁶⁵ la luz solar directa ayuda al aumento de la propagación de las arvenses, contribuyendo según Florez,⁶⁶ a encontrar mayor riqueza de abejas sin aguijón. La parcela uno en la parte alta estaba soqueada y con poco sombrío condiciones favorables para el desarrollo de las arvenses, el resto de la parcela uno, con poca penetración de luminosidad.

Tabla 2 abundancia de abejas sin aguijón por trampas

Parcelas	Especies	Carpo		Platos trampa			
		Trampa		Color platos			
		C1	C2	BL	AM	AZ	RO
Parcela 1	<i>Trigona corvina</i>	35	22	6	9	1	3
	<i>Tetragonisca angustula</i>	0	0	0	1	0	0
	<i>Scaptotrigona</i>	0	0	0	0	0	0
Parcela 2	<i>Trigona corvina</i>	50	84	0	11	1	5
	<i>Tetragonisca angustula</i>	0	0	0	0	0	0
	<i>Scaptotrigona</i>	0	0	0	0	0	0

Capotrampa 1 (C1), Capotrampa 2 (C2), platostrampa de color: blanco (BL), amarillo (AM), azul (AZ) y rosado (RO).

⁶⁵ ARCILA, Jaime. et al. Sistemas De Producción De Café En Colombia. 1 ed. Chinchiná.: Fnc-cenicafé, Federación Nacional De Cafeteros De Colombia, 2007. 106 p.

⁶⁶ FLOREZ, Jaime Alberto. et al. Biodiversidad Funcional En Cafetales: El Rol De La Diversidad Vegetal En La Conservación De Abejas. En: Agroforesteria en las Américas. 2002. Vol. 9. No. 35., p.32.

Figura 3 Abundancia de abejas sin aguijón por trampas.

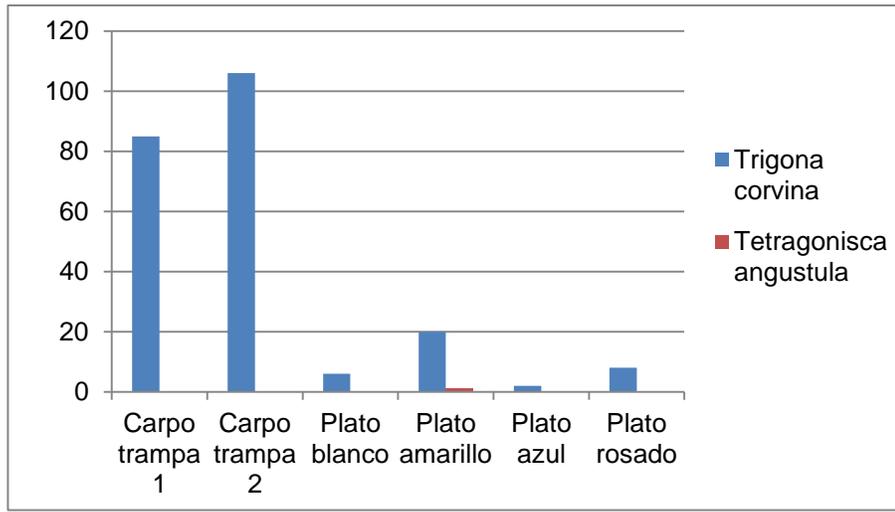


Figura 3, muestra que *Trigona corvina* se presentó en cada uno de los métodos de capturas empleados, en el plato trampa azul 2 ejemplares, plato trampa blanco 6 individuos, plato trampa rosado 8 ejemplares y mayor frecuencia en el plato trampa amarillo 20 individuos. En el plato trampa de color amarillo se capturo un individuo de *Tetragonisca angustula* y en las demás trampas de color no se registraron ningún ejemplar de esta especie. Las abejas sin aguijón prefirieron visitar los platos trampa de color amarillo con 21 individuos según Ramírez et al,⁶⁷ esta trampa de color tiende hacer la escogida por las abejas, puede ser por lo que plantea Insuasty et al,⁶⁸ las abejas eligen especialmente flores de tonos amarillos, pero en otra investigación el plato trampa amarillo presentó menor abundancia de organismos se deduce según Campbell y Hanula,⁶⁹ que las angiospermas con inflorescencias o flores amarilla en el área de investigación o sus alrededores pueden estar ofreciendo premios a las abejas, influyendo en los resultados de los plato trampas de color amarillo.

⁶⁷ RAMÍREZ FREIRE. et al. Op. Cit., P.530

⁶⁸ INSUASTY, Efrén Guillermo et al. Evaluación Del Proceso Productivo Apícola, Basado En La Caracterización Etológica De La Abeja (apis Mellifera). En: Veterinaria Y Zootecnia. Junio, 2015. Vol. 9. No. 1., p. 8

⁶⁹ CAMPBELL, Joshua y HANULA, J. L. 2007. Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. Journal Insect Conservancy, 11: p. 406

Los platos trampa azul obtuvieron 2 individuos es el que presenta menor abundancia junto con el plato trampa blanco 6 individuos a diferencia de otro estudio demostrando mayor efectividad según Campbell y Hanula,⁷⁰ los platos trampa azul para el caso de Hymenoptera y siendo similar los resultados en platos trampa azul y blanco en la captura de Apidae. En los platos trampas rosados se obtuvieron 8 ejemplares, fue uno de los tres platos trampas como indica Ramírez et al,⁷¹ que se encontraron menor cantidad de ejemplares.

Los platos trampa son considerados según Campbell y Hanula,⁷² un método fácil, eficiente y económico que es útil para muestreos de polinizadores, se está de acuerdo que es un método fácil y económico para realizar muestreos, pero no efectivo para abejas, porque los resultados adquiridos en abundancia fueron bajos en comparación con las carpotrampas. En los platos trampa se utilizó los colores blanco, amarillo, azul y rosado por que las abejas como nos dice Mendizábal,⁷³ perciben la gama de ultravioletas, los colores como el azul, amarillo, blanco y el verde. Sin embargo, la abundancia de abejas sin aguijón es baja en comparación con el otro método de captura, puede ser que falto agregarle a la solución jabonosa uno o varios atrayentes generando posibilidades de encontrar una mayor riqueza y diversidad de especies.

Abundancia de organismos en la carpotrampas 1; 85 individuos y carpotrampa 2; 106 especímenes, es el método de captura con mayor abundancia de individuos, específicamente de *Trigona corvina*, se cree que estos resultados se adquirieron por la relación planta-abeja según Rosales, Benalcázar Y Pocasangre,⁷⁴ Trigona

⁷⁰ CAMPBELL y HANULA. Ibíd., p. 403, 405

⁷¹ RAMÍREZ FREIRE. et al. Op. cit., p 530

⁷² CAMPBELL y HANULA. Op. cit., p 407

⁷³ MENDIZABAL, Federico. Manuales Esenciales. Abejas. 1 ed. Buenos Aires.: Albatros, 2005. 28 p

⁷⁴ ROSALES, Franklin; BELALCAZAR, sylvio Y POCASANGRE, Luis. Producción Y Comercialización De Banano Orgánico En La Región Del Alto Beni. Manual Práctico Para Productores. Sapecho, Alto Beni, Bolivia.: Comisión Interamericana Contra El Abuso De Las Drogas De La Organización De Los Estados Americanos, CICAD/OEA. Viceministerio De Desarrollo Alternativo (VDA) Del Ministerio De Agricultura De La República De Bolivia Red Interamericana Para El Mejoramiento Del Banano Y El Plátano, INIBAP, 2004. 38 p.

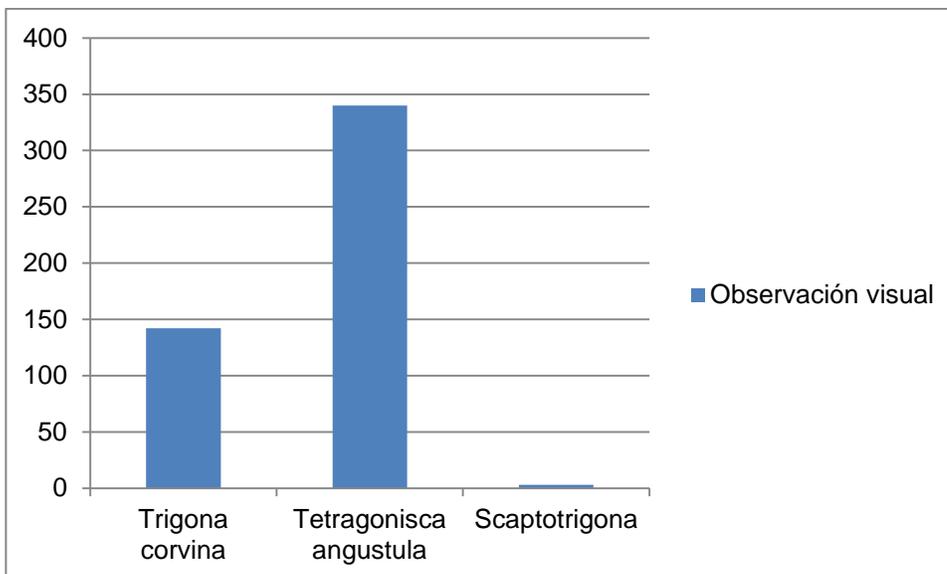
carcome los ángulos de los frutos del plátano, por esta razón se presume que el fruto de *Musa paradisiaca* sería la responsable de atraer a *Trigona corvina* en las carpotrampas.

9.1.2 Conteo de visitas.

Tabla 3 Observación visual y conteo de visitas.

Parcela	Especies	Observación visual
Parcela 1	<i>Trigona corvina</i>	51
	<i>Tetragonisca angustula</i>	47
	<i>Scaptotrigona</i>	0
Parcela 2	<i>Trigona corvina</i>	91
	<i>Tetragonisca angustula</i>	293
	<i>Scaptotrigona</i>	3

Figura 4 Observación visual y conteo de visitas.



Las abejas sin aguijón observadas visualmente sobre angiospermas; *Tetragonisca angustula* con 340 visitas, *Trigona corvina* 142 visitas y *Scaptotrigona sp* solo fue observada visualmente con 3 visitas, estos individuos pudieron ser contados o recontados sobre las angiospermas porque se capturaron los primeros 3 especímenes observados visualmente. Además, no se alteran la abundancia de abejas sin aguijón en estado natural, ya que al siguiente día o hasta que este florecida la angiospermas se pueden contar o recontar los mismos individuos a diferencia de las carpotrampas y los platos trampa, que se encontraron las abejas muertas.

Las abejas sin aguijón y las plantas de café no se encontraron relación, porque los muestreos se realizaron en el tiempo en que la angiosperma se hallaba sin floración, acá radica la importancia como dice Parra,⁷⁵ de la vegetación que se desarrolla junto a los cafetales favorecen a conservar las especies de abejas, porque los periodos de floración del café son limitados, además como expone Parra,⁷⁶ las variedades de café manejadas poseen la capacidad de autopolinización, haciendo ver relegada la polinización cruzada por parte de las abejas.

9.1.3 Índices de diversidad

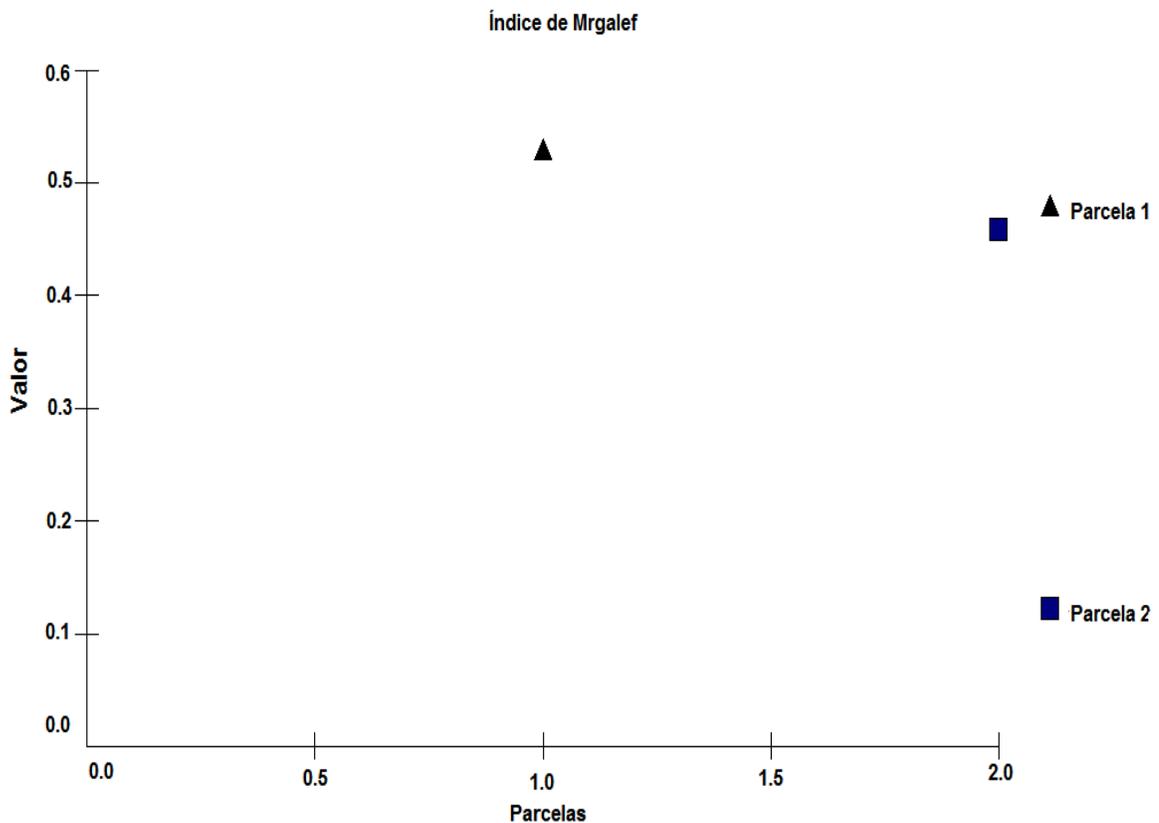
Tabla 3 índices de diversidad

Índice	Parcela 1	Parcela 2
Margalef M Base 10,	0,53	0,46
Simpson (D)	0.97	1
Shannon H' Log Base 10,	0.03	0

⁷⁵ PARRA, Alejandro. (ed.) Encuentro Colombiano Sobre Abejas Silvestres. Libro De Memorias. 8 ed. Bogotá, Colombia.: Universidad Nacional De Colombia, 2016. 55.

⁷⁶ Ibid., p. 19

Figura 5 Índice de Margalef



El índice de Margalef Según Campo y Duval,⁷⁷ los valores menores a 2 se consideran de baja diversidad y los valores mayores a 5 son de alta diversidad, los resultados obtenidos en la investigación según el índice de Margalef están por debajo de dos (2); esto quiere decir que hay baja diversidad de abejas sin aguijón en las dos parcelas.

⁷⁷ MARGALEF, R. (1995). Ecología. Barcelona, citado por CAMPO, Alicia María. y DUVAL, Valeria Soledad. Diversidad Y Valor De Importancia Para La Conservación De La Vegetación Natural. Parque Nacional Lihué Calel (argentina). En: Anales De Geografía. Junio, 2014. Vol. 34. No. 2., p.36.

Figura 6 Índice de Simpson

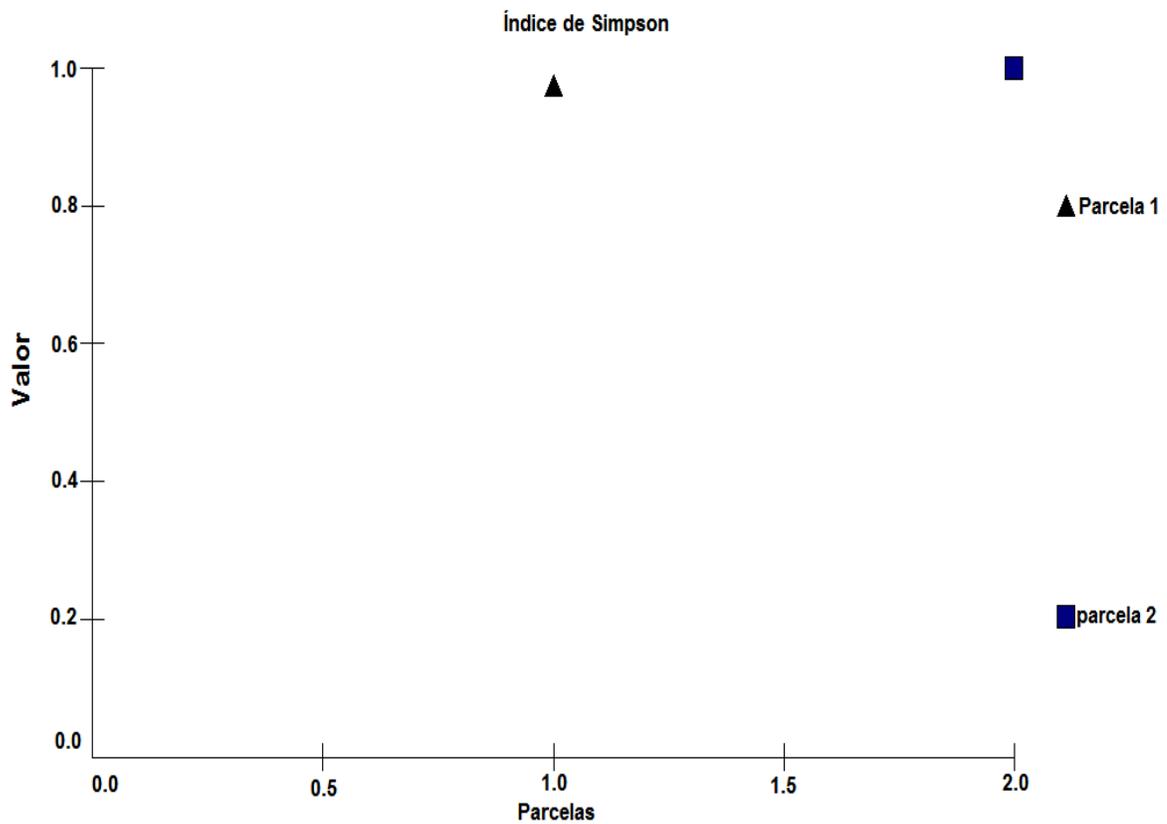
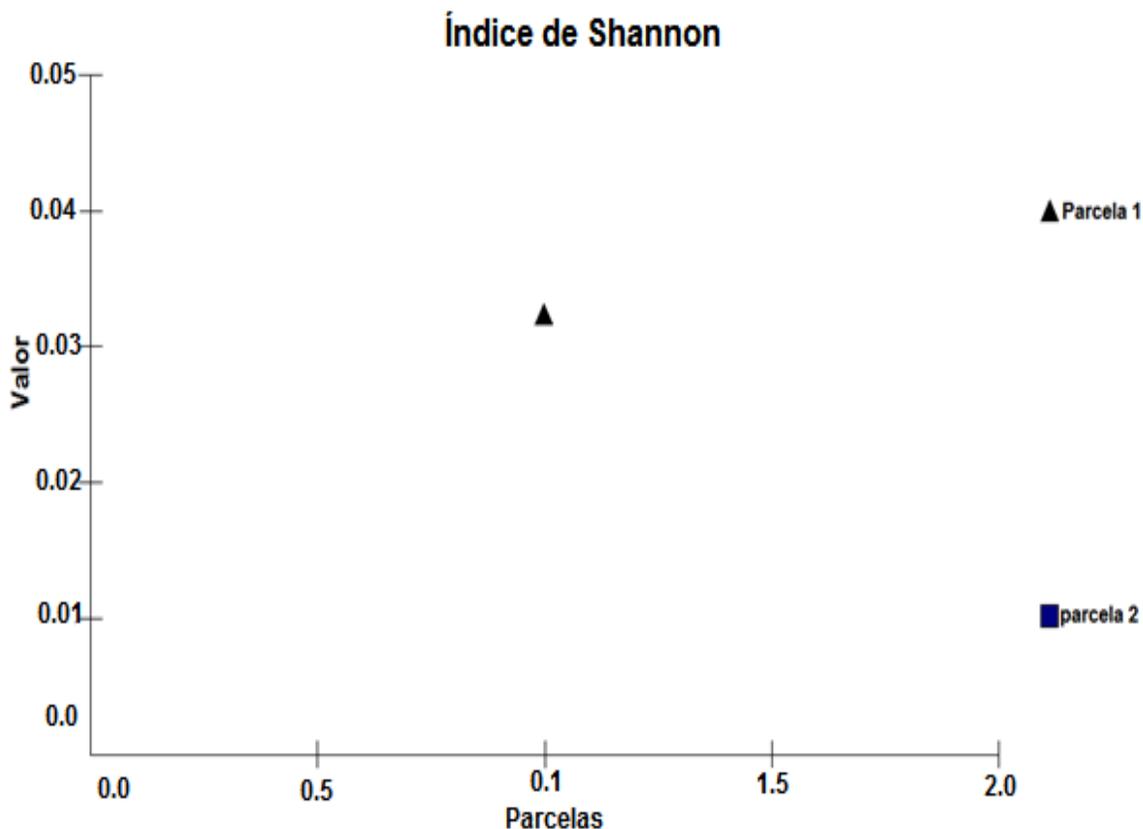


Figura 6, Presentó dominancia las dos parcelas según el índice de Simpson, debido a que sus valores están 0.97 en la parcela 1 y un valor de 1 en la parcela 2 Según Campo y Duval,⁷⁸ los valores del índice de Simpson se encuentran entre 0 a 1, siendo dominantes los resultados cercanos a 1.

⁷⁸ CAMPO, Alicia María y DUVAL, Valeria Soledad. Diversidad Y Valor De Importancia Para La Conservación De La Vegetación Natural. Parque Nacional Lihué Calel (argentina). En: Anales De Geografía. Junio, 2014. Vol. 34. No. 2., p.36

Figura 7 Índice de Shannon



En la figura 7, los resultados obtenidos demuestran que no hay diversidad porque. Según Gliessman,⁷⁹ el valor cero del índice de Shannon dice que no hay diversidad y según a Mora *et al*,⁸⁰ los valores van de 2 para baja diversidad y mayores a 3 son alta diversidad.

Los tres índices de diversidad pudieron ser influenciados por sesgos de muestreos, según Cook,⁸¹ es importante tener diversidad de tipo de métodos de muestreos para descubrir y reducir los sesgos. Otros factores que pudieron incidir

⁷⁹ GLIESSMAN, Stephen. Agroecología. Procesos Ecológicos En Agricultura Sostenible. Turrialba, Costa Rica.: CATIE, 2002. 359 p.

⁸⁰ MORA DONJUÁN, Carlos Alberto et al. Evaluación De La Biodiversidad Y Caracterización Estructural De Un Bosque De Encino (*quercus L.*) En La Sierra Madre Del Sur, México. En: Revista Forestal Mesoamericana Kurú. Abril, 2017. Vol. 14. No. 35., p.71

⁸¹ COOK, Thomas. y REICHARDT, Charles. Métodos Cualitativos Y Cuantitativos En Investigación Evaluativa. 1 ed. Madrid,: Ediciones Morata, S. L., 1986. 226 p.

en los resultados de baja diversidad en los índices de Margalef, Simpson, y Shannon según Varangis et al,⁸² son las variedades de café de mayor rendimiento, el uso de agroquímicos y la implementación de coberturas más densas y extensas, han conllevado a perder vegetación intercalada en el cultivo de café y vegetación natural, que pueden ser útiles para el sustento de las abejas. Se puede deducir que hay una baja diversidad de abejas sin aguijón en el predio el Guadual porque hace tres años se está haciendo el proceso de transición a lo orgánico. Esta finca inicialmente tenía un manejo alto de agroquímicos que pudo generando perturbaciones a las abejas silvestres, también lo ratifica Mendizabal,⁸³ la influencia de sustancias químicas diseminadas en los cultivos eliminan las fuentes de alimento y provoca la muerte de las abejas cuando entran en contacto con los productos químicos en los recursos alimenticios, además como plantea NATES,⁸⁴ la introducción de especies invasoras como las abejas africanizadas, el desconocimiento generalizado sobre las especies abejas silvestres, las malas prácticas en el momento de extraer sus recursos han contribuido a convertirlas en especies en riesgo, según NATES,⁸⁵ son muchos las señales y pruebas de la desaparición de las abejas, pero no hay unos datos concretos, de la extensión ni tamaño de la de reducción o desaparición de estos organismos.

Resultados de baja diversidad pudieron estar influenciados por la frecuencia de lluvias en los días de los muestreos contribuyendo a mostrar resultados pobres de abejas.

⁸² VARANGIS, Panos. et al. La Crisis Cafetalera: Efectos Y Estrategias Para Hacerle Frente. Federación Nacional De Cafeteros.

⁸³ MENDIZABAL, Federico. .Manuales Esenciales. Abejas. 1 ed. Buenos Aires.: Albatros, 2005. 63 p

⁸⁴ NATES. Iniciativa Colombiana De Polinizadores. Abejas ICPA. Op. Cit., p.191

⁸⁵ Ibid., P.187

Figura 8 Índice Jaccard

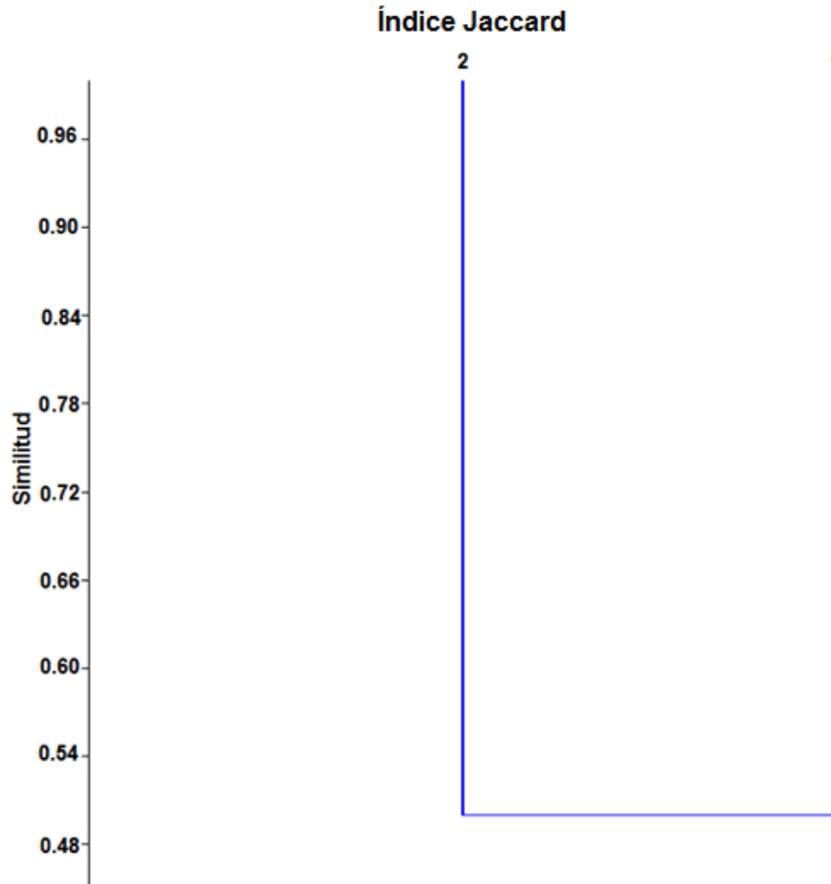
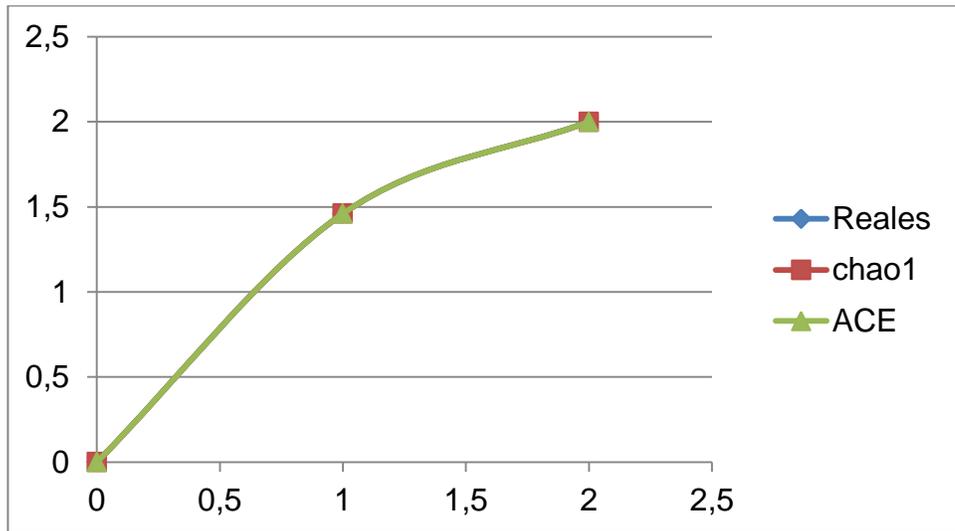


Figura 8, muestra que la parcela uno y la dos tienen una semejanza de 100 % representado con un valor de 1, esto significa que los dos sitios comparten las mismas especies *Trigona corvina*.

Se puede analizar que la semejanza entre las parcelas podría ser porque estos sitios tendrían fuentes alimenticias y condiciones similares Según Cepeda, Gómez y Nicholls,⁸⁶ no hay mucha diferencia entre la diversidad de abejas visitantes del café entre policultivos y sistema de sombrero mono específico.

⁸⁶ CEPEDA, GÓMEZ Y NICHOLLS. Op. cit., P. 246

Figura 9 Curva de acumulación



En la figura 9, se ha llegado a un número de especies reales, porque los estimadores ACE, Chao 1 se juntan con la curva de acumulación, esto indica que se ha alcanzado una riqueza de especies o realidad del número de especies, con una eficiencia del muestreo de un 100% según los estimadores ACE Y Chao1. Como dice Martella et al⁸⁷, a medida que se va ampliando la cantidad de especies va aumentando el esfuerzo de muestreo en un área determinada, en que la riqueza crece hasta llegar a estabilizarse, de acuerdo Pulido y Scott,⁸⁸ Chao 1, es la técnicas más exactas, muestran la riqueza real, es donde se presentan menos sesgos, y el estimador ACE se utiliza para las estimaciones de individuos por muestras, según Escalante,⁸⁹ Chao 1 se basa en la abundancia, como expone

⁸⁷ MARTELLA, Mónica et al. Manual De Ecología Evaluación De La Biodiversidad. En: Reduca (biología). Serie Ecología. 2012. Vol. 5. No. 11., p.71-115.

⁸⁸ PULIDO FLORES, Griselda. (Eds.) y SCOTT, Monks. (Eds). Estudios Científicos En El Estados De Hidalgo Y Zonas Aledañas. Volumen II. [s.l.]: Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo, 2013. 15 p.

⁸⁹ ESCALANTE ESPINOSA, Tania. ¿cuantas Especies Hay? Los Estimadores No Paramétricos De Chao. Elementos Ciencia Y Cultura. En: Benemerita Universidad Autonoma De Puebla. 2003. No. 052., p.55.

Jiménez y Hortal,⁹⁰ una o varias especies consiguen aumentar o disminuir su dispersión teniendo en cuenta los cambios en el ambiente, como muestra la presente investigación que refleja un porcentaje alto de similitud, pero puede cambiar de forma positiva o negativa de acuerdo a las transformaciones que se pueda dar en entorno.

9.2 RELACIONES ANGIOSPERMAS Y ABEJAS

9.2.1 Abejas sin aguijón

Tabla 4 abejas sin aguijón

<p>Imagen 2 <i>Tetragonisca angustula</i></p> 	<p>Nombre científico: <i>Tetragonisca angustula</i> (Illiger, 1900)</p> <p>Nombre común: angelita</p> <p>Las abejas sin aguijón conocida según Nates,⁹¹ como angelita o con diversidad de nombres según la región, se apetece por su calidad de miel, los campesinos las tienen en cajas artesanales (en guadua troncos, puros), para usos medicinales. En Colombia las podemos encontrar en alturas comprendidas entre los 1.000 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. En cuanto a su distribución global se hallan desde Argentina hasta México.</p>
	<p>Nombre científico: <i>Trigona corvina</i> (Cockerell)</p>

⁹⁰ JIMÉNEZ VALVERDE, Alberto y HORTAL, Joaquín. Las Curvas De Acumulación De Especies Y La Necesidad De Evaluar La Calidad De Los Inventarios Biológico. En: Revista Ibérica De Aracnología. 2003. Vol. 8. No. 12., p.152.

⁹¹ NATES PARRA, Guiomar. Guía Para El Manejo De La Abeja Angelita O Virginita. *Tetragonisca Angustula*. Bogotá.: Convenio Andres Bello, 2001. 43 p.

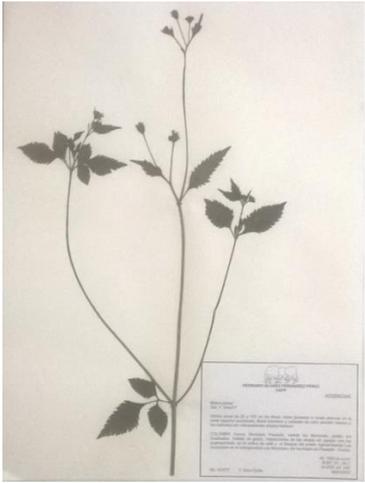
<p>Imagen 3 <i>Trigona corvina</i>.</p> 	<p>1913)</p> <p>Nombre común: atarrá</p> <p><i>Trigona corvina</i> como dice Wille,⁹² tiene un hábito de cortar los capullos de las flores de las angiospermas que visitan principalmente las de los frutales, además estas abejas pueden asumir una conducta agresiva cuando está en la fuente de alimento, desplazando a otras especies.</p>
<p>Imagen 4 <i>Scaptotrigona</i>.</p> 	<p>Nombre científico: <i>Scaptotrigona</i> (Latreille 1807)</p> <p><i>Scaptotrigona</i> según Hurtado⁹³ es un género detallado primeramente por Latreille (1807), inicialmente <i>Scaptotrigona</i> hacía parte del género <i>Trigona</i>. Este género le gusta hacer sus nidos sobre troncos y el tamaño de las especies de abejas oscila entre 4.5 a 7 mm.</p>

⁹² WILLE, Alvaro. Las Abejas Atarrá De La Región Mesoamericana Del Género Y Subgénero *Trigona* (apidae-meliponinae). En: Revista De Biología Tropical. Septiembre, 1965. Vol. 13. No. 2., p.273

⁹³ HURTADO BURRILLO, Miguel. Caracterización Molecular Y Morfométrica Del Género *Scaptotrigona* (apidae: Meliponini) En Mesoamerica. Tesis Doctoral. : Universidad De Murcia. 2015. 149p.

9.2.2 Inventario botánico

Tabla 5 Especies de la familia Asteraceae

<p>Imagen 5 <i>Bidens pilosa</i></p>  A black and white photograph of a herbarium specimen of Bidens pilosa. The plant is shown with its stem, leaves, and a terminal inflorescence. A small label with text is visible at the bottom right of the specimen.	<p>Familia: Asteraceae</p> <p>Nombre científico: <i>Bidens pilosa</i></p> <p><i>Bidens pilosa</i> Según Marín y Silva,⁹⁴ son hierbas anuales, lampiñas o pubescentes de 30 a 100 cm de altura y ramificada. Hojas opuestas a veces alternas en la parte superior pecioladas, aserradas, agudas o acuminadas. Cabezuelas florales terminales, compuestas por flores tubulares y radiadas de color amarillo intenso y las radicales con sobresalientes pétalos blancos.</p>
<p>Imagen 6 <i>Sigesbeckia agrestis</i>.</p>  A black and white photograph of a herbarium specimen of Sigesbeckia agrestis. The plant is shown with its stem, leaves, and a terminal inflorescence. A small label with text is visible at the bottom right of the specimen.	<p>Familia: Asteraceae</p> <p>Nombre científico: <i>Sigesbeckia agrestis</i></p> <p><i>Sigesbeckia agrestis</i> según Vargas,⁹⁵ son hierbas erectas, pubescentes y con ramificación, tallo rojizo y provisto de pelos glandulares, hojas opuestas, elípticas a ovaladas, margen aserrada, capítulos en panículas terminales o subterminales, cada cabezuela subtendida de brácteas foliáceas en dos series, las externas más largas, con pelos glandulares, las flores externas femeninas, ligadas, amarillas, las internas hermafroditas, amarillas.</p>

⁹⁴ MARIN, Jhon Arlex. y SILVA, Robinson. Evaluación Del Efecto De Una Dieta Utilizando Bidens Pilosa Y Otras Materia Primas En La Etapa De Levante Y Engorde En Pollos De Línea COBB En Condiciones Experimentales En El Municipio De La Plata. Tesis De Grado Zootecnista. La Plata.: Universidad Nacional Abierta Y A Distancia. 2007.

⁹⁵ VARGAS, William. .Guía Ilustrada De Las Plantas De Montaña De Quindío Y Los Andes Centrales. 1 ed. Manizales Colombia.: Universidad De Caldas, 2002. 814 p

Tabla 6 Especies de la familia Apiaceae

<p>Imagen 7 <i>Eryngium foetidum</i>.</p> 	<p>Familia: Apiaceae</p> <p>Nombre científico: <i>Eryngium foetidum</i></p> <p><i>Eryngium foetidum</i> como dice Chizmar <i>et al</i>,⁹⁶ es una Hierba, que alcanza una altura de 25cm, con tallos y hojas olorosas al estrujarse. Inflorescencias dicasios ampliamente ramificados, con capítulos de 7 – 11 x 3-5 mm, verde amarillento, brácteas involucrales de 1 - 4 cm de largo, foliáceas. Frutos de 1,5-2 mm de diámetro, globosos, verdosos, la floración y fructificación se produce durante todo el año.</p>
--	--

⁹⁶ CHIZMAR FERNANDEZ, Carla. *Et al*. Plantas Comestibles De Centroamérica. 1 ed. Santo Domingo De Heredia Costa Rica.: Instituto Nacional De Biodiversidad, 2009. 360 p.

Tabla 7 Especies de la familia Caprifoliaceae

<p>Imagen 8 <i>Sambucus nigra</i>.</p> 	<p>Familia: Caprifoliaceae</p> <p>Nombre científico: <i>Sambucus nigra</i></p> <p><i>Sambucus nigra</i> según Blair y Madrigal,⁹⁷ son arbusto o árbol pequeño, 2-5m de alto. Baya jugosa, 4-5 mm de diámetro, negro-purpúrea; pireno 3-5, 2-4 mm de largo.</p>
---	---

⁹⁷ BLAIR, Silvia. y MADRIGAL, Beatriz. Plantas Antimaláricas De Tumaco. Costa Pacífica Colombiana. 1 ed. Colombia.:Universidad De Antioquia, 2005. 337 p.

Tabla 8 Especies de la familia Cucurbitacea

<p>Imagen 9 <i>Cucurbita moschata</i></p> 	<p>Familia: Cucurbitacea</p> <p>Nombre científico: <i>Cucurbita moschata</i></p> <p>Las especies de angiospermas Según Della,⁹⁸ conocidas como Cucurbita son monoicas, con flores amarillas, grandes y visibles, y, por lo general, aisladas en las axilas de las hojas; poseen corola acampanada con cinco lóbulos, que, junto con los cinco lóbulos basales del cáliz, forman el perianto. Las flores estaminadas aparecen en los nudos basales. En los nudos centrales aparecen las flores pistiladas y estaminadas.</p>
<p>Imagen 10 <i>Sechium Edule</i>.</p>	<p>Familia: Cucurbitaceas.</p> <p>Nombre científico: <i>Sechium Edule</i></p> <p>La angiosperma <i>Sechium Edule</i> como dice Gamboa,⁹⁹ es una planta vivaz, trepadora, monoica y vivípara. El sistema radicular está compuesta, por una inmensa masa de raíces fibrosas, posteriormente se forma una raíz tuberosa. En cada nódulo del tallo se ubica una flor pistilada, una inflorescencia estimada, una hoja basal, una rama y un zarcillo de base larga que fija la planta. Las flores</p>

⁹⁸ DELLA GASPERA, Pedro, ed .Manual Del Cultivo Del Zapallo Anquito. (cucurbita Moschata Duch.) Editor. 1 ed. Mendoza, Argentina.:Estación Experimental Agropecuaria La Consulta Centro Regional Mendoza - San Juan Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria, 2013. 155 p.

⁹⁹ GAMBOA, William. .Produccion Agroecologica Una Opción Para El Desarrollo Del Cultivo Del Chayote (sechium Edule). 1 ed. Costa Rica .:Editorial De La Universidad De Costa Rica , 2005. 219 p.

	<p>son unisexuales, ambas son semejantes y poseen diez nectáreos en forma de poros ubicados en la base del cáliz.</p>
---	---

Tabla 9 Especie de la familia Rubiaceae

<p>Imagen 11 <i>Borreria laevis</i>.</p> 	<p>Familia: Rubiaceae</p> <p>Nombre científico: <i>Borreria laevis</i>.</p> <p><i>Borreria laevis</i> según Cabrera,¹⁰⁰ es una planta herbácea que crece unos 60 centímetros de alto, inflorescencia; globosa dispuestas en cabezuelas axilares, flores blancas con 5 pétalos, ovario ínfero y pentámeras. Habito crece en zonas abiertas en suelos agrícolas y como planta ruderal en los caminos y cultivos diversos.</p>
---	--

¹⁰⁰ CABRERA, op cit., p. 331

Tabla 10 Especie de la familia Euphorbiaceae

<p>Imagen 12 <i>Phyllanthus niruri</i>.</p> 	<p>Familia: Euphorbiaceae</p> <p>Nombre científico: <i>Phyllanthus niruri</i></p> <p>La angiosperma <i>Phyllanthus niruri</i> según Blair y Madrigal,¹⁰¹ son hierbas anuales, 0.1 – 0.5 m de tallo, deciduas. Hojas ovaladas o elípticas, 0.7 – 1.7 cm de largo y 0.3 – 0.9 cm de ancho, conspicuamente oblicuas en la base, agudas o sub agudas en el ápice. Inflorescencias, címulas axilares unisexuales, las proximales estaminadas con pedicelos; sépalos 5, obtusamente obovados. Usos en la medicina tradicional: como insecticida externo en caso de nuca y piojos en los animales.</p>
--	--

Tabla 11 Especie de la familia Caesalpinaceae

<p>Imagen 13 <i>Brownea ariza</i>.</p> 	<p>Familia: Caesalpinaceae</p> <p>Nombre científico: <i>Brownea ariza</i></p> <p>Las plantas conocidas como <i>Brownea ariza</i> según Gómez,¹⁰² tienen alturas promedio entre 10 a 25 m y su diámetro entre 40 y 60 cm con corteza de tronco así como fuste recto. Las infrutescencias presentaron hasta 32 vainas de color marrón oscuro, entre 5 y 28 cm de largo y 0.5 a 3.6 cm de</p>
---	---

¹⁰¹ BLAIR, Silvia. y MADRIGAL, Beatriz. Plantas Antimaláricas De Tumaco. Costa Pacífica Colombiana. 1 ed. Colombia.:Universidad De Antioquia, 2005. 337 p.

¹⁰² GÓMEZ MOSQUERA, Daniel Alejandro. y MACÍAS-PINTO, Diego Jesús. Fenología Del Palo Cruz (*Brownea Rosa-de-monte* Bergius) En Un Bosque Seco De Bolivar, Cauca. En: Colombia Forestal. Junio, 2012. Vol. 15. No. 1., p.105-117.

	ancho; cada vaina conteniendo de 3 a 5 semillas.
--	--

Tabla 12 Especie de la familia Musaceae

<p>Imagen 14 <i>Musa paradisiaca.</i></p> 	<p>Familia: Musaceae</p> <p>Nombre científico: <i>Musa paradisiaca</i></p> <p>El plátano según Coronel,¹⁰³ es una planta herbácea gigante, cuyo tallo es un rizoma subterráneo, de raíces cortas, que originan brotes por medio de los cuales se reproducen. En el rizoma nacen las vainas o estipulas de las hojas que se conforman en espiral; son elípticas, nervadura penada, las vainas son anchas y se van sobreponiendo unas a otras hasta formar el seudotallo. Bellota o flor el centro del seudotallo y en la parte superior, entre las hojas. Las flores son unisexuadas porque en unas los estambres y en otras los carpelos; se presentan en grupos de dos hileras, cubiertas con una bráctea rojiza.</p>
---	---

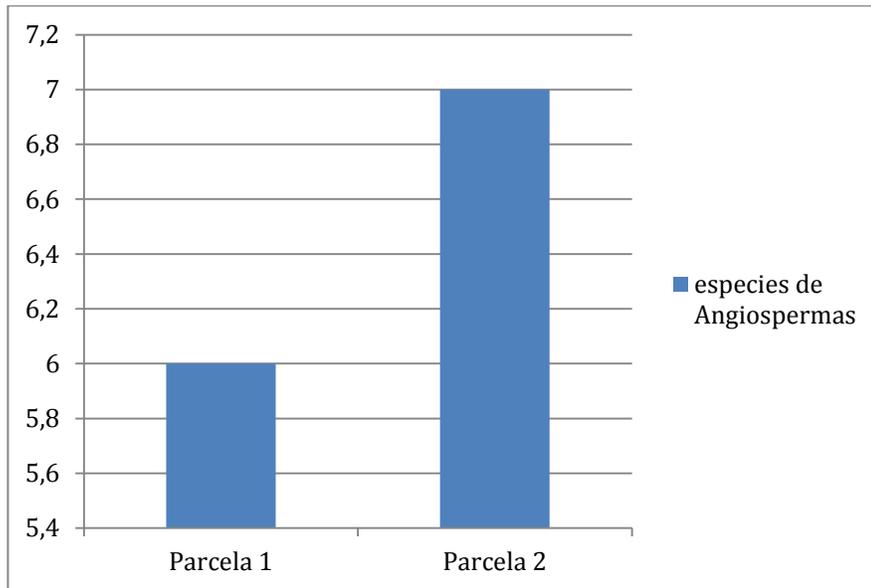
¹⁰³ CORONEL, Carlos. (Coordinador general). .Compendio De Recomendaciones Tecnológicas Para Los Principales Cultivos De La Amazonia Ecuatoriana. 1 ed. Quito, Ecuador.:ECORAE, INIAP, OEA, GTZ, 2001. 175 p.

Tabla 13 Especie de la familia Poaceae

<p>Imagen 15 <i>Zea mays</i>.</p> 	<p>Familia: Poaceae</p> <p>Nombre científico: <i>Zea mays</i></p> <p>El maíz es una angiosperma según Peña,¹⁰⁴ con tallo macizo, recto y largo, de hojas comúnmente alargadas y en disposición alterna, sus flores masculinas están agrupadas en racimos y las flores femeninas agrupadas en mazorcas. La planta de maíz presenta un fenómeno de monoica, es decir que las flores femeninas y masculinas se encuentran en la misma planta, sin embargo, están en diferente posición en el tallo, esto permite que se presente alogamia y exista un mayor porcentaje de polinización cruzada.</p>
--	---

¹⁰⁴ PEÑA CUELLAR, Richard Danilo. Variables Morfométricas Y Análisis Molecular Para La Identificación De Razas Colombianas De Maíz (*zea Mays* L.). Tesis De Investigación Magister En Ciencias Biológicas. Palmira, Colombia.: Universidad Nacional De Colombia. 2017. 78p.

Figura 10 especies de angiospermas por parcela

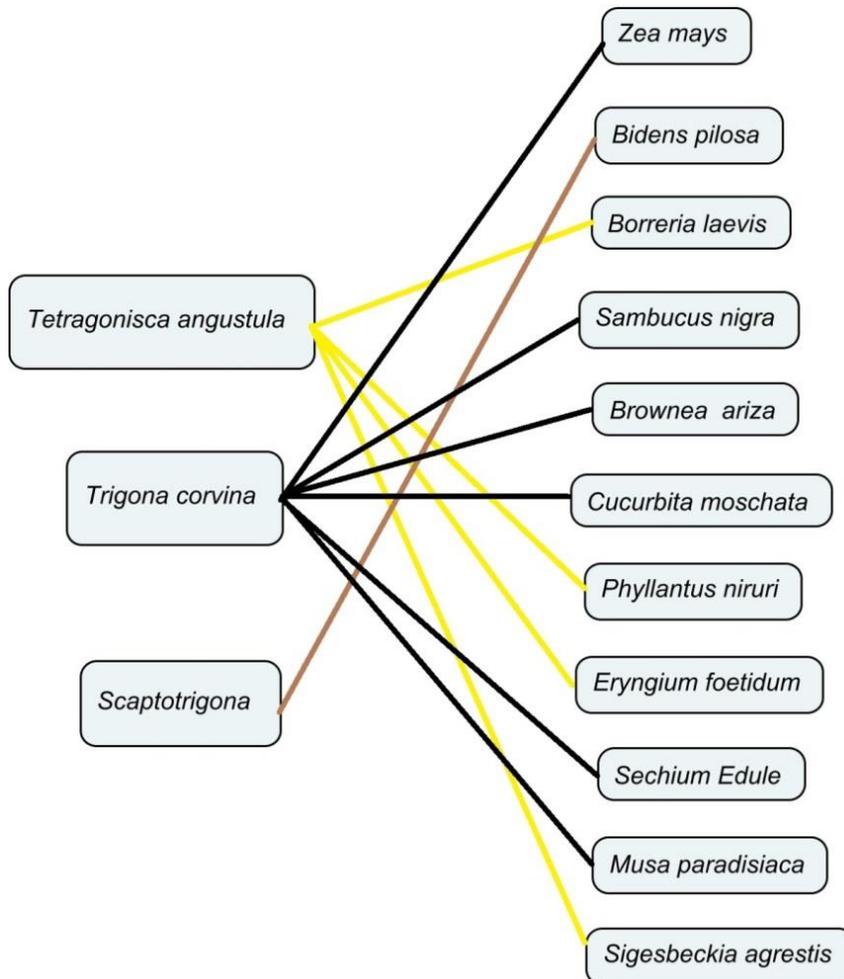


Se encontró mayor diversidad de angiospermas en la parcela dos con siete especímenes *Bidens pilosa*, *Sigesbeckia agrestis*, *Sambucus nigra*, *Sechium Edule*, *Borreria laevis*, *Phyllanthus niruri* y *Musa paradisiaca*. La parcela uno con seis individuos *Eryngium foetidum*, *Cucurbita moschata*, *Brownea ariza*, *Zea mays*, *Phyllanthus niruri* y *Musa paradisiaca*. Las angiospermas que estuvieron compartidas fueron *Phyllanthus niruri* y *Musa paradisiaca*, según Arcila,¹⁰⁵ la utilización *Musa* como sombrío en el cultivo de café es fundamental como fuente alimentaria y económica. Algunas especies de angiospermas encontradas en la investigación han sido según Silva et al,¹⁰⁶ conocidas como flora apícola la Caprifoliaceae: *Sambucus nigra*; Cucurbitaceae: *Cucurbita*, *Sechium edule*; Graminaceae: *Zea maíz*; Rubiaceae: *Borreria laevis* y Musaceae: *Musa*

¹⁰⁵ ARCILA, Op. cit., p. 12

¹⁰⁶ SILVA GARNICA, Diego et al. Guía Ambiental Apícola. 1 ed. Bogotá - Colombia.: Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2006. 142 p.

Figura 11 Relación planta abejas sin aguijón



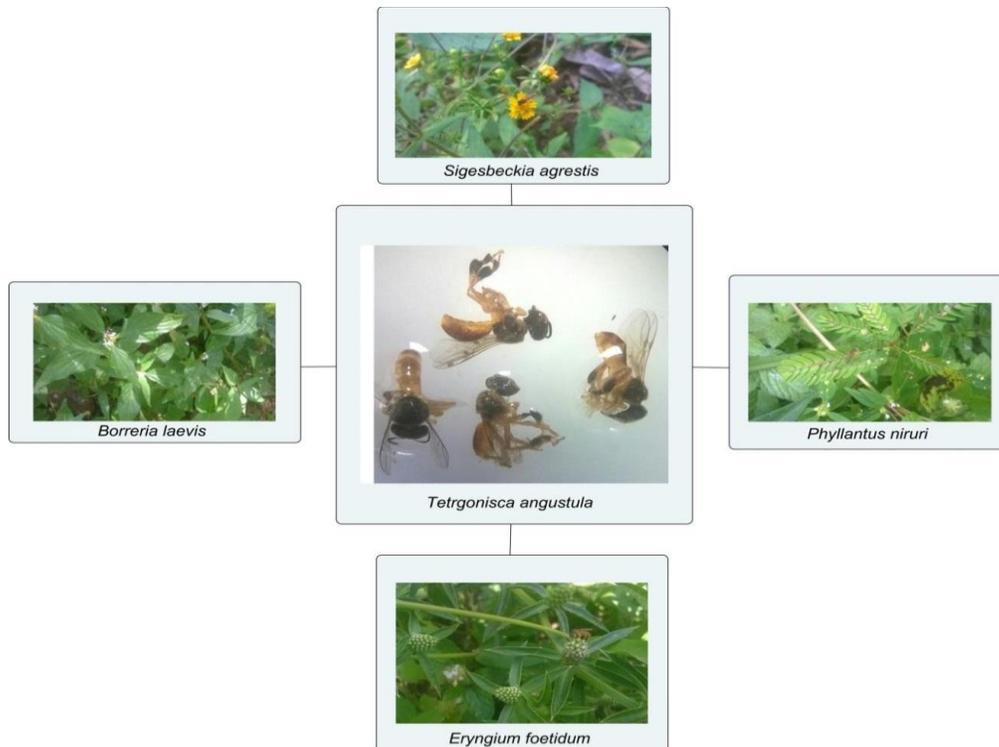
En la figura 11, se muestra que las *Trigona corvina* se posó en cinco flores de diferentes especies de plantas, *Tetragonisca angustula* visito flores de cuatro especies de angiospermas y *Scaptotrigona* frecuento flores de una especie de plantas.

En la investigación se ubicaron dos parcelas en área de cultivo de café, pero no se observó relación abeja sin aguijón con las flores del café porque según Ramirez et al,¹⁰⁷ en Colombia se presentan dos temporadas de floración comprendidos entre el primero (1) de mayo al treinta uno (31) de octubre que corresponde a la cosecha

¹⁰⁷ RAMIREZ, Víctor Hugo. et al. Variabilidad Climática Y La Floración Del Café En Colombia. En: Cenicafe. Mayo, 2011. p.1-8.

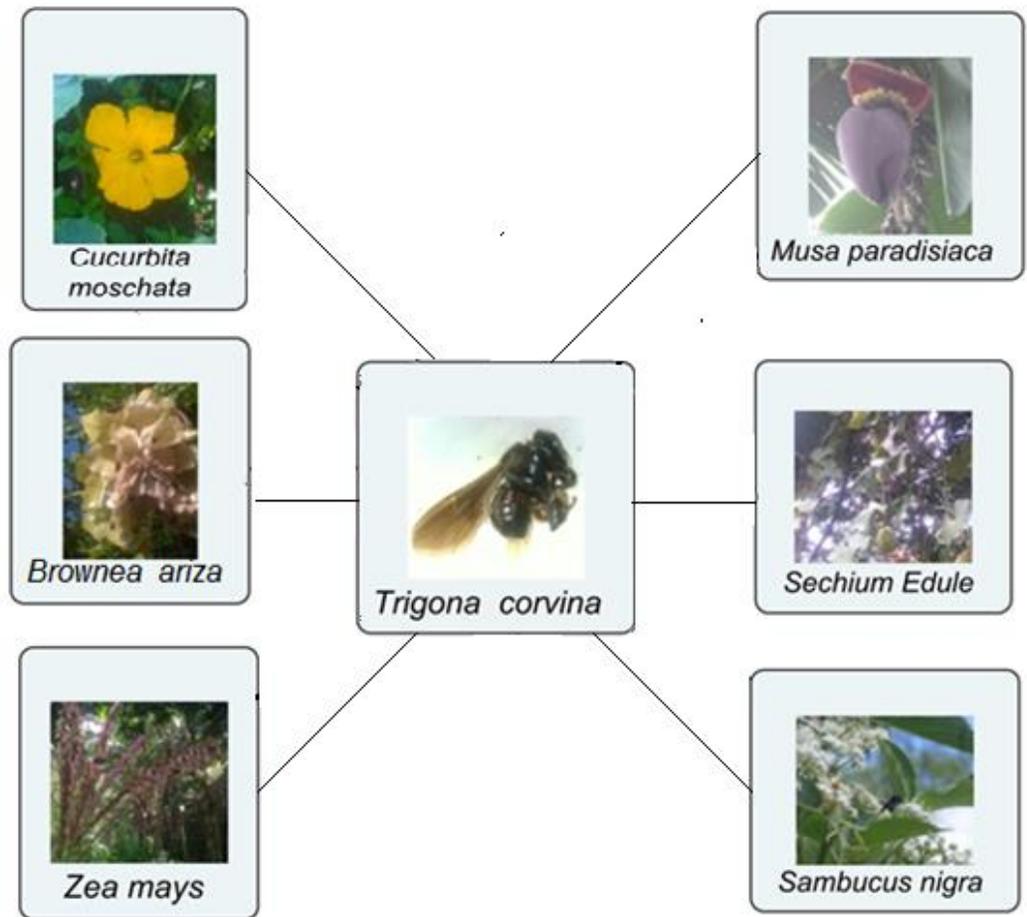
del primer del primer semestre, el otro periodo de floración desde el primero (1) de noviembre hasta el treinta (30) de abril, responsable de la cosecha del segundo semestre, en el momento que se realizó los muestreos el café se encontraba en baya (cosecha del primer semestre).

Imagen 16 Relación plantas abejas *Tetragonisca angustula*



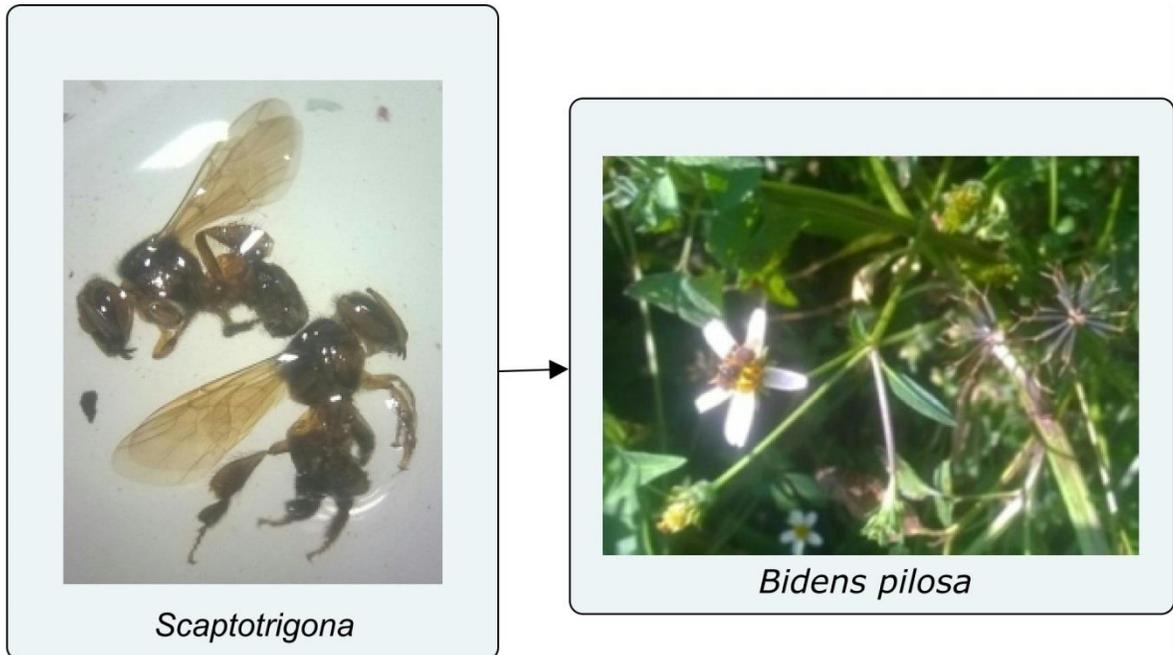
Tetragonisca angustula visito flores de cuatro especies de plantas, en donde se encontró mayor visita de abejas sin aguijón en *Eryngium foetidum* y *Phyllanthus niruri*, también visitaron las flores de *Borreria laevis* y *Sigesbeckia agrestis* con menor frecuencia en comparación con las dos especies de plantas primeramente mencionadas.

Imagen 9 Relación plantas abejas *Trigona corvina*



Trigona Corvina interacciona con mayor periodicidad con las angiospermas; *Brownea ariza*, *Musa paradisiaca*, *Curcubita moschata*, *Sechium edule*, *Zea mays* y en menor periodicidad con *Sambucus nigra*

Imagen 10 Relación plantas abejas *Scaptotrigona*



Scaptotrigona sp interacciona con la angiosperma *Bidens pilosa* en baja medida, en las fechas de muestreo se miró visitando esta planta 3 veces con dos o un ejemplar.

Las relaciones de mutualismo de abeja planta están establecidas Según Medel,¹⁰⁸ por premios ofrecidos por las flores, como es el polen fuente de proteína, lípidos, vitaminas y sales minerales, fundamental en la dieta de las abejas y las larvas, además como plantea Wolowski y Freitas¹⁰⁹, las abejas interaccionan con diferentes flores en una misma inflorescencia y visitan varias Inflorescencias de una misma angiosperma, para obtener como indica Michaner,¹¹⁰ fuentes

¹⁰⁸ MEDEL, Rodrigo. (eds.); AIZEN, Marcelo (eds.) y ZAMORA, Regino (eds.) Ecología y evolución de interacciones planta-animal. 1a ed. Santiago de Chile. Editorial Universitaria, S.A. 2009. 399 p.

¹⁰⁹ WOLOWSKI, Marina. y FREITAS, Leandro. Sistema Reprodutivo E Polinização De Senna Multijuga (fabaceae) Em Mata Atlântica Montana. En: Rodriguésia. April, 2010. Vol. 61. No. 2., p.173.

¹¹⁰ MICHENER, op cit 2007. 963 p.

energéticas a partir de los azúcares en el néctar, consumidas por los adultos y las larvas.

Algunas especies de abejas tienen el hábito de lastimar las flores cuando las visitan Según Wille,¹¹¹ las abejas conocidas como atará son consideradas como insectos polinizadores, destructores por cortar los capullos de las flores y presunto vector de *Pseudomonas solanacearum* en el plátano. Según Aguilar,¹¹² La mayoría de las plantas han creado estrategias para que las abejas las visiten en su periodo de floración, de acuerdo a Passarelli,¹¹³ Cucurbita atrae las abejas a partir de su color amarillo intenso, como dice Mendizabal,¹¹⁴ el maíz, el plátano fuente de polen.

Tetragonisca angustula visto a *Eryngium foetidum* y *Phyllanthus niruri* pero no se encontró información o investigaciones que soportara dicha datos, según López,¹¹⁵ las Asteraceas *Sigesbeckia agrestis* y *Bidens*, son visitadas por especies de abejas. Según Chízmar,¹¹⁶ *Eryngium foetidum* cuenta con floración y fructificación durante todo el año, de acuerdo a Castillo,¹¹⁷ *Phyllanthus niruri* se conoce principalmente por su valor medicinal, se puede encontrar en zonas húmedas y

¹¹¹ WILLE, Álvaro. Las Abejas Atará De La Región Mesoamericana Del Género Y Subgénero Trigona (apidae: meliponini). En: Revista De Biología Tropical. Septiembre, 1965. Vol. 13. No. 2., p. 271-291.

¹¹² AGUILAR SIERRA, Clara Isabel. y SMITH, Allan Henry. Abejas Visitantes De Mimosa Pigral. (mimosaceae): comportamiento De Pecoreo Y Cargas Polínicas. En: Acta Biol. Colomb. 2009. Vol. 14. No. 1., p.107-119.

¹¹³ PASSARELLI, L.m. Importancia De Apis Mellifera L. En La Producción De Cucurbita Maxima Duch. (zapallito De Tronco). En: Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. 2002. Vol. 17. No. 1., p.8

¹¹⁴ MENDIZABAL. op. Cit., p 64

¹¹⁵ LÓPEZ GÓMEZ, Jesús. Diversidad De Abejas (hymenoptera: Apoidea) Asociadas A Milpas En Paisajes Con Diferentes Niveles De Antropización. Tesis Optar Al Grado De Maestro En Ciencias En Recursos Naturales Y Desarrollo Rural. : El Colegio De La Frontera Sur. 2014. 57p.

¹¹⁶ CHÍZMAR FERNANDEZ, Carla. Plantas Comestibles De Centroamérica. 1 ed. Santo Domingo De Heredia Costa Rica.: Instituto Nacional De Biodiversidad, 2009. 360 p.

¹¹⁷ CASTILLO VIERA, Segundo Felix. Et al. Efecto Diurético De Phyllanthus Niruri “chanca Piedra” Y Niveles De Excreción De Sodio En Rattus Rattus Var. Albinus. En: Ucv - scientia. Mayo, 2011. Vol. 3. No. 1., p.12.

con sombrío. Las abejas *Scaptotrigona* como dice Medina,¹¹⁸ se relacionan con *Bidens pilosa* porque le ofrece néctar y polen.

9.3 ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

9.3.1 Meliponarios

Se Construyó un modelo de caja para la tecnificación de las abejas sin aguijón menores, para facilitar la obtención de miel, la duplicación del nido, minimizar la extracción de colonias en campo, generar recursos económicos en las familias campesinas y consecutivamente proteger a estas especies.

Imagen 13 *Tetragonisca angustula* en una vasija artesanal



¹¹⁸ MEDINA, Ernesto. eds. et al, Recorriendo El Paisaje Vegetal De Venezuela. Caracas, Venezuela.: Instituto Venezolano De Investigaciones Científicas (IVIC)., 2013. 230 p.

La apicultura y la meliponicultura según Guevara y Romero,¹¹⁹ aportan en la diversificación productiva generando beneficios, a nivel económico por los productos derivados de la crianza de las abejas, en las dinámicas agrícolas mediante la polinización de los cultivos como el café, en la conservación de la biodiversidad y como fuente de alimentación, además las abejas de la tribu Meliponini son perseguidas o apetecidas por el prestigio de su miel; en la medicina popular, las colonias según Nates et al,¹²⁰ de *Tetragonisca angustula* es una de las más deseadas en Colombia para la meliponicultura, como plantea Nates y Rosso,¹²¹ la miel de angelita es valorada y empleada con fines medicinales entre otros usos. Los meliponarios son una buena alternativa de conservación de las abejas sin aguijón, pero a la hora de establecer los meliponarios hay que tener en cuenta según Parra,¹²² variaciones climáticas de la zona y plagas como las hormigas y las arañas que pueden debilitar o acabar con una colonia de abeja silvestre. Las abejas sin aguijón después de pasarlas a las cajas tecnificadas quedan frágiles y susceptibles a ataques de otros organismos. En la presente investigación se evidencio el ataque de una araña a una colonia de *Tetragonisca angustula*, dejando el nido con pocas probabilidades de sobrevivencia.

¹¹⁹ GUEVARA, Fátima. y ROMERO, Milagros. La Crianza De Abejas Como Estrategia De Diversificación:. Análisis De Las Cadenas De Miel En El Tuma-la Dalia. 1 ed. Managua, Nicaragua.:Instituto De Investigación Y Desarrollo De La Universidad Centroamericana Nitlapan Uca, 2016. 49p.

¹²⁰ NATES PARRA. et al. *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) es una de las especies de abejas sin aguijón más utilizadas en Colombia para la meliponicultura. P.49

¹²¹ NATES PARRA, Guiomar y ROSSO LONDOÑO, Juan Manuel. Diversidad De Abejas Sin Aguijón (hymenoptera: Meliponini) Utilizadas En Meliponicultura En Colombia. En: Acta Biológica Colombiana. Junio, 2013. Vol. 18. No. 3., p. 420

¹²² PARRA. op. cit., p. 68

Imagen 17 caja tecnicada de las abejas menores sin aguijón.



Según Nates y González,¹²³ las estrategias de conservación de las abejas sin aguijón serían promover el empleo de meliponarios y declarar las especies como esenciales para la naturaleza y el ser humano, además Nates y González,¹²⁴ plantean la necesidad de equilibrar el uso de los recursos y desarrollar técnicas agrícolas menos agresivas para las abejas como son minimizar las áreas de quema, utilizar de forma racional el bosque, impedir entrada de especies exóticas, son unos de los pasos que se deben comenzar, debido a que los ecosistemas naturales son fuertemente intervenidos, esto ha conllevado a que algunas especies silvestres como son las abejas se vean afectadas en sus fuente de alimento y su hábitats.

¹²³ NATES PARRA, y GONZALEZ. Op. Cit., p. 28

¹²⁴ Ibid., p. 28

9.3.2 Programa educación ambiental no formal

Tabla 4 Diseño de un programa de educación ambiental

Pasos	Acciones
Diagnóstico	<p>El programa de educación ambiental estaría enfocado en la conservación de las abejas de la Tribu Meliponini en el predio Los Guaduales y las fincas de referencia agroambiental que tiene el CIMA en el departamento del Cauca. Se trabajaría los lineamientos como: a) promover prácticas agroecológicas, que favorezcan la polinización en los sistemas agrícolas, b) incentivar la cría y duplicación de los meliponarios, a partir de manejos racionales y c) participar o incidir en políticas que contribuyan a la protección de las abejas de la tribu Meliponini. Con acciones encaminadas a salvaguardar las abejas sin aguijón; mediante parches de bosques, prácticas agrícolas amigables con los ecosistemas, y la implementación de meliponarios en las fincas de referencia agroambiental y sus alrededores. Además de motivar a los niños, jóvenes, mujeres y población en general que participen de los diferentes espacios ofrecidos por la academia en temas de política ambiental y construcción territorial, para posicionar las abejas en programas, proyectos e investigaciones que se construyan o se proyecten.</p>
Alcance y la estructura del programa	<p>Objetivos: Diseñar un plan de conservación y preservación de las abejas de la tribu Meliponini mediante un programa de educación ambiental, que contribuya adquirir sensibilidad y comprensión básica del medio ambiente y de las abejas, para que la población desarrolle un sentido de responsabilidad con los ecosistemas.</p> <p>Meta:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr que las familias de las fincas de referencia agroambiental tengan conciencia de la importancia de las abejas de la tribu Meliponini en los ecosistemas, para trabajar comunitariamente en busca de alternativas para su protección. • Realizar prácticas amigables con la naturaleza como el uso de microorganismos de montaña, biopesticidas, caldos minerales, alelopatía, entre otros. • Promover en la comunidad su participación, para la protección de la vegetación natural. • Sensibilizar a la comunidad para que exista una apropiación del conocimiento acerca de los beneficios de las abejas sin aguijón para los ecosistemas y las personas.
Actividades	<p>En el programa se propone desarrollar las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplear encuestas para tener un diagnóstico de conocimientos previos relacionado con las abejas de la Tribu Meliponini 2. Realizar capacitaciones que permitan el reconocimiento de las abejas de la tribu Meliponini. 3. Desarrollar talleres teóricos-prácticos con metodología participativa: juegos, actividades armonizadoras: como sugiere Uribe et al,¹²⁵ tener una posición física cómoda, hacer uso de la música suave acompañado de un relato o fantasía que ayude a relacionar el trabajo con la vida cotidiana, además de los ejercicios de respiración.

¹²⁵ URIBE, Juanita (gerente) et al. .Manual Para Jóvenes Facilitadores. 1 ed. [s.l.]. : La Agencia De Los Estados Unidos Para El Desarrollo Internacional (usaid), Canalizada A Través De La Organización De Los Estados Americanos (oea) Y La Fundación Trust For The Americas Mediante El Programa Armando Paz. , 2011. 74 p.

	<p>También la metodología del DOFA, propuesta por Zegarra et al,¹²⁶ la cual consiste en encontrar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de una investigación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Con la información arrojada por la comunidad se construirá un documento de saberes ancestrales referente a las abejas sin aguijón. 5. En los talleres se aprenderá a elaborar cajas tecnificadas y trampas nidos con la metodología según Oliveira et al,¹²⁷ con botellas plásticas grandes de gaseosa. 6. Traslado de nidos de abejas sin aguijón a cajas tecnificadas, los pasos o metodología que se debe tener en cuenta según Baquero y Stamatti¹²⁸ Son obtener la colonia de abejas del nido trampa, árbol o del suelo, seguidamente extraerlo cuidadosamente, es importante localizar la reina y no tomarla con las manos para evitar lastimarla. Cuando se coloque la colonia en la caja tecnificada hay que tener en cuenta en dejar una fuente de alimentación (vaso plástico con jarabe de azúcar y palillos para evitar que las abejas se ahoguen). Además, es esencial colocar en la caja tecnificada la entrada original del nido, pero si no es posible se debe hacer un anillo con cerumen del nido. Al terminar el traslado se debe cerrar las cavidades no deseadas para evitar la entrada enemigos (hormigas, moscas o arañas) y hacer el seguimiento a la colonia para evaluar el estado días
--	---

¹²⁶ ZEGARRA, Aurora et al. (consultor internacional). Manual Para La Elaboración De Proyectos Educativos Ambientales

¹²⁷ OLIVEIRA, Ricardo Caliarí et al. Trap-nests For Stingless Bees (hymenoptera, Meliponini). En: Apidologie . Junio, 2012. p.29-37.

¹²⁸ BAQUERO Y STAMATTI, op cit., p.28,29

	<p>después del traslado del nido.</p> <p>7. Meliponarios demostrativos para enseñar los procesos de multiplicación artificial de nidos de abejas sin aguijón según Baquero y Stamatti,¹²⁹ se debe tener una caja tecnificada y un alimentador con jarabe de azúcar, 4 o 5 panales de color claro con al menos una celda real, esto se debe llevar a la nueva caja tecnificada, también es necesario transferir polen y potes de miel, hay que hacer todo el proceso de sellado y seguimiento a las colonias. Finalmente se debe ubicar la nueva colmena en el lugar de la colmena madre y esta colocarla a una distancia de 100m.</p> <p>8. Se identificarán coberturas boscosas y se reforestará si es necesario con angiospermas (<i>Bidens pilosa</i>, <i>Sigesbeckia agrestis</i>, <i>Sambucus nigra</i>, <i>Sechium Edule</i>, <i>Borreria laevis</i>, <i>Phyllantus niruri</i>, <i>Musa paradisiaca</i>, <i>Eryngium foetidum</i>, <i>Cucurbita moschata</i>, <i>Brownea ariza</i> y <i>Zea mays</i>) importantes para las abejas de la Tribu Meliponini identificadas en la presente investigación o con flora apícola.</p>
<p>Recursos para la puesta en marcha del programa.</p>	<p>Para la puesta en marcha de del programa de educación ambiental enfocado a la conservación y manejo de las abejas de la tribu Meliponini, se debe tener claro la fuente de financiamiento para realizar las respectiva gestión.</p> <p>Los recursos necesarios para la puesta en marcha del programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales y técnicos <p>Papelería: fotocopias, impresiones, internet y minutos.</p> <p>Construcción de caja racional: madera recortadas, metro,</p>

¹²⁹ bid., p. 34

	<p>puntillas, acetato, navaja, alambre.</p> <p>Capacitaciones: cartulina, marcadores, plastilina, cintas adhesivas, colores, computador, video vin.</p> <p>Nido trampas: botellas plásticas 1.5 litro, periódico, bolsa plástica, alcohol, cera y miel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos <p>Profesionales con conocimiento científico en los temas: como son el traslado de nidos de abejas sin aguijón a cajas tecnificadas, captura de nidos, multiplicación de colonias entre otros temas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros <p>No monetario: fincas de referencia agroambiental, para el desarrollo de actividades teórico prácticas</p>
<p>Calidad y pertinencia del programa.</p>	<p>Según Muñoz,¹³⁰ el Instituto Earthwatch declara a las abejas, el ser vivo más importante del mundo, este reconocimiento es esencial y oportuno debido al grado de deterioro que presentan y lo importante que son para los ecosistemas Según Nates y Gonzales,¹³¹ las abejas son fundamentales en los sistemas naturales por que ayudan al mantenimiento de los naturalezas como dice González,¹³² son esenciales como polinizadoras en los ecosistemas tropicales contribuyendo posiblemente a obtener productos alimenticios de buena calidad. Además brindan al ser humano Según Nates y Rosso,¹³³ la miel que es utilizada con fines medicinales y nutricionales</p>

¹³⁰ MUÑOZ, Mariam. ¿por Qué Son Importantes Las Abejas?. [EN LINEA]. 2018. [Citado en 17 de Octubre de 2018].

¹³¹ NATES y GONZÁLEZ. Las Abejas Silvestres De Colombia: Por Qué Y Cómo Conservarlas. Op cit p.26

¹³² GONZÁLEZ ACERETO, Jorge. La Importancia De La Meliponicultura En México, Con Énfasis en la Península De Yucatán. En: Biogrociencias. Junio, 2012. Vol. 5. No. 1., p.34-41.

¹³³ NATES Y ROSSO, op cit., p. 420

Evaluación	Al final del programa de educación ambiental se realizará un cuestionario para evaluar el grado de conocimiento adquirido por las personas, referente al tema de las abejas de la Tribu Meliponini. Además de un documento con los análisis de los datos.
------------	---

10 CONCLUSIONES

La abundancia de *Trigona corvina* fue representativa en las dos parcelas, en los resultados pudo haber incidido la vegetación asociada a los cultivos de café como *Musa paradisiaca* por que visita el fruto y la flor de esta angiosperma. *Trigona corvina* registró 76 individuos parcela 1 y 151 especímenes parcela 2 a diferencia de *Tetragonisca angustula* que solo se encontró un individuo en el plato trampa de color amarillo, se considera que las angiospermas pudieron ofrecer recompensas a las abejas sin aguijón lo cual incidió en los resultados, pero en general las trampas de color registraron baja abundancia de abejas en comparación con las carpotrampas,

La parcela 1 y la parcela 2 arrojan baja riqueza y diversidad, con una alta dominancia de abejas sin aguijón según los índices Margalef con valores de 0.53, 0.46, Shannon con resultados de cero, 0.03, y Simpson con valores de 0.97, 1, estos resultados pudieron ser generados por perturbaciones en sus hábitats a causa del desconocimiento de las abejas sin aguijón, la competencia por fuentes alimenticias con las abejas africanizadas y secuelas por el uso de agro químicos. El índice de Jaccard arroja valores de similitud entre las dos parcelas, debido a *Musa paradisiaca* que se encontró en las dos parcelas, además su fruto se utilizó en las carpotrampas.

Los individuos de *Trigona corvina* se posaron en las flores de las especies; *Brownea ariza*, *Musa paradisiaca*, *Curcubita moschata*, *Sechium edule*, *Zea mays* y *Sambucus nigra*, *Tetragonisca angustula* visitó flores de las especies; *Eryngium foetidum*, *Phyllanthus niruri*, *Borreria laevis* y *Sigesbeckia agrestis*, la abejas sin aguijón del género *Scaptotrigona* sp visitaron flores de *Bidens pilosa*, estas mantienen relaciones de mutualismo, en donde se realizan procesos de polinización a cambio de recompensas (néctar y polen).

El predio Los Guadales y las fincas de referencia agroambiental tienen potencial para el establecimiento y manejo de meliponarios, porque en estos predios se realizan prácticas agroecológicas. Los meliponarios contribuyen a la conservación de las abejas de la tribu Meliponini y en generar recursos adicionales a las familias campesinas, además se pueden utilizar con fines educativos por su fácil manejo, ya que las abejas sin aguijón no tienen comportamiento agresivo en su manipulación.

El programa de educación ambiental es importante porque permite interactuar con la población sobre las problemáticas que enfrentan las abejas, de esta manera se puede crear con la comunidad estrategias encaminadas a contribuir en la conservación de las abejas de la tribu Meliponini. El programa de educación ambiental permitirá adquirir conciencia sobre las abejas y las funciones que desarrollan en los ecosistemas.

11 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar los muestreos de abejas en temporadas de verano y en fechas de floración del café para establecer relación de las abejas de la tribu Meliponini con el café, además es importante utilizar diversos métodos de capturas, esencias y cebos, debido a que las abejas tienen diferentes comportamientos y particularidades en la variedad de hábitats.

Para unas próximas investigaciones se recomienda realizar estudios comparativos entre el cultivo de café y el bosque para evaluar las relaciones de las abejas de la tribu Meliponini en dichos sistemas. Se debe tener una metodología que permita medir las relaciones planta abejas a partir del estudio de polen, etología en el pecoreo, entre otros. También se recomienda realizar nuevas investigaciones sobre la diversidad, riqueza, abundancia y dominancia de las abejas sin aguijón en el predio Los Guadales para analizar y comparar los cambios que se pueden presentar.

En la implementación y desarrollo de los meliponarios se debe tener en cuenta factores que puedan incidir en el desarrollo de la colonia en las cajas tecnificadas y su entorno.

El programa de educación ambiental enfocado a la protección de las abejas se recomienda que tengan una construcción desde la comunidad y para la comunidad directamente impactada. El programa deber tener una construcción participativa donde se vea incluida cada persona de un grupo familiar para que sea eficiente y eficaz la protección de las abejas de la tribu Meliponini, porque se parte del sentir de la población.

12 BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR SIERRA, Clara Isabel y SMITH, Allan Henry. Abejas Visitantes De *Mimosa Pigral*. (mimosaceae): comportamiento De Pecoreo Y Cargas Polínicas. En: Acta Biol. Colombia. 2009. Vol. 14. No. 1., p.107-119.

ALVAREZ, Mauricio; CÓRDOBA, Sergio; ESCOBAR, Federico; FAGUA, Giovanni; GAST, Fernando; MENDOZA, Humberto; OSPINA, Mónica; UMAÑA, Ana María y VILLARREAL, Héctor. Manual De Métodos Para El Desarrollo De Inventarios De Biodiversidad. Bogotá, Colombia.: Instituto De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2004. 236 p.

ARCILA, Jaime. FARFÁN, Fernando. MORENO, Argemiro. SALAZAR, Luis Fernando. HINCAPIÉ, Edgar. Sistemas De Producción De Café En Colombia. 1 ed. Chinchiná.: FNC cenicafé, Federación Nacional De Cafeteros De Colombia, 2007. 309 p.

BAUTISTA ZÚÑIGA, Francisco. (eds.); DELFÍN GONZÁLEZ, Hugo. (eds.); PALACIO PRIETO, José Luis. (eds.) y DELGADO CARRANZA, María Del Carmen .eds. Técnicas De Muestreo Para Manejadores De Recursos Naturales. 1 ed. México. Universidad Nacional Autónoma De México Universidad Autónoma De Yucatán Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología Instituto Nacional De Ecología, 2004. 507 p.

BEJARANO, Fernando (coord Y Ed). AGUILERA MÁRQUEZ, Daniela. ÁLVAREZ SOLÍS, José. David ARÁMBULA MERAZ Eliakym. ARELLANO AGUILAR, Omar. BASTIDAS BASTIDAS, Pedro de Jesús. BELTRÁN CAMACHO, Victoria de los Angeles. BERNARDINO HERNÁNDEZ, Héctor Ulises. BETANCOURT LOZANO Miguel. CALDERÓN VÁZQUEZ, Carlos Ligne. CASTILLO CADENA, Julieta. COLÍN OLMOS, María del Carmen. FLORES SÁNCHEZ, Diego. GARCÍA HERNÁNDEZ, Jaqueline. GÓMEZ GONZÁLEZ, Irma. HERRERA PORTUGAL, Crispín. HINOJOSA-GARRO, Demián. LEYVA GARCÍA, Germán. LEYVA MORALES, José Belisario. LÓPEZ ARRIAGA, Jerónimo Amado. MARIACA MÉNDEZ, Ramón. MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Irma Eugenia. MARTÍNEZ VALENZUELA, María del Carmen. MENDOZA MALDONADO, Lucero. MONTENEGRO MORALES, Laura Patricia. MONTERO MONTOYA, Regina. NAVARRO GARZA, Hermilio. NAZAR BEUTELSPACHER, Austreberta. ORTEGA GARCÍA, Nicolás. ORTEGA MARTÍNEZ, Luis Daniel. PÉREZ OLVERA, María Antonia. RENDÓN VON OSTEN, Jaime. TORRES DOSAL, Arturo. TRISTÁN MARTÍNEZ, Elvia. VANDAME, Rémy. WALISZEWSKI KUBIAK, Stefan Marian. Los Plaguicidas Altamente Peligrosos En México. 1 ed. México.: Centro De Investigación En Alimentación Y Desarrollo, Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias, Nternational Pops Elimination Network, Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo, Red Temática De Toxicología De Plaguicidas Universidad Autónoma De Nayarit, Red De Acción En Plaguicidas Y Sus Alternativas Para América Latina, Universidad Autónoma Del Estado De México Y , 2017. 351 p.

BLAIR, Silvia. y MADRIGAL, Beatriz. Plantas Antimaláricas De Tumaco. Costa Pacífica Colombiana. 1 ed. Colombia .:Universidad De Antioquia , 2005. 337 p.

CABRERA, Isidro. Las Plantas Y Sus Usos En Las Islas De Providencia Y Santa Catalina. 1 ed. Cali, Colombia.: Universidad Del Valle, 2005. 331 p.

CAMPBELL, Joshua y HANULA, J. L. 2007. Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. *Journal Insect Conservancy*, 11: 399-408

CAMPO, Alicia María. y DUVAL, Valeria Soledad. Diversidad Y Valor De Importancia Para La Conservación De La Vegetación Natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). En: *Anales De Geografía*. Junio, 2014. Vol. 34. No. 2., p.25-42. ISSN: 0211-9803

CANO CONTRERAS, Eréndira Juanita; MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Chrystian y BALBOA AGUILAR, Carlos César. La “abeja De Monte” (insecta: Apidae, Meliponini) De Los Choles De Tacotalpa, Tabasco: Conocimiento Local, Presente Y Futuro. *Etnobiología*. Agosto, 2013. Vol. 11. No. 2., p.47-57.

CARDESA, Fernando. II Laboratorio De Paz: Principales Resultados Y Aprendizajes. [EN LINEA]. [Citado en 3 de Agosto de 2016]. Disponible en internet: https://eeas.europa.eu/delegations/colombia/documents/projects/20110909_es.pdf

CASTILLO VIERA, Segundo Felix; CASTILLO SAAVEDRA, Ericson Felix; REYES ALFARO y Cecilia Elizabeth. Efecto Diurético De *Phyllanthus Niruri* “chanca Piedra” Y Niveles De Excreción De Sodio En *Rattus Rattus Var. Albinus*. En: *Ucv - scientia*. Mayo, 2011. Vol. 3. No. 1., p.11-17.

CEPEDA GRANADOS, Mónica; NATES PARRA, María Guiomar y TÉLLEZ IREGUI, Gonzalo. En: *Canales De Comercialización De Los Productos De La Meliponicultura En Colombia*. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 2009. Vol. 22. No. 3., p.406-407

CEPEDA VALENCIA, Juliana; GÓMEZ, Diana y NICHOLLS, Clara. La Estructura Importa: Abejas Visitantes Del Café Y Estructura Agroecológica Principal (EAP) En Cafetales. En: Revista Colombiana De Entomología. Julio - Diciembre, 2014. Vol. 40. No. 2., p.241-250.

COLOMBIA, ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN CAUCA, Plan De Ordenamiento Territorial Popayán Cauca 2002 - 2006. [EN LINEA]. 2002 - 2006. [Citado en 19 de Mayo de 2016]. Disponible en internet: [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pot_plan_de_ordenamiento_territorial_popay%C3%A1n_cauca_dimensi%C3%B3n_ambiental_\(12_p%C3%A1g_1.331_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pot_plan_de_ordenamiento_territorial_popay%C3%A1n_cauca_dimensi%C3%B3n_ambiental_(12_p%C3%A1g_1.331_kb).pdf)

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. y INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. Política Nacional De Biodiversidad. P. 9, 10. [EN LINEA]. [Citado en 9 de Octubre de 2016]. Disponible en internet: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Politica-Nacional-de-Biodiversidad/politica_nacional-biodiversidad.pdf

COLOMBIA, PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE POPAYÁN. Marco Conceptual Y Articulación Del Plan De Ordenamiento Con El Plan De Desarrollo Municipal. P. 27. [EN LINEA]. [Citado en 20 de Mayo de 2016]. Disponible en internet: <http://popayan.gov.co/sites/default/files/documentosAnexos/pot-popayan.pdf>

COOK, Thomas y REICHARDT, Charles. Métodos Cualitativos Y Cuantitativos En Investigación Evaluativa. 1 ed. Madrid.: Ediciones Morata, S. L., 1986. 226 p.

CORONEL, Carlos. (Coordinador general). .Compendio De Recomendaciones Tecnológicas Para Los Principales. Cultivos De La Amazonia Ecuatoriana. 1 ed. Quito, Ecuador.:ECORAE, INIAP, OEA, GTZ, 2001. 175 p.

CHIZMAR FERNANDEZ, Carla. Plantas Comestibles De Centroamérica. 1 ed. Santo Domingo De Heredia Costa Rica.: Instituto Nacional De Biodiversidad, 2009. 360 p.

CRUZ REYES, Alejandro y CAMARGO CAMARGO, Blanca. Glosario De Términos En Parasitología Y Ciencias Afines. 1 ed. Mexico.: Programa Universitario Investigación En Salud, UNAM, 2001. 347 p.

DELLA GASPERA, Pedro, ed .Manual Del Cultivo Del Zapallo Anquito. (cucurbita Moschata Duch.) Editor. 1 ed. Mendoza, Argentina.:Estación Experimental Agropecuaria La Consulta Centro Regional Mendoza - San Juan Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria, 2013. 155 p.

ESCALANTE ESPINOSA, Tania. ¿Cuántas Especies Hay? Los Estimadores No Paramétricos De Chao. Elementos Ciencia Y Cultura. En: Benemerita Universidad Autonoma De Puebla. 2003. No. 052., p.53-56.

FERNÁNDEZ, Diana Catalina y ZAMBRANO, Giselle. Abejas Silvestres Como Estrategia De Monitoreo De Restauración Ecológica En Tres Veredas Del Corregimiento La Gallera (tambo, Cauca), Zona De Amortiguación Del Parque Nacional Natural Munchique (PNNM). En: Boletín Científico Centro De Museos De Historia Natural. p. 51-59.

FIGUEROA MATA, Geovanni; PRENDAS ROJAS, Juan Pablo; RAMÍREZ BOGANTES, Melvin; AGUILAR MONGE, Ingrid; HERRERA GONZÁLEZ, Eduardo y TRAVIESO GONZÁLEZ, Carlos Manuel. Identificación de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) a partir de la clasificación de los descriptores SIFT de una imagen del ala derecha anterior. Tecnología en Marcha. Edición especial. Matemática Aplicada, Mayo 2016. P 51-63.

FLORES LÓPEZ, Norma. Caracterización De La Meliponicultura (cría De Abejas Sin Aguijón *Tetragonisca Angustula*) En La Región De Entre Ríos - Provincia Caranavi Del Departamento De La Paz. Trabajo De Grado Ingeniero Agrónomo. La Paz – Bolivia.: Universidad Mayor De San Andres. 2016. 67p

FLOREZ, Jaime Alberto; MUSCHLER, Reinhold; HARVEY, Celia; FINEGAN, Bryan y Roubik, David. Biodiversidad Funcional En Cafetales: El Rol De La Diversidad Vegetal En La Conservación De Abejas. En: Agroforesteria en las Américas. 2002. Vol. 9. No. 35., p.29-36.

GAMBOA, William. .Produccion Agroecologica Una Opción Para El Desarrollo Del Cultivo Del Chayote (*sechium Edule*). 1 ed. Costa Rica .:Editorial De La Universidad De Costa Rica , 2005. 219 p.

GÓMEZ MOSQUERA, Daniel Alejandro. y MACÍAS-PINTO, Diego Jesús. Fenología Del Palo Cruz (*brownea Rosa-de-monte Bergius*) En Un Bosque Seco De Bolivar, Cauca. En: Colombia Forestal. Junio, 2012. Vol. 15. No. 1., p.105-117.

GONZÁLEZ ACERETO, Jorge. La Importancia De La Meliponicultura En México, Con énfasis En La Península De Yucatán. En: Bioagrocencias. Junio, 2012. Vol. 5. No. 1., p.34-41.

GONZALEZ, Paola Andrea. y BAENA, Martha. ROS, Matthias. Boletín Bimestral De La Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad. Abejas Nativas Nuestras Vecina Inadvertidas. [s.l.]. :BIODIVERSITAS Y CANABIO, 2018. 16 p.

GONZALEZ, Víctor; OSPINA, Mónica y BENDETT, Daniel. Abejas Alto Andinas De Colombia. Guía De Campo. Colombia.: instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2005. 80 p. IS8N: 958-8151-51-1

GUEVARA, Fátima. y ROMERO, Milagros. La Crianza De Abejas Como Estrategia De Diversificación:. Análisis De Las Cadenas De Miel En El Tuma-la Dalia. 1 ed. Managua, Nicaragua.:Instituto De Investigación Y Desarrollo De La Universidad Centroamericana Nitlapan Uca, 2016. 66 p.

GLIESSMAN, Stephen. Agroecología. Procesos Ecológicos En Agricultura Sostenible. Turrialba, Costa Rica.: CATIE, 2002. 359 p.

HERRERA GONZÁLEZ, Olga Viviana. y SABOGAL SABOGAL, John Eduardo. Evaluación De La Polinización De Café Coffea Arabica Con Abejas Nativas (apidae: Meliponini) En Un Cultivo Agroecológico En La Mesa – Cundinamarca. Trabajo De Grado Zootecnista. Fusagasugá.: Universidad De Cundinamarca. 2016. 50p.

HERRERO GARCIA, Félix. Lo Que Vd. Debe Saber Sobre: Las Abejas Y La Miel. [EN LINEA]. O. 2004. [Citado en 15 de Abril de 2017]. Disponible en internet: <http://www.saber.es/web/biblioteca/libros/las-abejas-y-la-miel/las-abejas-y-la-miel.pdf>

HURTADO BURRILLO, Miguel. Caracterización Molecular Y Morfométrica Del Género Scaptotrigona (apidae: Meliponini) En Mesoamérica. Tesis Doctoral. : Universidad De Murcia. 2015. 149p.

INSUASTY, Efrén Guillermo; MARTÍNEZ BENAVIDES, Javier y JURADO GÁMEZ, Henry. Evaluación Del Proceso Productivo Apícola, Basado En La Caracterización Etológica De La Abeja (apis Melífera). En: Veterinaria Y Zootecnia. Junio, 2015. Vol. 9. No. 1., p.1-15.

FOICH, Jorge Luis. López, Hugo. MUÑOZ, Rosa María. ISA, Pavel. GARCIA, Alejandro. ESQUIVEL, Fernando. RODRIGUEZ, Mauricio. El Papel De La Nutrición En La Desaparición De Las Abeja. En: Academia De Ciencias De Morelos, A.c.. Abril, 2015. p.30-31.

JARAMILLO DELGADO, Alexander. Efecto De Las Abejas Silvestres En La Polinización Del Café (coffea Arabica: Rubiaceae) En Tres Sistemas De Producción En El Departamento De Antioquia. Optar Al Título De Magister En Entomología. Medellín.: Universidad Nacional De Colombia. 2012. 82p.

JIMÉNEZ VALVERDE, Alberto y HORTAL, Joaquín. Las Curvas De Acumulación De Especies Y La Necesidad De Evaluar La Calidad De Los Inventarios Biológico. En: Revista Ibérica De Aracnología. 2003. Vol. 8. No. 12., p.151-161.

LÓPEZ GARCÍA, Margarita; GARCÍA ATENCIA, Sandy y AMAT GARCÍA, Germán. Escarabajos Fitófagos (coleoptera: Scarabaeidae "pleurosticti") De Los Andes Orientales De Colombia (departamentos De Santander, Boyacá Y Cundinamarca). En: Boletín Científico Centro De Museos Museode Historian. Diciembre, 2015. Vol. 2. No. 19., p.322-358.

LÓPEZ GÓMEZ, Jesús. Diversidad De Abejas (hymenoptera: Apoidea) Asociadas A Milpas En Paisajes Con Diferentes Niveles De Antropización. Tesis Optar Al Grado De Maestro En Ciencias En Recursos Naturales Y Desarrollo Rural. : El Colegio De La Frontera Sur. 2014. 57p.

MÁRQUEZ LUNA, Juan. Técnicas De Colecta Y Preservación De Insectos. [EN LINEA]. 205. [Citado en abril de 13 de 2016]. Disponible en internet: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_SisBioColeo/Juan_Luna/Teccolectpres05.pdf

MARIN, Jhon Arlex. y SILVA, Robinson. Evaluación Del Efecto De Una Dieta Utilizando Bidens Pilosa Y Otras Materia Primas En La Etapa De Levante Y Engorde En Pollos De Línea COBB En Condiciones Experimentales En El Municipio De La Plata. Tesis De Grado Zootecnista. La Plata.: Universidad Nacional Abierta Y A Distancia. 2007.

MARTÍNEZ, María De La Soledad y MARTÍNEZ, Fortún. María De La Soledad. Desarrollo Sostenible Y La Conservación Etnoecológica A Través De La Meliponicultura, El Sur De Ecuador. Máster Agroecología: Un Enfoque Para La Sustentabilidad Rural. Baeza, Jaén España.: Universidad Internacional De Andalucía. 2015. 98p.

MARTÍNEZ PUC, Jesús Froylán. y MERLO MAYDANA, Flavio Eudaldo. Importancia De La Diversidad De Abejas (hymenoptera: Apoidea) Y Amenazas Que Enfrenta En El Ecosistema Tropical De Yucatán, México. En: Journal Of The Selva Andina Animal Science. Diciembre, 2014. Vol. 1. No. 2., p.28-34.

MARTELLA, Mónica. Manual De Ecología Evaluación De La Biodiversidad. En: Reduca (biología). Serie Ecología. 2012. Vol. 5. No. 11., p.71-115.

MEDINA, Ernesto. (eds.); HUBER, Otto. (eds.); NASSAR, Jafet. (eds.) y NAVARRO, Pamela. (eds.). Recorriendo El Paisaje Vegetal De Venezuela. Caracas, Venezuela.: Instituto Venezolano De Investigaciones Científicas (IVIC). , 2013. 230 p.

MEDEL, Rodrigo (eds.); AIZEN, Marcelo (eds.) y ZAMORA, Regino (eds.) Ecología y evolución de interacciones planta-animal. 1a ed. Santiago de Chile. Editorial Universitaria, S.A. 2009. 399 p.

MENDIZABAL, Federico. Manuales Esenciales. Abejas. 1 ed. Buenos Aires Argentina.: Albatros, 2005. 256 p.

MICHENER, Charles. The Bees Of The World. 2 ed. Baltimore.:The Johns Hopkins University Press, 2007. 963 p.

MUÑOZ, Mariam. ¿por Qué Son Importantes Las Abejas?. [EN LINEA]. 2018. [Citado en 17 de Octubre de 2018]. Disponible en internet: <http://www.pulsotulum.com/por-que-son-importantes-las-abejas/>

MORA DONJUÁN, Carlos Alberto; BURBANO VARGAS, Olga Nathalia; MÉNDEZ OSORIO, Cuauhtémoc y CASTRO ROJAS, Diego Francisco. Evaluación De La Biodiversidad Y Caracterización Estructural De Un Bosque De Encino (quercus L.) En La Sierra Madre Del Sur, México. En: Revista Forestal Mesoamericana Kurú. Abril, 2017. Vol. 14. No. 35., p.68-75. ISSN: 2215-2504

MORENO, Claudia. Métodos Para Medir La Biodiversidad. Manuales Y Tesis Sea. 1 ed. Zaragoza (España): Programa Iberoamericano De Ciencia Y Tecnología Para El Desarrollo. Oficina Regional De Ciencia Y Tecnología Para América Latina Y El Caribe, Unesco. , 2001. 84 p.

NATES PARRA, Guiomar. y FERNANDEZ, Fernando. Claves Preliminares Para Las Familias, Subfamilias Y Tribus (hymenoptera: Apoidea). En: Acta Biológica Colombiana. p. 55-89.

NATES PARRA, Guiomar y GONZÁLEZ, Víctor Hugo. Las Abejas Silvestres De Colombia: Por Qué Y Cómo Conservarlas. En: Acta Biológica Colombiana. 2000. Vol. 5. No. 2., p.5-37.

NATES PARRA, Guiomar. Guía Para El Manejo De La Abeja Angelita O Virginita. *Tetragonisca Angustula*. Bogotá.: Convenio Andrés Bello, 2001. 43 p.

NATES PARRA, Guiomar. Iniciativa Colombiana De Polinizadores. Abejas ICPA. 1 ed. Bogotá.: Universidad Nacional De Colombia (sede Bogotá). Facultad De Ciencias. Departamento De Biología, 2016. 162 p. ISBN 978-958-775-866-5.

NATES PARRA, Guiomar y PALACIOS, Eliana. Efecto Del Cambio Del Paisaje. En La Estructura De La Comunidad De Abejas Sin Aguijón (hymenoptera: Apidae) En Meta, Colombia. En: Revista De Biología Tropical. Septiembre, 2008. Vol. 56. No. 3., p.1295-1308.

NATES PARRA, Guiomar y ROSSO LONDOÑO, Juan Manuel. Diversidad De Abejas Sin Aguijón (*hymenoptera: Meliponini*) Utilizadas En Meliponicultura En Colombia. En: Acta Biológica Colombiana. Junio, 2013. Vol. 18. No. 3., p.415-426.

ORTEGA, Luis y PAZ, Liliana. 2015 – 2017. Fundación EcoHabitats Colombia, caracterización predio Los Guadales.

PALACIOS MORILLO, Eliana Patricia. Estructura De La Comunidad De Abejas Sin Aguijón En Tres Unidades De Paisaje Del Piedemonte Llanero Colombiano (meta, Colombia). Trabajo De Grado Para Potar Al Título De Bióloga. Bogotá Colombia.: Pontificia Universidad Javeriana. 2004. 87p.

PARRA, Alejandro (ed). Encuentro Colombiano Sobre Abejas Silvestres. Libro De Memorias. 8 ed. Bogotá, Colombia.: Universidad Nacional De Colombia, 2016. 78 p. ISSN: 2590-5252

PASSARELLI, L.m. Importancia De Apis Mellifera L. En La Producción De Cucurbita Maxima Duch. (zapallito De Tronco). En: Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. 2002. Vol. 17. No. 1., p.5-13.

PEÑA CUELLAR, Richard Danilo. Variables Morfometricas Y Análisis Molecular Para La Identificación De Razas Colombianas De Maíz (zea Mays L.). Tesis De Investigación Magister En Ciencias Biológicas. Palmira, Colombia.: Universidad Nacional De Colombia. 2017. 78p.

PLA, Laura. Biodiversidad: Inferencia Basada En El índice De Shannon Y La Riqueza. En: INCI. Agosto, 2006. Vol. 31. No. 8., p. 583-590. PRIMERA ASAMBLEA DEL MACIZO COLOMBIANO. (1: 15-19, agosto, 1993: Almaguer, cauca). Conclusiones, primera asamblea del macizo colombiano. Popayán: comité de integración del macizo colombiano. 75p.

QUEZADA, José Javier. Biología Y Uso De Las Abejas Sin Aguijón De La Península De Yucatán, México. (hymenoptera: Meliponini). Mérida, Yucatán, México.: Universidad Autónoma De Yucatán, 2005. 57 p. [EN LINEA]. [Citado en 20 de Mayo de 2016]. Disponible en internet: <https://books.google.com.co/books?id=ikNsBvSpXn4C&pg=PA53&dq=abejas+sin+aguijon&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiHrvO6uaDQAhUDwiYKHW-ZBmwQ6AEIGTAA#v=onepage&q=abejas%20sin%20aguijon&f=false>

RAMÍREZ FREIRE, Liliana; ALANÍS FLORES, Glafiro; AYALA BARAJAS, Ricardo; VELAZCO MACÍAS, Carlos y FAVELA LARA, Susana. El Uso De Platos Trampa Y Red Entomológica En La Captura De Abejas Nativas En El Estado De Nuevo León, México. En: Acta Zoológica Mexicana. Diciembre-enero, 2014. Vol. 30. No. 3., p. 508-538

RAMÍREZ CHAVES, Héctor; PÉREZ, Weimar y RAMÍREZ MOSQUERA, Jaime. Mamíferos Presentes En El Municipio De Popayán, Cauca-colombia. Mayo, 2008. Vol. 12. No. 1.

RAMIREZ, Víctor Hugo. Variabilidad Climática Y La Floración Del Café En Colombia. En: Cenicafe. Mayo, 2011. p.1- 8.

RASMUSSEN, Claus. y CASTILLO, Pedro. Estudio Preliminar De La Meliponicultura O Apicultura Silvestre En El Perú (hymenoptera: Apidae, Meliponini). En: Revista Peruana De Entomología. Septiembre, 2003. Vol. 43. p. 159-164.

RAVELO PIMENTEL, Katiuska; HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Fernando Ramón; PANEQUE TORRES, Iván; CRESPO ROSS, Adriana y GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, Hilda. Factores Naturales Y Antrópicos Y Su Relación Con La Densidad De Colonias De Melipona Beecheii En Cinco Formaciones Vegetales Del Valle San Andrés. En: Revista Cubana De Ciencias Forestales. 2014. Vol. 2. No. 2., p.1-19.

REYES, Luis. Identificación Y Evaluación De Insectos Polinizadores Del Café En Tres Fincas Orgánicas, En El Cantón Espíndola- Provincia De Loja”. Tesis De Grado Ingeniero Agrónomo. Loja – Ecuador.: Universidad Nacional De Loja. 2016. 79p.

REYES NOVELO, Enrique; MELÉNDEZ RAMÍREZ, Virginia; DELFÍN GONZÁLEZ, Hugo y AYALA, Ricardo. Abejas Silvestres (hymenoptera: Apoidea) Como Bioindicadores En El Neotrópico. En: Tropical And Subtropical Agroecosystems. 2009. Vol. 10. No. 1., p.1-13.

RODRÍGUEZ PARILLI, Severiano; MANRIQUE, Antonio y VELÁSQUEZ, Mercedes. Diversidad De La Comunidad De Abejas Sin Aguijón (hymenoptera: Apidae: Meliponina) En Bosque Seco Tropical En Venezuela. En: Zootecnia Trop. 2008. Vol. 26. No. 4., p.523-530.

ROSALES, Franklin; BELALCÁZAR CARVAJAL, Sylvio y POCASANGRE, Luis. Producción Y Comercialización De Banano Orgánico En La Región Del Alto Beni. Manual Práctico Para Productores. Sapecho, Alto Beni, Bolivia.: Comisión Interamericana Contra El Abuso De Las Drogas De La Organización De Los Estados Americanos, CICAD/OEA. Viceministerio De Desarrollo Alternativo (VDA) Del Ministerio De Agricultura De La República De Bolivia Red Interamericana Para El Mejoramiento Del Banano Y El Plátano, INIBAP, 2004. 53 p. ISBN 2-910810-70-4

SALIZZI, Esteban. Reestructuración Económica Y Transformaciones En El Agro Pampeano: La Expansión Del Cultivo De La Soja Y Sus Efectos Sobre La Apicultura Bonaerense En Los Inicios Del Siglo XXI. En: Revista De Geografía. Diciembre, 2014. Vol. 16. No. 1., p.13-46.

SILVA GARNICA, Diego; ARCOS DORADO, Adriana Lucía y GÓMEZ, José. Guía Ambiental Apícola. 1 ed. Bogotá - Colombia.:Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2006. 142 p. ISBN 958-8151-70-8

SIMMONS, Bora. Guía Para Elaborar Programas De Educación Ambiental No Formal. 1 ed. Mexico.: La Oficina De Educación Ambiental De La Agencia De Protección Ambiental De Estados Unidos, 2009. 39 p.

SMITH PARDO, Allan y GONZALEZ, Víctor. Diversidad De Abejas (hymenoptera: Apoidea) En Estados Sucesionales Del Bosque Húmedo Tropical. En: Acta Biológica Colombiana. Enero, 2007. Vol. 12. No. 1., p.43-56.

SPAGARINO, Carlos; CHIANETTA, Pablo y BASILIO, Alicia. Especies Arbóreas Utilizadas Por Abejas Meliponas (apidae: Meliponini) En El Bosque Chaqueño Semiárido En Formosa (argentina). En: Revista De La Facultad De Agronomía Uba . 2014. Vol. 34. No. 1-2., p.85-91.

Técnica De Campo Utilizadas Por El Jardín Botánico De Missouri. [EN LINEA]. 1996. [Citado en 10 de Octubre de 2016]. Disponible en internet: <http://www.mobot.org/MOBOT/molib/fieldtechbook/pdf/TecnicasCampoJardinBotanicoMO.pdf>

URIBE, Juanita (gerente). MEJÍA, Adriana (Directora). GARCÍA, Lenore (Directora). SOTO. Darío (Director). Manual Para Jóvenes Facilitadores. 1 ed. [s.l.]. : La Agencia De Los Estados Unidos Para El Desarrollo Internacional (usaid), Canalizada A Través De La Organización De Los Estados Americanos (oea) Y La Fundación Trust For The Americas Mediante El Programa Armando Paz. , 2011. 74 p.

VALVERDE VALDES, Teresa. MEAVE, Jorge. CARABIAS, Julia y CANO, Zenón. Ecología Y Medio Ambiente. 1 ed. Mexico.: Pearson Educación, 2005. 74 p.

VARANGIS, Panos; SIEGEL, Paul; LEWIN, Bryan y GIOVANNUCCI, Daniele. La Crisis Cafetalera: Efectos Y Estrategias Para Hacerle Frente. [EN LINEA]. Federación Nacional De Cafeteros. [Citado en 29 de Junio de 2018]. Disponible en internet: <<https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/4.crisiscafetaleraefectos.pdf>>

VARGAS, William. .Guía Ilustrada De Las Plantas De Montaña De Quindío Y Los Andes Centrales. 1 ed. Manizales Colombia.: Universidad De Caldas, 2002. 814 p

VIII CONGRESO MESOAMERICANO DE ABEJAS NATIVAS: BIOLOGÍA, CULTURA Y USO SOSTENIBLE. (26-31, agosto, 2013: costa rica). Memorias. Universidad nacional (UNA), centro de investigaciones apícolas tropicales (CINAT) (UNA), una vinculación, oficina de transferencia tecnológica y vínculo externo (OTTVE) (UNA), facultad de ciencias de la tierra y el mar (FCTM) (UNA), periódico campus (UNA), ministerio de cultura y juventud, y instituto costarricense de turismo (ICT), 411p.

VILLANUEVA GUTIÉRREZ Rogel, COLLI UCÁN Wilberto, TUZ NOVELO Margarito y GRACIA María Amalia. Recuperación de saberes y formación para el manejo y conservación de la abeja *Melipona beecheii* en la Zona Maya de Quintana Roo, México. El Colegio de la Frontera Sur. 2012 p.1-8

WILLE, Alvaro. Las Abejas Atarrá De La Región Mesoamericana Del Género Y Subgénero Trigona (apidae-meliponInd). En: Revista De Biología Tropical. Septiembre, 1965. Vol. 13. No. 2., p.271-291.

WOLOWSKI, Marina y FREITAS, Leandro. Sistema Reproductivo E Polinização De Senna Multijuga (fabaceae) Em Mata Atlântica Montana. En: Rodriguésia. April, 2010. Vol. 61. No. 2., p.167-179.

ZEGARRA, Aurora. ROJAS, Carlos. GALMEZ, Ernesto. POLLMANN, Michael. TRITSCHLER, Markus. MELÉNDEZ, Martha. MARCOS, Raul. YAURI, Héctor. REITSCHMIDT, Rebekka. RODRÍGUEZ, Rosa. CRUZADO, Andrea. THORNE, Gabriela y LOPERA QUINTERO, Oscar. Manual Para La Elaboración De Proyectos Educativos Ambientales. [EN LINEA]. 2014. [Citado en 19 de septiembre de 2018]. Disponible en internet: <[HTTP://WWW.MINAM.GOB.PE/PROYECOLEGIOS/ECOLEGIOS/CONTENIDOS /MALETIN/HERRAMIENTAS/DOCS/MANUAL_PEA.PDF](http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/ecolegios/contenidos/maletin/herramientas/docs/manual_pea.pdf)>

13 ANEXOS

13.1 Abejas metálicas

Imagen 16 Especies de abejas metálicas.



Encontradas en el predio el guadal, pero fuera del área de estudio.

13.2 Etiquetas de angiospermas, herbario HAFP

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

ASTERACEAE

Bidens pilosa
Det. Y. Díaz/77

Hierba anual de 30 a 100 cm de altura, hojas opuestas a veces alternas en la parte superior pecioladas, flores tubulares y radiadas de color amarillo intenso y las radicales con sobresalientes pétalos blancos.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y -el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1533 m.s.n.m.
N 02^o, 31', 54.1"
W 076^o, 44', 145"
08/01/2017

No. YDO77 Y. Díaz-Oyola

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

ASTERACEAE

Sigesbeckia agrestis
Det. Y. Díaz/75

Hierbas erectas, pubescentes y con ramificación, tallo rojizo y provisto de pelos glandulares, hojas opuestas. Las flores externas femeninas, ligadas, amarillas, las internas hermafroditas, amarillas.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y -el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1537- m.s.n.m.
N 02^o, 31', 54.1"
W 076^o, 44', 145"
25/12/2016

No. YDO75 Y. Díaz-Oyola

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

RUBIACEAE

Borreria laevis
Det. Y. Díaz/73

Planta herbácea que crece unos 60 centímetros de alto, inflorescencia; globosa dispuestas en cabezuelas axilares, flores blancas con 5 pétalos, ovario ínfero y pentámeras.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y - el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1533 m.s.n.m.
N 02^o, 31', 54.4"
W 076^o, 44', 145"
24/12/2016

No. YDO73 Y. Díaz-Oyola

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

EUPHORBIACEAE

Phyllanthus niruri
Det. Y. Díaz/74

Hierbas anuales, 0.1 – 0.5 m de tallo, deciduas. Hojas ovaladas o elípticas, 0.7 – 1.7 cm de largo y 0.3 – 0.9 cm de ancho, conspicuamente oblicuas en la base, agudas o sub agudas en el ápice.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y - el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1514 m.s.n.m.
N 02^o 31' 52.9"
W 076^o 44' 148"
24/12/2016

No. YDO74 Y. Díaz-Oyola

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

POACEAE

Zea mays

Det. Y. Díaz/80

Tallo macizo, recto y largo, de hojas comúnmente alargadas y en disposición alterna, sus flores masculinas están agrupadas en racimos y las flores femeninas agrupadas en mazorcas.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y –el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1550 m.s.n.m.
N 02° 31'56.7"
W 076° 44'130"
21/01/2017

No. YDO80 Y. Díaz-Oyola

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

CAESALPINACEAE

Brownea ariza

Det. Y. Díaz/70

Las infrutescencias presentaron hasta 32 vainas de color marrón oscuro, entre 5 y 28 cm de largo y 0.5 a 3.6 cm de ancho; cada vaina conteniendo de 3 a 5 semillas.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y –el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1549 m.s.n.m.
N 02° 31'56.1"
W 076° 44'128"

No. YDO70 Y. Díaz-Oyola

17/12/2016

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

CAPRIFOLIACEAS

Sambucus nigra

Det. Y. Díaz/81

Arbusto o árbol pequeño, 2-5m de alto. Inflorescencia, un corimbo compuesto, terminal, (5-)7-30(-50) cm de diámetro, blancas; anteras 5; ovario 4-locular.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y –el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1533 m.s.n.m.
N 02° 31'54.1"
W 076° 44'144"
22/01/2017

No. YDO81 Y. Díaz-Oyola

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

APIACEAE

Eryngium foetidum

Det. Y. Díaz/71

Hierba, hasta 25cm de altura, con tallos y hojas olorosas al estrujarse. Hojas simples, alternas, laminadas.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y –el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

Alt. 1552 m.s.n.m.
N 02° 31'56.3"
W 076° 44'129"
17/12/2016

No. YDO71 Y. Díaz-Oyola

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

CUCURBITÁCEAS

Cucurbita moschata
Det. Y. Díaz/72

Monoicas, con flores amarillas, grandes y visibles, y, por lo general, aisladas en las axilas de las hojas; poseen corola acampanada con cinco lóbulos, que, junto con los cinco lóbulos basales del cáliz, forman el perianto.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y- el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

No. YDO72 Y. Díaz-Oyola

Alt. 1552 m.s.n.m.
N 02° 31'56.3"
W 076° 44'130"
19/12/2016

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

CUCURBITÁCEAS

Sechium Edule
Det. Y. Díaz/79

Es una planta vivaz, trepadora, monoica y vivípara. En cada nódulo del tallo se ubica una flor pistilada, una inflorescencia estimada, una hoja basal, una rama y un zarcillo de base larga que fija la planta.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y- el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

No. YDO79 Y. Díaz-Oyola

Alt. 1517 m.s.n.m.
N 02° 31'56.3"
W 076° 44'147"
16/01/2017

HERBARIO ALVARO FERNÁNDEZ PÉREZ
HAFP

MUSACEAE

Musa paradisiaca
Det. Y. Díaz/76

El plátano es una planta herbácea gigante, cuyo tallo es un rizoma subterráneo, de raíces cortas, que originan brotes por medio de los cuales se reproducen. Cuando la planta se ha desarrollado totalmente aparece la bellota o flor en el centro del seudotallo y en la parte superior, entre las hojas.

COLOMBIA Cauca, Municipio Popayán, vereda las Mercedes, predio los Guaduales. Trabajo de grado: Interacciones de las abejas sin aguijón con las angiospermas, en el cultivo de café y- el bosque del predio Agroambiental Los Guaduales en el corregimiento Las Mercedes, del municipio de Popayán - Cauca.

No. YDO76 Y. Díaz-Oyola

Alt. 1508 m.s.n.m.
N 02° 31'52.5"
W 076° 44'149"
19/12/2016