



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**PREFERENCIA FLORAL DE HYMENOPTERA DEL BOSQUE TROPICAL
HÚMEDO DE LA COMUNA OLÓN, SANTA ELENA.**

**Previo a la obtención del Título de:
BIOLÓGA**

**AUTOR:
GONZABAY GONZABAY HELEN VANESSA**

**DOCENTE TUTOR:
Blga. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, PhD.**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

UNIVERSIDAD ESTATAL

PENINSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

“PREFERENCIA FLORAL DE HYMENOPTERA
DEL BOSQUE TROPICAL HÚMEDO DE LA
COMUNA OLÓN, SANTA ELENA”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTOR:

GONZABAY GONZABAY HELEN VANESSA

DOCENTE TUTOR:

Blga. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, PhD.


LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, **“PREFERENCIA FLORAL DE HYMENOPTERA DEL BOSQUE TROPICAL HÚMEDO DE LA COMUNA OLÓN, SANTA ELENA”**, elaborado por **HELEN VANESSA GONZABAY GONZABAY**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



DOCENTE TUTOR

Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, PhD.

C.I.: 0905260881

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “PREFERENCIA FLORAL DE HYMENOPTERA DEL BOSQUE TROPICAL HÚMEDO DE LA COMUNA OLÓN, SANTA ELENA”, elaborado por HELEN VANESSA GONZABAY GONZABAY, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Mayra Cienza Zambrano, M.Sc.

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 1712887767

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino.

A mi abuela Mercy Rosales, mi mayor bendición en la vida y ejemplo de amor y fuerza.

Gracias por sostenerme no solo con tus palabras, sino también con tu esfuerzo y tiempo, incluso cuando nadie veía tus sacrificios. Este logro también es tuyo.

A mi abuelo Israel Gonzabay, por ser mi apoyo constante. Tus actos de amor me motivaron y enseñaron que el cariño verdadero se demuestra con hechos.

A mis padres Vanessa Gonzabay y Carlos Gonzabay, por ser la base de mi vida. Gracias por su esfuerzo, sus consejos, y por enseñarme a nunca rendirme.

A mis hermanos Israel y Luciana Gonzabay, por su compañía, sus palabras de ánimo y chistes malos, los cuales fueron para mí un refugio de alegría en los días más oscuros.

A mi tía Stefani Gonzabay y mi prima Aurora Coba, por su cariño y por estar presentes en mi camino, brindándome siempre un espacio donde sentirme acompañada, comprendida y querida.

Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad Ciencias del Mar, por abrirme las puertas al conocimiento y darme la oportunidad de crecer como profesional.

A mi tutora del trabajo de titulación, Blga. María Cornejo, PhD., por su orientación, motivación, paciencia y apoyo durante el desarrollo de mi investigación.

A la Blga. Alexandra Hernández, M.Sc; Blga. Samantha Ríos, M.Sc; Blgo. Gerardo Quintos, M.Sc; Blgo. Adrián Troya, PhD, y Kwanhui Lee, quienes me brindaron su apoyo en la identificación de Hymenoptera. De igual manera al Blgo, Danilo Minga, Blgo. Alexis López; Blga. Alicia Cerchiai, Bot. Acacia Faucett y Bot. Li Shu-Fen, por su valioso apoyo en la identificación de plantas. Su ayuda fue fundamental para este trabajo. A mi amigo, el Blgo. Lucas González por su tiempo, paciencia y guía en el análisis estadístico.

En especial, a mi hermano Israel y mis padres por acompañarme en los monitoreos. Gracias por su compañía y soporte incondicional.

A mi amigo Steven Figueroa, por su apoyo constante, compañía y ánimo. Gracias por ser una parte importante de este recorrido.

A mis amigas y amigos, en especial a Mishelle, Mayleen, Live y Ginelly, quienes me brindaron compañía, risas y apoyo en momentos importantes.

Finalmente, a Robin Coba, por su apoyo durante el desarrollo de este proyecto.

Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **HELEN VANESSA GONZABAY GONZABAY** como requisito parcial para la obtención del grado de Bióloga de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

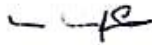
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 9/12/2025



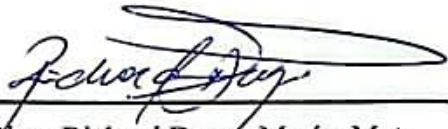
Ing. Jimmy Villón Moreno, MSc.
**DIRECTORA/A DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Blga. Mayra Cuenca Zambrano, M.Sc.
**PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Blga. María Cornejo Rodríguez, PhD.
**DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.
**DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Lcdo, Pascual Roca Silvestre, Mgtr.
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, **HELEN VANESSA GONZABAY GONZABAY**, declaro que la responsabilidad absoluta sobre las ideas, el contenido, el desarrollo metodológico y el análisis de los resultados presentados en el Trabajo de Integración Curricular titulado **“PREFERENCIA FLORAL DE HYMENOPTERA DEL BOSQUE TROPICAL HÚMEDO DE LA COMUNA OLÓN, SANTA ELENA”** me corresponde exclusivamente. Asimismo, manifiesto que el patrimonio intelectual derivado de este trabajo corresponde íntegramente a la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE).

Atentamente



Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay

C.I.: 0927961144

ÍNDICE

RESUMEN	IV
1. INTRODUCCIÓN	VI
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo General	11
3.2. Objetivos Específicos	11
4. HIPÓTESIS	12
5. MARCO TEÓRICO	13
5.1. Cordillera Chongón-Colonche	13
5.2. Flora de la Cordillera Chongón-Colonche	13
5.3. Plantas angiospermas	14
5.4. La Flor	14
5.4.1. Morfología floral	15
5.5. Polinización	16
5.5.1. Relación planta angiosperma – polinizador	17
5.5.2. ¿Qué señales florales atraen a los polinizadores?	18
5.5.3. Importancia de la polinización como un servicio ecosistémico	19
5.6. Entomofilia	20
5.7. Orden Hymenoptera	21
5.7.1. Generalidades de Hymenoptera	21
5.7.2. Morfología de Hymenoptera	22
5.7.3. Reproducción	24
5.7.4. Alimentación	25
5.7.5. Ciclo de vida de Hymenoptera	27
5.7.6. Importancia de Hymenoptera	29
5.8. Principales familias de Hymenoptera de la Región Neotropical	30
5.8.1. Halictidae	30
5.8.2. Apidae	30
5.8.3. Megachilidae	31

5.8.4.	Vespidae	31
5.8.5.	Formicidae	32
5.8.6.	Ichneumonidae.....	33
5.8.7.	Pompilidae.....	34
5.8.8.	Cabronidae.....	34
5.9.	Variables ambientales.....	35
5.9.1.	Temperatura	36
5.9.2.	Humedad.....	36
5.9.3.	Precipitación.....	36
6.	MARCO METODOLÓGICO.....	38
6.1.	Área de estudio	38
6.1.1.	Topografía.....	39
6.2.	Fase de campo.....	39
6.2.1.	Muestreos	39
6.2.2.	Observación del contacto de Hymenoptera con las flores presentes en los transectos	42
6.2.3.	Identificación taxonómica.....	43
6.2.4.	Método de captura	44
6.2.5.	Factores ambientales.	44
6.3.	Registro y análisis de datos estadísticos.	45
6.3.1.	Índice de diversidad de Simpson (1-D).....	46
6.3.2.	Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').....	47
6.3.3.	Correlación entre variables ambientales y presencia de Hymenoptera.....	47
6.3.4.	Prueba de Chi-cuadrado.....	48
6.3.5.	Cluster Heat Map.....	49
6.3.6.	Red bipartita.	49
7.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	50
7.1.	Clasificación de organismos observados del Orden Hymenoptera.	50
7.2.	Índice de diversidad de Shanon-Wiener por cada transecto.....	52
7.3.	Índice de diversidad de Simpson en cada transecto	53

7.4. Composición de familias de plantas observadas	54
7.4.1. Disponibilidad floral durante los meses de monitoreo.....	55
7.4.2. Disponibilidad floral por transecto.....	56
7.4.3. Clasificación de características morfológicas de las flores observadas.	58
7.5.1. Visitas de Hymenoptera de acuerdo al color floral.....	61
7.5.2. Visitas de Hymenoptera de acuerdo a la simetría floral.....	65
7.5.3. Visitas de Hymenoptera de acuerdo al tipo de corola.....	66
7.5.4. Visitas de Hymenoptera de acuerdo al ancho y largo de corola.....	71
7.6. Interacción Hymenoptera – Flor.....	75
7.7. Prueba de Chi-Cuadrado	76
7.8. Variables ambientales en el período de estudio	78
7.8.1. Temperatura registrada durante el periodo de monitoreo.....	78
7.8.2. Humedad registrada durante el periodo de monitoreo.....	79
7.8.3. Precipitación registrada durante el periodo de monitoreo.....	80
8. DISCUSIÓN	84
9. CONCLUSIONES.....	94
10. RECOMENDACIONES	96
11. BIBLIOGRAFÍA.....	98
12. ANEXOS.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Área de estudio donde se indican los transectos a seguir en la zona del Bosque de la Comuna Olón. Realizado por el autor</i>	<i>38</i>
<i>Figura 2. Recorrido y área de los transectos establecidos.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3. Familias de Hymenoptera observadas en los monitoreos realizados.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 4. Abundancia relativa de individuos del Orden Hymenoptera presentes en el área de estudio.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 5. Índice de diversidad de Shannon-Wiener de cada transecto.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 6. Índice de diversidad de Simpson de cada transecto</i>	<i>54</i>

Figura 7. Familias de plantas presentes en el área de estudio.....	55
Figura 8. Disponibilidad de flores durante los meses de monitoreo.....	56
Figura 9. Disponibilidad de flores en los transectos establecidos.....	57
Figura 10. Visitas por cada familia de Hymenoptera en las plantas con flor presentes en los transectos establecidos.	64
Figura 11. Elección de familias de Hymenoptera por simetría floral	66
Figura 12. Elección de familias de Hymenoptera por tipo de corola.	70
Figura 13. Cluster Heat Map de la relación e interacción de Hymenoptera con las especies florales y sus características.	74
Figura 14. Red de interacción entre Hymenoptera – Plantas.	77
Figura 15. Temperatura ambiental en los transectos.....	78
Figura 16. Humedad relativa en los transectos.....	79
Figura 17. Precipitación a lo largo de los monitoreos.....	80
Figura 18. Correlación de Spearman.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Interacciones Himenópteros-Flores.....	42
Tabla 2. Índice de Diversidad	53
Tabla 3. Registro de características morfológicas de las estructuras florales observadas.	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Conteo de Hymenoptera por transecto.	115
Anexo 2. Abundancia relativa de Hymenoptera.	116
Anexo 3. Índices ecológicos.....	117
Anexo 4. Porcentaje por familias de Hymenoptera.	117
Anexo 5. Plantas angiospermas observadas.	118
Anexo 6. Disponibilidad de Plantas angiospermas en cada mes de monitoreo.....	118
Anexo 7. Disponibilidad de Plantas angiospermas en cada transecto.	119
Anexo 8. Prueba de Chi-Cuadrado.....	119

<i>Anexo 9. Tabla general de visitas Hymenoptera – Flor, con sus respectivas características morfológicas y morfometría.....</i>	<i>120</i>
<i>Anexo 11. Kruskall- Wallis de la duración de visita floral.....</i>	<i>143</i>
<i>Anexo 12. Actividad de interacción de Hymenoptera en los meses de monitoreos.....</i>	<i>144</i>
<i>Anexo 13. Número de visitas realizadas en las plantas observadas en los meses de monitoreo.</i>	<i>145</i>
<i>Anexo 14. Temperatura en cada transecto a lo largo de los monitoreos.....</i>	<i>146</i>
<i>Anexo 15. Humedad en cada transecto a lo largo de los monitoreos.....</i>	<i>147</i>
<i>Anexo 16. Precipitación a lo largo de los monitoreos.....</i>	<i>148</i>
<i>Anexo 17. Monitoreos y registro de datos.....</i>	<i>149</i>
<i>Anexo 18. Osiris sp.....</i>	<i>150</i>
<i>Anexo 19. Trigona (Aphaneura) sp.....</i>	<i>150</i>
<i>Anexo 20. Ectemnius sp.</i>	<i>151</i>
<i>Anexo 21. Montezumia sp.</i>	<i>151</i>
<i>Anexo 15. Montezumia) sp.....</i>	<i>151</i>
<i>Anexo 22. Odontomachus sp.....</i>	<i>152</i>
<i>Anexo 23. Pepsis sp.</i>	<i>152</i>
<i>Anexo 24. Polistes sp.....</i>	<i>153</i>
<i>Anexo 25. Pseudaugochlora sp.</i>	<i>153</i>
<i>Anexo 26. Polybia fastidiosuscula.....</i>	<i>154</i>
<i>Anexo 27. Paratetrapedia sp.....</i>	<i>154</i>
<i>Anexo 28. Zethus sp.</i>	<i>155</i>
<i>Anexo 29. Pachodynerus nasidens.....</i>	<i>155</i>
<i>Anexo 30. Paratetrapedia sp.....</i>	<i>156</i>
<i>Anexo 31. Exomalopsis sp.....</i>	<i>156</i>
<i>Anexo 32. Omicron sp.....</i>	<i>157</i>
<i>Anexo 33. Brachygastra sp.....</i>	<i>157</i>
<i>Anexo 34. Mischocyttarus sp.....</i>	<i>158</i>
<i>Anexo 35. Apodynerus sp.</i>	<i>158</i>
<i>Anexo 36. Augochlora sp.</i>	<i>159</i>

<i>Anexo 37. Augochloropsis sp.</i>	159
<i>Anexo 38. Ceratina sp.</i>	160
<i>Anexo 39. Eiphosoma sp.</i>	160
<i>Anexo 40. Apis mellifera</i>	161
<i>Anexo 41. Eumenes sp.</i>	161
<i>Anexo 42. Scaptotrigona sp.</i>	162
<i>Anexo 43. Rhathymus sp.</i>	162
<i>Anexo 44. Partamona sp.</i>	163
<i>Anexo 45. Pseudomyrmex sp.</i>	163
<i>Anexo 46. Ectatomma ruidum.</i>	164
<i>Anexo 47. Hypanthidioides sp.</i>	164
<i>Anexo 48. Megachile sp.</i>	165
<i>Anexo 49. Synoeca sp.</i>	165
<i>Anexo 50. Monoeca sp.</i>	166
<i>Anexo 51. Flores observadas.</i>	167
<i>Anexo 52. Certificados de identificación</i>	173
<i>Anexo 53. Permisos de investigación emitido por la Comuna Olón y responsable de propiedad.</i>	176
<i>Anexo 54. Permiso ARSFC emitido por el MAE.</i>	178
<i>Anexo 55. Identificación y validación de especies vegetales.</i>	183
<i>Anexo 56. PROBLEMÁTICA</i>	184

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Limbo: es la parte distal y amplia de la corola, es decir, los pétalos visibles.

Nectario: tejido secretor de néctar.

Glosa: lengua alargada empleada para lamer néctar.

Parasítica: grupo de Apocrita mayormente parasitoide, que generalmente ovipositan en otros artrópodos

Escopa: conjunto de pelos ventrales usadas para el transporte de polen

Eusocialidad: organización social que cuenta con división de castas.

Entomofilia: polinización desarrollada por insectos.

Pantone TCX: estándar para la clasificación de colores.

UV (Ultravioleta): es un tipo de radiación que las flores reflejan e Hymenoptera puede visualizar.

Flora: Conjunto de plantas en un área.

Néctar: Sustancia fabricada por las flores, la cual atrae a los polinizadores.

Habitus: Aspecto general externo del insecto.

ABREVIATURAS

RH: Humedad relativa

UV: Radiación ultravioleta

H': Índice de diversidad de Shannon – Wiener.

1-D: Diversidad de Simpson.

mm: Milímetros

msnm: Metros sobre el nivel del mar.

°C: Grados Celsius.

sp.: Especie indeterminada

NASA: National Aeronautics and Space Administration.

CENAIM: Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas

RESUMEN

Hymenoptera es considerado como uno de los órdenes más numerosos de artrópodos, que incluye a avispas, hormigas, y abejas, los cuales son abundantes y de total importancia en los ecosistemas terrestres, es por ello que este trabajo de investigación tiene como finalidad conocer sus preferencias florales, aspecto fundamental para su supervivencia. Dentro del estudio se identificó individuos de Hymenoptera polinizadores y plantas con flores en cada transecto establecido, también se evaluaron rasgos florales, como el color y su código en la escala TCX, simetría, tipo de corola, ancho y largo de corola. También se asoció la presencia de Hymenoptera con variables ambientales como temperatura, humedad y precipitación, realizándose una correlación con la diversidad y equidad. Los resultados indican que Hymenoptera obtuvo una mayor elección por flores de morfología amplia, es decir, corolas poco estrechas, como las flores actinomorfas, infundibuliformes, tubulares de longitud media, con coloraciones blancas y moradas. Se identificó también una relación positiva entre la temperatura y humedad relativa con la presencia de Hymenoptera, señalando que, bajo condiciones térmicas e higrométricas favorables, la diversidad de este orden se ve beneficiada. La precipitación al ser ligera, no obtuvo relación con la diversidad y presencia de este orden de hexápodos. La arquitectura floral y las variables climáticas cumplen un rol fundamental en la interacción Hymenoptera-flor, y la diversidad de estos organismos en el área de estudio.

Palabras clave: Hymenoptera, polinización, morfología floral, preferencia floral.

ABSTRACT

Hymenoptera is considered one of the most numerous orders of arthropods, which includes wasps, ants, and bees, all of which are abundant and of great importance in terrestrial ecosystems. Therefore, the purpose of this research was to determine their floral preferences, a fundamental aspect for their survival. The study identified pollinating Hymenoptera individuals and flowering plants in each established transect, and floral traits were also evaluated, such as color and its TCX scale code, symmetry, corolla type, and corolla width and length. The presence of Hymenoptera was also associated with environmental variables such as temperature, humidity, and precipitation, establishing a correlation with diversity and evenness. The results indicate that Hymenoptera showed a greater preference for flowers with broad morphology, that is, corollas that are not narrow, such as actinomorphic, infundibuliform, and medium-length tubular flowers, with white and purple coloration. A positive relationship was also identified between temperature and relative humidity and the presence of Hymenoptera, indicating that under favorable thermal and hygrometric conditions, the diversity of this order is enhanced. Precipitation, being light, did not show a relationship with the diversity and presence of this order of hexapods. Floral architecture and climatic variables play a fundamental role in the Hymenoptera–flower interaction and in the diversity of these organisms in the study area.

Keywords: Hymenoptera, pollination, floral morphology, floral preferences.

1. INTRODUCCIÓN

Los insectos son componentes esenciales de los ecosistemas terrestres, debido a que realizan varias funciones ecológicas y otorgan una variedad de servicios ecosistémicos (Lumpur, 2016). Actúan como polinizadores, descomponedores, parasitoides, depredadores y herbívoros, siendo fundamentales para la salud y el equilibrio de los ecosistemas (Fernández Gayubo & Pujade-Villar, 2015). Dentro de este grupo se encuentra Hymenoptera considerado uno de los grupos más diversos en el reino animal, el mismo que está conformado principalmente por abejas, avispas y hormigas, los cuales tienen un alto valor para los ecosistemas terrestres, debido a las diferentes funciones que cumplen tales como principales polinizadores, descomponedores de materia orgánica, depredadores y dispersores de semillas.

Los Hymenoptera representan un grupo numeroso de organismos conformado por alrededor de 115 000 a 199 000 especies descritas, divididas en 84 familias, agrupadas en 20 superfamilias, aunque se estima que existen más de 200 000 especies en el mundo. Solo en la región Neotropical se han descrito más de 33 645 especies, pertenecientes a 3 162 géneros, 92 familias y 26 superfamilias (Fernández, 2022). Sin embargo, es probable que el número real pase las 60 000 especies (García et al., 2022).

Este grupo tiene más de “140 millones de años de historia”, y son animales solitarios y sociales (Fernández, 2002). Este orden se subdivide en dos grandes grupos, Symphyta, los cuales se nutren principalmente de plantas, y Apocrita, que se alimentan de otros artrópodos (Medina Gómez, 2023). Cabe indicar que son organismos ectotérmicos, es decir, dependen de las condiciones ambientales del medio en el que habitan, siendo estos un factor determinante de su diversidad (Padron Martínez & Vanegas Vásconez, 2022).

Este grupo es reconocido por su rol en los ecosistemas al ser los principales animales que realizan la polinización, tanto de especies vegetales silvestres como cultivadas (Rey del Castillo et al., 2006). La relación entre las angiospermas y los animales polinizadores ha sido esencial para la diversificación de ambos grupos (Arias Gómez, 2024). Actualmente se conocen alrededor de 352 000 especies de angiospermas, no obstante, el conocimiento sobre los sistemas de polinización y las interacciones bióticas de estas plantas aún presenta numerosas lagunas que requieren investigación exhaustiva (Ferriol Molina, 2021).

Estudios recientes indican que aproximadamente el 87.5%, es decir, aproximadamente unas 308 000 especies de plantas angiospermas dependen de otros organismos para sus procesos de polinización, lo que resalta la importancia de estas interacciones en la evolución de las plantas con flores (Rosado Gordón, 2012). Las flores han ido evolucionando en respuesta a las interacciones que tienen con sus polinizadores, desarrollando características que atraen a insectos, entre otros a aquellos del orden Hymenoptera que son beneficiosos y al mismo tiempo disuaden a los visitantes que no lo son. Esta coevolución ha dado como resultado a una gran diversidad de formas florales y ha optimizado el proceso de la polinización (Navarrete Yañez, 2022). Es decir, la evolución floral está asociada con los síndromes de polinización, los cuales son fundamentales para comprender la diversificación floral, los grupos funcionales de polinizadores y las presiones selectivas que obtienen acerca de los rasgos florales. Cabe destacar que las flores atraen a sus polinizadores por medio de estímulos como la forma, color, tamaño y otros rasgos (Eburneo Martins et al., 2021; Fenster et al., 2004). Tomando en cuenta diversas características distintivas de la flora del ecosistema de bosque húmedo tropical. En este trabajo de investigación se analizó la relación entre la morfología floral y las preferencias florales de Hymenoptera, comprendiendo así los mecanismos que subyacen en aquellas interacciones entre planta-polinizador, además de la influencia de las variables ambientales en la actividad de Hymenoptera en un ecosistema de Bosque Tropical

2. JUSTIFICACIÓN

Los Hymenoptera son organismos importantes dentro de un ecosistema no solo por su gran número de especies, sino también por las funciones que cumplen y sus adaptaciones ecológicas. Muchas especies que conforman este grupo son polinizadoras, parasitoides, descomponedores, depredadores y herbívoras (Fernández, 2002). Los procesos de polinización de especies vegetales silvestres y cultivadas dependen generalmente de este grupo, siendo esta actividad un servicio ecosistémico fundamental para el mantenimiento de la biodiversidad de los ecosistemas terrestres (Ramello, 2021).

Dentro del contexto anterior, cabe agregar que la relación entre las plantas y polinizadores es considerada como un proceso fundamental para la reproducción de las plantas angiospermas. Esta relación coevolucionada y mutualista ha permitido el desarrollo de adaptaciones específicas tanto en las plantas como en los polinizadores, destacando que las características morfológicas florales como el color, tamaño, forma, olor, tipo de polen y néctar, son los principales atractivos de una gran variedad de especies de polinizadores, garantizando de esta forma la transferencia de polen, permitiendo la fecundación y preservación de las especies vegetales (Medina Gómez, 2023). Sin embargo, en los últimos años, las actividades antropogénicas han perjudicado los hábitats de los Hymenoptera, reduciendo la disponibilidad de fuentes

de alimento como los recursos florales, además de sitios de anidación, provocando así, la reducción de las poblaciones de este grupo, y trayendo consigo graves consecuencias ecológica, como afectaciones en la reproducción de las plantas, causando alteraciones negativas en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Maggi & Pardo (2024) comentan que la pérdida de estos insectos polinizadores puede tener un impacto significativo en la seguridad alimentaria, economía y supervivencia de la mayoría de los seres vivos. Aunque los Hymenoptera son esenciales para el funcionamiento de casi todos los ecosistemas terrestres, aún existen muchas incógnitas acerca de su ecología, distribución y de los factores que afectan su supervivencia. Por esta razón, estudiar la relación entre la morfología floral y las preferencias florales de Hymenoptera es fundamental para comprender de mejor manera la interacción entre estos polinizadores y las plantas angiospermas. Al identificar estos aspectos, es posible contribuir en el diseño estrategias efectivas de conservación y restauración, con la finalidad de proteger a estos importantes organismos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Analizar las preferencias florales de Hymenoptera a través de la observación directa de las interacciones planta-polinizador, determinando la influencia de las características morfológicas de las flores y los factores ambientales en la elección de los polinizadores.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las plantas angiospermas y los individuos de Hymenoptera presentes en los transectos lineales establecidos, usando guías taxonómicas.
- Determinar la relación entre las características morfológicas florales y la frecuencia de visitas de Hymenoptera, utilizando herramientas estadísticas.
- Correlacionar la presencia de Hymenoptera con las variables ambientales, mediante análisis estadísticos.

4. HIPÓTESIS

HA: Las características morfológicas de las flores inciden en la elección de las flores por parte de Hymenoptera.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Cordillera Chongón-Colonche

La cordillera Chongón-Colonche se encuentra conformada por montañas y se extiende principalmente en la provincia de Santa Elena, en el sudeste a noroeste. Su extensión es de un largo de 100 km, con un ancho de 10 a 20 km. Su ubicación inicia al norte de la ciudad de Guayaquil, hasta el sur del Parque Nacional Machalilla, es decir, está asociada a Manabí, Santa Elena y Guayas. Su límite de altura es 830 m.s.n.m. Está conformado por valles y pendientes con un 70% de inclinación. El Bosque Protector Chongón Colonche se localiza en esta cordillera. Este medio natural posee ecosistemas de bosque húmedo, denominado bosque de garúa, en la parte de mayor altura y bosque seco en las zonas más bajas, aunque no existe un límite definido, debido a que los ecotonos cambian dependiendo de la altura y laderas, siendo más húmedo en una orientación al occidente que al oriente. El bosque seco presenta árboles y arbustos con hojas temporales, es decir, que se deshacen de sus hojas en la mayor parte del año. El ecosistema más representativo es el bosque de garúa, el cual puede tener precipitaciones entre 1000 mm y 2400 mm al año (Ayerza, 2019).

5.2. Flora de la Cordillera Chongón-Colonche

Esta cordillera posee condiciones climáticas específicas, las cuales contribuyen a los cambios en cuanto a la flora del lugar. No obstante, el bosque de garúa destaca por su

diversidad florística. Esta zona también posee especies endémicas y amenazadas (Astudillo-Sánchez et al., 2019). Entre las familias que se pueden encontrar están Fabaceae, Araceae y Bromeliaceae, quienes son las más representativas, además de Moraceae, Rubiaceae, Gesneriaceae y Euphorbiaceae (Astudillo - Sánchez et al., 2019).

5.3. Plantas angiospermas

Las plantas angiospermas son aquellas que presentan flores conformadas por cuatro verticilos, además de primordios seminales dentro de un ovario. Éstas generan frutos con semilla, al transformarse el ovario con sus primordios. Estas plantas han dominado los ecosistemas terrestres desde que aparecieron en el Cretácico hace aproximadamente 140 millones de años. En cuanto a su abundancia y cantidad de especies, existen más de 250 000 especies, divididas en 450 familias que conforman el 90% de las plantas existentes. Estas tienen una gran importancia socioeconómica ya que son parte de la alimentación, se usan en medicina, maderas, entre otras (Vargas, 2012).

5.4. La Flor

Las espermatofitas, se dividen en angiospermas y gimnospermas, y ambos presentan flores o inflorescencias, sin embargo, en cuanto a gimnosperma, estas no originan un

fruto. La flor constituye aquella parte de una planta angiosperma que cumple funciones reproductivas. Una vez producida la fecundación, se desarrollan las semillas que estarán dentro de los frutos. La estructura floral aparece en el periodo de reproducción de la planta a través de la floración (Megías et al., 2025).

5.4.1. Morfología floral

La coloración, marcas y la forma floral son caracteres fundamentales en la identificación de una planta. Las flores de angiosperma poseen un pedúnculo o tallo, y está formada por un receptáculo, una corola donde se encuentran los pétalos, el cáliz donde están dispuesto los sépalos, además del pistilo y el estambre. Sus estructuras pueden encontrarse en fusión o en separación. Por lo general, poseen simetría radial (actinomorfa) con forma similar a una estrella o la simetría bilateral (zigomorfa) que se muestra como las mitades de una imagen en espejo.

Adicional a sus formas, las flores se pueden diferenciar como completas e incompletas, las que son completas, poseen cuatro estructuras principales en una flor, como los pétalos, sépalos, pistilo y estambre, a diferencia de las flores incompletas, quienes no presentan una o más de las estructuras mencionadas anteriormente. Por lo general, las flores presentan partes reproductivas femeninas y masculinas, no obstante, ciertas

flores imperfectas, poseen solo una parte masculina o una parte femenina, además de que pueden o no disponer de pétalos o sépalos.

Las plantas pueden ser dioicas, y producir flores masculinas o femeninas o conos en diferentes plantas, o pueden ser monoicas, produciendo flores y conos femeninos y masculinos en la planta. las flores también se pueden encontrar presentes en ciertas formaciones estructuras denominadas inflorescencias, las cuales pueden solo presentar una flor solitaria o varias flores de manera individual a los polinizadores o para exponer la parte floral y facilitar el transporte de polen por viento (Nakano, 2022).

5.5. Polinización

Es la actividad por la que se realiza la transferencia de polen a partir del estambre u órgano masculino, hacia el estigma u órgano femenino, llevándose a cabo el desarrollo de frutos y semillas por la fecundación de los óvulos presentes en la flor. Existen varios tipos de polinización, como: hidrófila, transporte por agua, anemófila, polen transportado por medio del viento; y, zoofilia, la cual es ejecutada por un animal y la más común, siendo esta un tipo de polinización fundamental debido a su eficacia (Carvajal, 2020).

Las plantas angiospermas dependen generalmente de la polinización de forma biológica, el 2.7% están ligadas al agua como transporte y el 13% está de acuerdo con la movilización por viento. Los principales agentes este proceso son las aves y los insectos, tales como dípteros, lepidópteros, coleópteros e himenópteros, siendo este último grupo los que se encarga, por lo general de este proceso. La interacción y actividad entre los organismos o elementos que forman parte de este proceso es necesario para el funcionamiento de un ecosistema (Fonseca Lara et al., 2019).

5.5.1. Relación planta angiosperma – polinizador

Las plantas junto con los polinizadores han ido evolucionando con el paso del tiempo, siendo un caso representativo del mutualismo, que es cuando dos especies se relacionan mutuamente para obtener un beneficio de aquella interacción, lo cual puede ser néctar, polen, fragancias y protección, y a cambio de estas acciones, cooperan con la reproducción. Actualmente las plantas angiospermas son consideradas como un grupo extenso con respecto a las plantas superiores. Estas dependen generalmente de la polinización biótica. Algunos investigadores consideran que la diversificación de plantas y animales como los insectos fue gracias a estas interacciones. Estimaciones indican que el 87.5% de más de 350 000 angiospermas son dependientes de la polinización por animales. En los ecosistemas tropicales las especies vegetales dependen de la polinización realizada por animales en un porcentaje del 94%,

demostrando ser crucial para la conservación de los ecosistemas terrestres (Rosado Gordón, 2012).

5.5.2. ¿Qué señales florales atraen a los polinizadores?

Las flores emiten distintas señales por medio del color, forma u olor, con el fin de que los polinizadores las perciban por medio de sus mecanismos visuales, táctiles u olfativos, los cuales están relacionados a procesos biofísicos. Para que la flor sea detectada deben ser llamativa dentro del entorno en el que se encuentre, como, por ejemplo, presentando colores que contrasten con el medio que les rodea, además expulsan aromas atractivos, lo que favorece la repetición de las visitas. Estas estructuras generan estímulos con los que el polinizador relaciona a recompensa.

Aquellas flores que pierden el color suelen ser menos llamativas para los polinizadores, sin embargo, el tipo de inflorescencia puede influir en su elección, ya que mejoran la atracción (Van der Kooi et al., 2021). Las flores por lo general disponen de patrones específicos ultravioletas, los cuales no son visibles para el ojo humano, sin embargo, si es percibido por las abejas. Estas señales pueden indicar “zonas de aterrizaje” para los Hymenoptera, mostrando la zona que posee néctar y polen en una planta (Shipman, 2024).

La simetría de una flor puede ser importante en la interacción de Hymenoptera con las plantas. Estudios anteriores han llegado a concluir que las flores zigomorfas, están asociados a sistemas de polinización especializados, presentando integración fenotípica mayor de sus rasgos florales, respondiendo a la selección de los polinizadores. La simetría bilateral de los pétalos y la disposición de sus órganos reproductores facilitan el acceso de los himenópteros, siendo de esta manera, una ventaja para garantizar la transferencia de polen. Las flores actinomorfas presentan una interacción de forma generalista (Fenster et al., 2004).

5.5.3. Importancia de la polinización como un servicio ecosistémico

Debido a la polinización se ha logrado mantener los bancos de semillas de las plantas angiospermas, facilitando así la conservación de los ecosistemas terrestres y siendo un proceso importante para el bienestar de los seres vivos. Si los organismos vegetales no pudieran ser partícipes de la polinización, las recompensas como polen, néctar y otros alimentos, disminuirían, afectando la supervivencia de la población animal (Mireno et al., 2018). Los altos porcentajes de plantas que requieren ser polinizadas indican que esta actividad es necesaria al ser el sostén de los ecosistemas silvestres y la agricultura. Vanbergen (2016) menciona que el 75% de los cultivos agrícolas y el 90% de las plantas silvestres a nivel mundial, dependen de los animales polinizadores para su reproducción. En caso de que se detengan las interacciones entre los polinizadores y las plantas, se podría reducir la producción de verduras y frutas, además de alterar otros

servicios ecosistémicos. El 70% de los cultivos con objetivos alimenticios son conservados e incrementan gracias a la polinización biótica, es decir, esta actividad está totalmente relacionada a la producción de alimentos, siendo fundamental para la seguridad alimentaria (CAR, 2020). Los organismos encargados de la polinización generalmente son especies silvestres, de los cuales se encuentran 20 000 insectos, 1 089 aves, 344 mamíferos y otros animales (Agostini et al., 2022; Regan et al., 2015).

5.6. Entomofilia

Proceso simbiótico, en el que insectos y plantas son beneficiados. Los insectos son los encargados de realizar el proceso de polinización favoreciendo la reproducción de las plantas, mientras que las mismas les otorgan alimento, como el néctar y polen. Investigadores indican que aproximadamente el 80% de plantas angiospermas son entomófilas. Los Hexápodos que se dedican a la polinización forman parte de distintos ordenes, como: Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera y Thysanoptera. Sin embargo, Faraz et al., (2023) consideran que el grupo Hymenoptera son los principales polinizadores debido a que suelen recolectar mayores provisiones de néctar y polen por el gasto energético que obtienen.

5.7. Orden Hymenoptera

5.7.1. Generalidades de Hymenoptera

Hymenoptera es un orden perteneciente a la clase Insecta, y se caracterizan por poseer dos pares de alas del tipo membranosa, mandíbulas para realizar la masticación y una probóscide con función succionadora. Su nombre proviene del término griego *hymenos* que significa membrana, y de *pteron*, el cual hace referencia a las alas. Fue en 1748 cuando Linneo introdujo este término. Este grupo se divide en dos subórdenes, sínfitos (Symphyta) y Apócritos (Apocrita) (Nieves Aldrey & Sharkey, 2012). En este grupo se encuentran más de 160 000 especies descritas; no obstante, se estima que existen más de 600 000 (Fernández, 2006). En la región Neotropical se sostiene que existen alrededor de 92 familias, de las cuales se reconocido 33 645 especies. Los Hymenoptera están divididos por dos grupos, suborden Symphyta, los cuales se caracterizan por tener larvas que disponen de patas similares a las orugas, además alimentarse de hojas o hacer agujeros en la madera y el suborden Apocrita, que engloba a avispas, abejas y hormigas, cuyas larvas no poseen patas y suelen ser parasitoides, depredadores de artrópodos o consumir polen y néctar provenientes de las flores. Las principales familias de la Región Neotropical son Ichneumonidae, Apidae, Formicidae, Apidae, Vespidae, Cabronidae, Halictidae, Pompilidae, Megachilidae, Braconidae, Mutilidae y Eulophidae (Fernández, 2022).

En el suborden Apocrita existen dos divisiones como infraorden, de los cuales “Parasitica” que presenta una supervivencia parasitoide, se caracterizan por ubicar huevos sobre o dentro de otro organismo hexápodo, usando su estructura ovipositora. Otro infraorden es Aculeata, grupo en el que su ovopositor es similar a un aguijón y es empleado también para la caza y defensa, al poder paralizar sus presas, no obstante, esta ha perdido su función de ovopositor.

Los organismos pertenecientes al suborden Symphyta no poseen la constricción que se encuentra en medio del tórax y abdomen, a diferencia del resto especies de Hymenoptera. Estas avispas suelen alimentarse de plantas, en especial de hojas, en la zona de los bordes (Lucia & Alvarez, 2024).

5.7.2. Morfología de Hymenoptera

- **Cabeza**

Se encuentra separada del tórax, cabeza hipognata con ciertas excepciones para formícidos y betílidos, quienes tienen prognatismo. Los ojos se localizan en la superficie lateral de la capsula cefálica, son desarrollados, a diferencia de los ocelos, los cuales pueden estar de mayor o menor tamaño, inclusive hasta desaparecer. Se pueden distinguir los escleritos cefálicos. El labro, que está dispuesto en posición

anteroventral; el clípeo, el cual está delimitado en la zona dorsal por la sutura epistomal; si este se encuentra correctamente desarrollado, tendrá 3 áreas, dos laterales y central. La frente se puede observar al diferenciar entre el ocelo anterior los toruli. En la parte dorsal, en la frente, se ubica el vértex, que está junto a un surco o quilla, el cual define dos áreas con los ojos, una dorsalmente y otra lateralmente.

Las antenas se encuentran insertadas en los toruli, poseen tres segmentos, llamados: escapo, pedicelo y flagelo, las cuales se dividen en más de 70 artejos o flagelómeros. Son filiformes. Tienen desarrolladas piezas bucales, presentando aparato bucal del tipo masticador-lamedor. Los ápidos disponen de glosas alargadas, similar a una lengua y palpos labiales modificados, que sirven para proteger esta estructura (Fernández Gayubo & Pujade-Villar, 2015).

- **Tórax**

En esta estructura están ubicadas seis patas, las cuales están adaptadas para realizar agarres y marcha; además de 4 alas membranosas, con escasa presencia de venas. Las alas posteriores tienen menor tamaño, a comparación de las anteriores, de las que están unidas a través de ganchos que se encuentran en el borde anterior de las primeras. Esta

disposición de sus alas ocasiona que no sean independientes en el vuelo y que luzcan como si sólo tuvieran par de alas. Al final de las alas (zona marginal) se encuentra el pterostigma, estructura alargada con celdillas. Varias especies de hormigas no disponen de alas; por lo general las hembras si las posee, El pronoto, que es la zona anterior del tórax, esta reducido a un collar, aunque en ciertas especies se extiende de manera lateral, desarrollando una forma similar a una “U” en inversa (Fernández Gayubo & Pujade-Villar, 2015).

- **Abdomen**

Se encuentra unido al tórax por medio de un segmento denominado peciolo, el cual es de menor tamaño que el resto, siendo esta la llamada “cintura de avispa”. En la parte final del abdomen se sitúan los órganos sexuales. En el caso de las avispas y abejas se registra el aguijón, el cual emplea para expulsar veneno y así paralizar sus presas o defenderse del ataque de depredadores (Moreno-Benítez, 2023).

5.7.3. Reproducción

La hembra posee un ovario que contiene una gran cantidad de ovariolos, de los cuales cada uno presenta 60 óvulos y 7-8 células nutritivas. Posee un reservorio de espermatozoides llamado espermateca, el cual almacena los espermatozoides del

macho durante varias cópulas, este se conecta al oviducto, por donde los óvulos son llevados al exterior. Los espermatozoides se mantienen con vida y con un medio fluido de espermateca por varios años. Cuando un óvulo desciende por el oviducto, es posible que pueda ser fecundado o no. Ésta se lleva a cabo cuando la hembra relaja el anillo que está cercano al conducto espermático, facilitando así el paso de los espermatozoides. Debido a que los óvulos no fecundados dan origen a machos (haploides), y los óvulos fecundados a hembras (diploides), la reina es capaz de elegir el sexo de su descendencia al relajar o cerrar el anillo muscular (Lindauer, 2025).

5.7.4. Alimentación

Las larvas de Hymenoptera se alimentan en lugares en los que se encuentren protegidos, como dentro de los cuerpos de sus huéspedes, troncos, ramas, nidos, minas foliares o agallas. Varias especies pertenecientes al suborden Symphyta consumen hojas y varios parasitoides se mantienen con sus huéspedes. Los Parasitica tienen una forma de vida parecida a la de Aculeata, es decir, que realizan la masticación de alimentos y movimientos del cuerpo limitados (Ide et al., 2014).

Entre los Hymenoptera, las avispas cazadoras de tarántulas anidan en el suelo y se alimentan principalmente de otros insectos para lograr alimentar a sus crías. Las larvas son

alimentadas gracias a las grasas y fluidos del hospedador. A diferencia de los adultos, quienes se alimentan de melaza, la cual una secreción obtenida de insectos o el huésped al momento de colocar sus huevos. Con respecto a las abejas solitarias que suelen tener una cabeza y mandíbula de gran tamaño, se alimenta de las provisiones obtenidas al destruir el huevo o la larva del huésped (Lindauer, 2025).

Las abejas se alimentan de miel, néctar y polen, los cuales, con ricos en hidratos de carbono y proteínas, además de que el polen posee vitamina B, fundamental para el desarrollo de Hymenoptera, debido a que no la produce su cuerpo de forma natural (Gómez Pajuelo, 2018). Por medio del néctar que obtienen de las flores que visitan, llevan a cabo la fabricación la miel, la cual será alimento para la colonia, principalmente los estadios larvales de los zánganos y las abejas obreras. Las obreras son las principales encargadas de extraer néctar y recolectar polen de las flores, ellas absorben el néctar con sus glosas para después digerirlo y posteriormente regurgitarlo en la colmena (Mortensen et al., 2023). El néctar es almacenado en las celdas presentes en la colmena, estructura que crearon para bajar el nivel de humedad que posee citas. Cuando la humedad baja en un 60%, Hymenoptera podrá catalogar su miel como lista y sellaran las celdas con cera. Las abejas reinas y obreras en sus primeros tres días de vida, consumen jalea real (Ivars, 2022).

El néctar es recolectado en diferentes flores, debido a que cada flor tendrá distinta proporción y tipo de azúcar como la fructosa, la sacarosa y glucosa. Pueden consumir de ellos de manera directa o dependiendo de los requerimientos nutricionales, debido a que las enzimas salivales, tienen la capacidad de transformar el azúcar en otras (Thomann, 2024).

Por otro lado, las especies de la familia Formicidae, pueden ser granívoras, al alimentarse de semillas; depredadoras, al cazar otros artrópodos; agricultoras, al cultivar hongos para después comerlos; hormigas de pastoreo, las cuales recolectan miel; hormigas mutualistas, quienes viven escondidas en las estructuras de ciertas plantas (Champer & Schlenoff, 2024).

5.7.5. Ciclo de vida de Hymenoptera

Su reproducción es sexual, y para llevarla a cabo, el macho se coloca sobre la hembra sin cortejo previo, a excepción de las hormigas, quienes realizan un vuelvo prenupcial. Hymenoptera puede tener una a dos puestas al año (univoltinos o multivoltinos), aunque para ciertos parasitoides, pueden tener más generaciones (Moreno-Benítez, 2023). Su metamorfosis es completa, sus etapas se dividen: huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas

son blancas y blandas, con patas ausentes, similar a larvas de dípteros; las larvas de varios sínfitos poseen patas delanteras y traseras pequeñas, tal y como las orugas (Costa et al., 2007).

En los primeros estadios, los órganos sensoriales no están correctamente desarrollados, no poseen ocelos, tiene antenas pequeñas o ausentes, además de mandíbulas dentadas con forma de hoz. Las larvas de Apocrita tienen un estómago ciego hasta la etapa larvaria final. Por su parte, las larvas de Aculeata, tienen 10 pares de espiráculos, a diferencia de las formas parasitarias que poseen nueve pares.

En Apocrita, la etapa final denominada prepupa, empieza a mostrar características similares a los adultos, tales como patas adultas y alas. El segmento protorácico comienza a distenderse por el crecimiento de la cabeza. El primer segmento abdominal o propodio se fusiona al tórax. La pupa es exarada, es decir, los apéndices adultos que se están desarrollando, se separan del cuerpo. Por lo general, forman un capullo, con una textura similar a un pergamino, elaborada de tierra y una cubierta sedosa al interior de la celda larval. Varias hormigas no son capaces de desarrollar capullos (Lindauer, 2025).

5.7.6. Importancia de Hymenoptera

Hymenoptera cumple con un rol importante en los ecosistemas terrestres, debido a su gran diversidad y relevancia (Martínez-Puc & Merlo-Maydana, 2014). Las abejas, por ejemplo, son consideradas como los principales polinizadores de plantas en ecosistemas silvestres y agrícolas, contribuyendo así a la reproducción de especies vegetales, además del equilibrio en las cadenas tróficas. Las hormigas también ejercen un papel fundamental dentro de los ecosistemas silvestres, debido a que participan en el orden de la estructura y funcionamiento de los bosques tropicales. Estos organismos que se dedican al cultivo de hongos forman parte de una interacción ecológica, estando relacionada con la dinámica de los recursos (Aguar et al., 2006).

Otro grupo relevante son los parasitoides, quienes son vistos como bioindicadores, a razón de que demuestran la diversidad de hospederos con los que se relacionan; además, de que son sensibles a cambios en las condiciones del ecosistema en el que se encuentren, los cuales son generalmente causados perturbaciones de origen antropogénicos. Los parasitoides son usados también en el control biológico de plagas en el campo agrícola y forestal, debido a que estos tienen la capacidad de controlar la densidad en la población de sus hospederos incluso en un medio silvestre, regulando el equilibrio en los ecosistemas naturales (Fernández & Sharkey, 2006).

5.8. Principales familias de Hymenoptera de la Región Neotropical

5.8.1. Halictidae

La segunda familia más extensa de abejas, tienen casi 4 500 especies descritas mundialmente. Son abejas pequeñas y medianas, con una gran distribución. Es posible encontrarlas en todas las regiones biogeográficas con una población numerosa. Su cuerpo metálico, de color azul, verde o rojo, con ciertos espacios de color negro. Para la anidación usan un sustrato, con superficies planas, aunque algunas nidifican en madera descompuesta y raíces. La estructura de los nidos puede ser de una galería vertical. Tienen dos o más generaciones por pueden ser desde solitarias hasta eusociales, aunque también ciertas especies son parásitas. La mayoría de organismos pertenecientes a esta familia, son poliléticas, sin embargo, algunas disponen de una dieta más restringida, por lo cual son consideradas como especialistas (Lucia & Alvarez, 2024).

5.8.2. Apidae

Familia de abejas diversa. Cuenta con más de 25 000 especies descritas, entre las cuales se encuentran abejas solitarias y eusociales, parásitas y cleptoparásitas. Por lo general, realizan su anidación en árboles, suelo, madera y construcciones realizadas por humanos, tales como tumbas en cementerios. Por su gran diversidad, no es posible establecer características que incluyan las especies en su totalidad. Todas las especies

presentan primeros dos segmentos pertenecientes a los palpos labiales de mayor longitud que los dos últimos; el labro tiene más longitud en ancho que en largo, y las alas anteriores poseen dos a tres celdas submarginales. Dentro de este grupo destacan las abejas melíferas y las abejas sin aguijón (Mireno et al., 2018b; Smith-Pardo, 1999).

5.8.3. Megachilidae

Tercera familia más extensa de abejas, posee más de 4 000 especies descritas mundialmente. Habita en bosques tropicales húmedos, desiertos, tierras bajas, hasta ecosistemas de alta elevación. Para realizar la nidificación usan diversos materiales como barro, hojas, tricomas de las plantas, pétalos, grava y resina, en distintos sitios, el suelo, rocas, cavidades y construcciones de origen antropogénico. Suelen medir entre 5-16 mm. Las hembras se distinguen por presentar la estructura recolectora de polen en la parte ventral del metasoma, denominada escopa metasomal. En varias especies parásitas su comportamiento es solitario; son poliléticas (Lucia & Alvarez, 2024).

5.8.4. Vespidae

Familia de Hymenoptera aculeados. Se caracterizan por defender sus nidos, y usar su aguijón como defensa; sin embargo, este comportamiento está asociado sólo con avispas sociales y sucede a cercanías al nido. Vespidae incluye avispas solitarias o

primitivas gregarias, las cuales elaboran nidos simples, en lo que van a mantener el alimento para las futuras larvas antes de sellar y abandonarlas. La mayoría de los véspidos suelen otorgar como alimento otros insectos a sus crías. Las hembras son las encargadas de cazar. En el caso de avispa adultas, estas suelen alimentarse de néctar y polen de flores. Solo ciertas subfamilias alimentan sus larvas con productos provenientes de las flores. Vespidae se distingue de otros Hymenoptera por presentar una estructura propia del pronoto, la cual es amplia y emarginado de forma profunda posteriormente, formando una “U” desde la vista dorsal, la cual rodea la mitad anterior del mesoescudo, alcanzando las tégulas debido a los ángulos (Garcete Barrett et al., 2023).

5.8.5. Formicidae

La familia Formicidae es uno de los grupos más diverso dentro del campo de la entomología en la actualidad. Se pueden encontrar desde la zona ecuatorial hasta las localidades más frías, en los niveles de superficie terrestre más bajos sobre el nivel de mar y en las cumbres altas. En los ecosistemas terrestres, se encuentran en hormigueros, arbustos, copas de árboles, etc. Son sociales, es decir, todas las especies de este grupo tienen una organización de castas, y conviven en colonias, con las que desarrollan sus refugios u hormigueros. Las castas generalmente son de una de machos y dos de hembras.

Formicidae se caracteriza por presentar prognatismo debido a la elongación del puente postgenal, procoxa grande, prora para reforzar el pecíolo, primer segmento metasomal peciolado. Las reinas fértiles, son las encargadas de la reproducción y el incremento de la población en cada colonia. Las hormigas obreras que son hembras estériles son ápteras, y tienen la función de mantener la colonia protegida, además de construir nidos, buscar alimento y cuidar los hormigueros. Los machos solo se encuentran presentes en ciertas etapas en las colonias, tiene alas y fecundan a la casta reproductora en el vuelo nupcial (Cuezzo & Larrea, 2023).

5.8.6. Ichneumonidae

Son las avispas parasitoides que cazan insectos que presentan metamorfosis completa, como larvas o pupas de mariposas, arañas y otras avispas. Varias especies de este grupo posee larvas depredadoras de los huevecillos de arañas o larvas de abejas carpinteras. Otro grupo es capaz de parasitar escarabajos, crisopas, moscas y gusanos de estuche o tricópteros. En su estado adulto dispone de antenas largas con 16 segmentos o más, no poseen celda al borde anterior de las alas de la zona anterior, en la que muestran una celda de gran tamaño. Por lo general, este grupo presenta un cuerpo con un máximo de 30 mm, sin embargo, las hembras de la especie parasitaria de barrenadores pueden llegar a medir 170 mm, tomando en consideración el ovipositor. Los colores que poseen suelen variar desde tonos pardos, negros, amarillos, rojo, violeta, azul y verde. Es

común observar individuos de esta familia con cuerpo de color amarilla con bandas negras en la zona del abdomen (Ruíz-Cancino et al., 2024).

5.8.7. Pompilidae

Familia cazadora de arañas, que destacan dentro del grupo de Hymenoptera con aguijón debido a su morfología singular y su comportamiento. Las hembras de este grupo suelen cazar arañas para alimentar a sus larvas. Cada araña paralizada, será el alimento para una larva, es decir, requiere de cazar una araña para cada larva, a diferencia de la familia Sphecidae, la cual necesita de varias arañas para alimentar solo a una larva. Este grupo presenta 5 000 especies alrededor del mundo. En la región neotropical existen cuatro a cinco subfamilias, de las que se ha registrado 1 000 especies pertenecientes a 60 géneros. Los pompílidos hembras poseen un aspecto robusto, patas larga con espinas y vuelos cortos, con marchas sobre el suelo, moviendo sus antenas y alas. Presentan colores oscuros, azulados, aunque varios géneros poseen colores llamativos (Fernández et al., 2018)

5.8.8. Cabronidae

La familia Cabronidae se caracteriza por poseer marcas de colores blanquecinos en las patas y mesosoma; además, una pubescencia corta de coloración plateada: lóbulo

clipeal con protuberancias grandes, presente generalmente en hembras. Los machos se distinguen por poseer el último segmento antenal más alargado que dos precedentes unidos. La mayoría de avispas excavadoras pertenecientes a esta familia están en agregaciones, las cuales varían desde pocos individuos hasta más de cien nidos en una zona, siendo este comportamiento precursor de la eusociabilidad en el grupo. Estas avispas suelen hacer excavaciones con la finalidad de capturar sus presas y ubicar sus huevos. Cabronidae realiza interacciones ecológicas fundamentales para el ecosistema en el que habita, como el parasitismo, depredación y polinización, al alimentarse de néctar en su estadio adulto (Henrique Marchiori, 2023).

5.9. Variables ambientales

La actividad de la población de insectos se encuentra influenciadas por factores abióticos como la temperatura, humedad y precipitación, provocando un efecto sobre la dinámica poblacional, desarrollo y crecimiento en estos artrópodos (Navarro-Escalante, 2020).

5.9.1. Temperatura

La temperatura ambiental es el valor de la temperatura del aire dentro de un espacio. Esta incluye la radiación proveniente de superficies, el calor radiante que entra como rayos solares, o el calor que se obtiene de los elementos que elevan la temperatura (Aguirre, 2023). Es un factor abiótico fundamental en la biología dado que cambios de temperatura influyen en las respuestas fisiológicas de los organismos, y en la estructura de las comunidades (Chávez Landi, 2017).

5.9.2. Humedad

La humedad es la cantidad de vapor de agua que se encuentra en el aire. Indica la concentración de agua que está suspendida en el aire dentro de un ambiente. Está relacionada a la temperatura (Giménez, 2023). La humedad puede tener influencia del desarrollo, reproducción, fisiología, ovoposición y longevidad en los insectos, dependiendo si esta es baja o alta (Espinoza Ricardo, 2024).

5.9.3. Precipitación

La precipitación influye en la dinámica de los insectos, al existir periodos de sequía e inundación alternados. Cuando las lluvias suceden con poca frecuencia, pero con

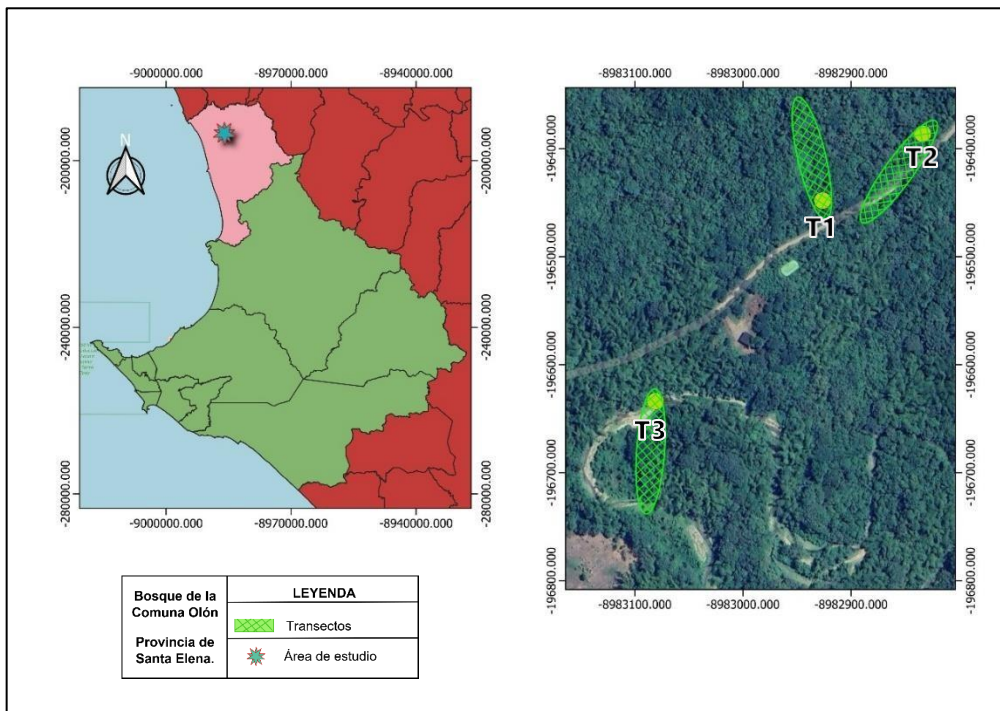
intensidad, puede alterar el proceso de reproducción de los insectos, provocando diapausa y el desplazamiento de los huevos y larvas, y evitando su correcto desarrollo debido a las inundaciones y estancamiento de agua. Las lluvias al ser variables afectan a las poblaciones. En periodos de sequía puede beneficiar a los insectos herbívoros, al otorgar las condiciones óptimas para su desarrollo, atraerlos hacia las plantas y facilitar su alimentación. La distribución geográfica de los insectos también depende de los factores climáticos como la precipitación, es decir, determina su supervivencia, reproducción y distribución (Skendžić et al., 2021).

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1. Área de estudio

El estudio se realizó en el bosque tropical húmedo perteneciente a la Comuna Olón en la provincia de Santa Elena, el cual está conectado con la cordillera Chongón Colonche, y es considerado como un sitio idóneo para la observación de insectos y otros artrópodos, en especial Hymenoptera. El área de estudio se sitúa cerca del sector de San Vicente de Loja. Cuenta con tres transectos lineales de 1500 m², dentro de un área de estudio den 51 673 m², en los que se observó la actividad de Hymenoptera, en las coordenadas 1°45'52.66"S 80°41'42.96"O, 1°45'50.94"S 80°41'39.36"O y 1°45'58.13"S 80°41'47.12"O (Figura 1).

Figura 1. Área de estudio donde se indican los transectos a seguir en la zona del Bosque de la Comuna Olón. Realizado por el autor.



6.1.1. Topografía

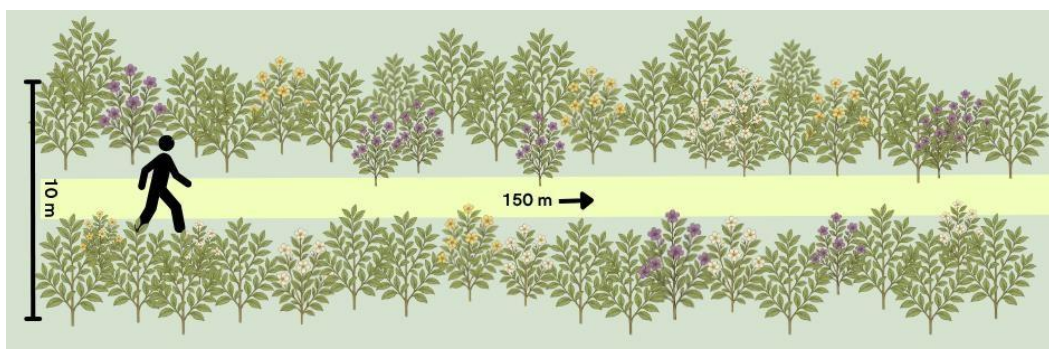
Este bosque posee una latitud de $1^{\circ}45'22.1''\text{S}$, con una longitud de $80^{\circ}39'58.7''\text{W}$, y se sitúa a 120 msnm, siendo esta la razón por la cual su temperatura suele mantenerse a 20°C , además de su humedad (Mejillón Vargas & Suárez Vera, 2023).

6.2. Fase de campo

6.2.1. Muestreos

La fase de campo se realizó durante 6 meses, desde abril a septiembre del 2025. Se llevó a cabo 24 visitas, en las que se ejecutó recorridos diurnos en la zona de estudio desde las 9h00 a 16h00, según la metodología usada por Torretta et al., (2010), donde se indica que las horas de mayor actividad de Hymenoptera corresponden a aquel horario. El recorrido en los transectos se llevó a cabo formando una línea recta, con un campo de visión hacia los lados de 5 metros, de acuerdo al estudio realizado por Rodríguez-Parilli & Velásquez (2011).

Figura 2. Recorrido y área de los transectos establecidos.



Cada transecto fue seleccionado de acuerdo a sus diferencias en la estructura de la vegetación y condiciones ambientales, con la finalidad de abarcar la heterogeneidad del área de estudio. El transecto 1 se caracterizó por disponer de vegetación predominantemente arbustiva, menor presencia de arboles y condiciones ambientales húmedo-secas. El transecto 2, las condiciones eran generalmente húmedas, con una mayor cobertura arbórea y presencia de un cuerpo de agua (río). El transecto 3 presentaba una cobertura arbórea intermedia, condiciones ambientales seco-húmedo y la presencia de cuerpos de agua, como ríos. Según Culjak Mathieu, (2021) la selección de transectos con características diferenciadas permite analizar la presencia y actividad en diferentes condiciones ambientales y vegetación, así como la disponibilidad de recursos florales.

Se realizó la identificación de los organismos vegetales presentes utilizando la bibliografía de Flor de María Valverde Badillo y colaboradores (1991); y se seleccionó aquellas plantas con flores e inflorescencias en distintos puntos del transecto, para su posterior monitoreo, y la actividad de los mismos en la zona de estudio. Entre estos se realizó la observación de 5 plantas con flores o inflorescencias durante 60 minutos con base en el protocolo de (Aristizábal et al., 2023; Bruninga-Socolar et al., 2023; Vaudo et al., 2014), por consiguiente, cuando se registraron los datos en el tiempo definido, el punto de observación cambió y de igual manera las plantas elegidas anteriormente

dentro del transecto, repitiendo el mismo procedimiento en cada punto. Las visitas fueron contabilizadas como la cantidad de veces que el visitante hizo contacto con el interior de la corola de la flor (Aguilar Rodríguez, 2013).

Siguiendo la metodología utilizada por Téllez-Farfán & Posada-Florez (2013) cada uno de los monitoreos se registraron los datos de la hora, identificación del himenóptero y la planta, además del número de visitas, observando la interacción de Hymenoptera con la flor. Adicionalmente se tomó el tiempo de visita por planta.

Para el registro de visitas se empleó el método de Koski & Ashman (2014), en la que registraron todas las visitas, incluyendo a aquellas que se realizaron de forma sucesiva por un mismo individuo a una flor distinta dentro del conjunto.

Posteriormente, las flores escogidas por Hymenoptera fueron medidas y registradas. Para el conteo no se hizo capturas, debido a que se realizó por observación directa. La información obtenida fue ubicada de forma ordenada en una ficha de campo (Tabla 1).

Tabla 1. Interacciones Himenópteros-Flores.

Ficha de Campo		
Fecha:		Hora:
Transecto:		
Organismo vegetal	Himenóptero observado:	
Simetría:	Observaciones:	Tiempo:
Tipo de corola:		
Ancho de corola:		
Largo de corola:		
Color:		

6.2.2. Observación del contacto de Hymenoptera con las flores presentes en los transectos

Durante los 60 minutos de observación se registró los aspectos como, el tiempo de visita del himenóptero en la flor haciendo uso de un cronómetro, para después tomar datos acerca de la planta a la que pertenece la flor, color de acuerdo a la percepción humana, ancho y largo de corola. (Aguado et al., 2019; Chiappa et al., 2000; Gutierrez de Camargo et al., 2018; Stang & Klinkhamer, 2006).

Para realizar la medición de las características, se usó instrumentos como regla, cinta métrica y hojas milimetradas. Para determinar el código de color se empleó el sistema de escala de colores de Pantone usando la aplicación Pantone Connect, una plataforma digital usada para detectar y clasificar colores (Zhu et al., 2024).

6.2.3. Identificación taxonómica

Para la identificación de los individuos pertenecientes al orden Hymenoptera, se observó los patrones de coloración y morfología externa, como lo describen Téllez Farfán & Posada Flores (2012). Si algún individuo no se encontraba registrado en las guías bibliográficas de identificación, tenía que ser colectado por medio del uso de la red entomológica para luego conservar la muestra con alcohol al 70%; hasta lograr realizar la revisión e identificación del organismo hasta el escalón taxonómico más bajo, mediante la observación bajo el estereomicroscopio en los laboratorios de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Este proceso se llevó a cabo utilizando plataformas virtuales de guías de identificación y claves taxonómicas, como el Libro “Introducción de los Himenópteros de la región Neotropical” del autor Fernando Fernández y Michael Sharkey de la Sociedad Colombiana de Entomología del año 2006; además de consultas a especialistas en el tema. Adicionalmente se capturó fotografías para llevar a cabo la búsqueda de los organismos de Hymenoptera en la página web iNATURALISTEC. En el caso de identificación de los organismos vegetales se usó el Libro “Estado actual de la vegetación natural de la cordillera Chongón – Colonche” de la autora Flor María Valverde Badillo (1991), mencionada anteriormente.

6.2.4. Método de captura

6.2.4.1. Red entomológica

La captura de insectos fue realizada empleando una red entomológica, la cual está compuesta por un aro de aproximadamente 40 centímetros de diámetro, donde se une un cono de tela de tul. El cono, que mide alrededor de 100 centímetros de largo, posee una punta redondeada para evitar dañar a los insectos. Se empleó esta herramienta debido a su precisión para el momento de captura y su uso sencillo en cualquier ecosistema (Suárez Vera & Mejillón Vargas , 2023).

7.2.5. Factores ambientales.

7.2.5.1. Humedad

Para medir la humedad relativa, se usó un medidor digital táctil de humedad y temperatura. Mide la humedad en un rango de 20 a 95% RH.

7.2.5.2. Temperatura

Para medir la temperatura se hizo uso de un termómetro ambiental, el cual es un instrumento fundamental en la medición que ayuda a determinar la temperatura del aire

dentro de un entorno. Para su uso adecuado y obtener datos exactos, es importante ubicarlo en un área sombreada y alejada de cualquier fuente de calor radiante. (Flores, 2024) Se obtuvo los datos de este factor por medio de un medidor táctil de humedad y temperatura, el cual puede medir la temperatura en un rango de 0 a 50°C.

7.2.5.3. Precipitación

Para determinar la precipitación se extrajo los datos registrados de la plataforma meteorológica Data Access Viewer desarrollada por la NASA, las cuales contienen registros de temperatura, precipitación, humedad, etc.

6.3. Registro y análisis de datos estadísticos.

La presencia, cantidad y otros datos de cada organismo fueron documentados, por medio de la observación y fotografías. Los datos obtenidos fueron compilados en fichas de campo, para luego plasmarlos en hojas de cálculo de Excel para su organización, registrando todas las variables para el análisis, incluyendo características de las flores y datos de los insectos polinizadores. Además, se incluyó variables ambientales, como la temperatura, precipitación y humedad, en distintas horas del día de monitoreo, para

evaluar su influencia en la actividad de Hymenoptera. Con el fin de comparar los distintos resultados, se empleó el software Past 4.17 para llevar a cabo análisis estadísticos, realizando la prueba de normalidad para desarrollar correlaciones y calculando índices de diversidad como Shannon-Wiener y Simpson, además de otros análisis específicos según las características de las interacciones planta-polinizador observadas.

6.3.1. Índice de diversidad de Simpson (1-D)

El índice de diversidad de Simpson es una medida que toma en consideración la cantidad de especies presentes, además de la abundancia relativa. Cuando la riqueza y la uniformidad aumentan, la diversidad también. Los valores de D pueden variar entre 0 a 1. La diversidad infinita está representada por 1, y ninguna diversidad por 0 (Simpson's Diversity Index, 2025).

Fórmula del índice de Simpson:

$$D = 1 - \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$$

6.3.2. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H')

El índice de Shannon-Wiener muestra la uniformidad de los valores de importancia por medio de todas las especies de la muestra; se encarga de medir el grado promedio de la incertidumbre en la predicción sobre qué especie es un individuo escogido de forma aleatoria, es decir al azar en una colección. Un valor alto de esta índice señala una comunidad con una distribución más equitativa de los individuos entre todas las especies de la muestra, indicando una mayor diversidad (González Alfonso & Castro Mina, 2023). Este índice tiene un rango entre 0 a 5, es decir, si el valor se encuentra elevado, sobrepasando a 3, indica que existe una alta diversidad en el área (Cárdenas et al., 2016).

Fórmula del índice de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

6.3.3. Correlación entre variables ambientales y presencia de Hymenoptera.

Con la finalidad de realizar la correlación entre las variables ambientales y la presencia de Hymenoptera, inicialmente se desarrolló la evaluación de normalidad, haciendo uso de la prueba de Shapiro-Wilk, la cual tiene como función determinar si es posible emplear técnicas paramétricas o no paramétricas. Si el valor resultado p es mayor a 0.05, se determina que los datos tienen una distribución normal. Por el contrario, cuando el valor p es menor a 0.05, significa que los datos no tienen una distribución

normal (Sánchez, 2023). La prueba fue ejecutada mediante el Software estadístico Past 4.17, donde el valor resultante demostró que la distribución de los datos no presenta una distribución normal. Por lo tanto, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman, el cual es un método estadístico con el que se puede determinar la fuerza de la relación de dos variables cuantitativas. El rango para la correlación puede variar de -1 a +1. La correlación positiva existe cuando una variable aumenta y la otra aumenta de igual manera, a diferencia de la correlación negativa, donde la variable aumenta y la otra disminuye. Si el valor es cercano a -1 y +1, significa que la relación es fuerte, por el contrario, si el valor es cercano a 0, la correlación será débil (McClenaghan, 2024).

Formula del coeficiente de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

6.3.4. Prueba de Chi-cuadrado

La prueba de Chi-cuadrado es una herramienta estadística empleada para comprobar si hay una diferencia significativa en relación a los resultados esperados y los obtenidos en una o más categorías. Es una prueba no paramétrica, aplicada para determinar diferencias entre variables categóricas dentro de la misma población. Se puede usar también para otorgar validación o un contexto adicional a las frecuencias que se lograron observar. En el presente trabajo de investigación se empleó la prueba de independencia de Chi-Cuadrado, la cual tiene como fin, la comparación entre dos

variables categóricas, determinando su relación (Turney, 2022). Para este proceso se emplearon los registros de Hymenoptera observada (filas), flores visitadas (columnas) y la cantidad de visitas correspondientes de Hymenoptera – flor.

6.3.5. Cluster Heat Map.

Gráfica que muestra la estructura a niveles jerárquicos de agrupamientos en el eje de filas y columnas en una matriz de resultados. Es similar a un mosaico con forma rectangular, donde cada celda cambia de color según la escala para representar el valor del elemento que corresponder (Wilkinson & Friendly, 2009).

6.3.6. Red bipartita.

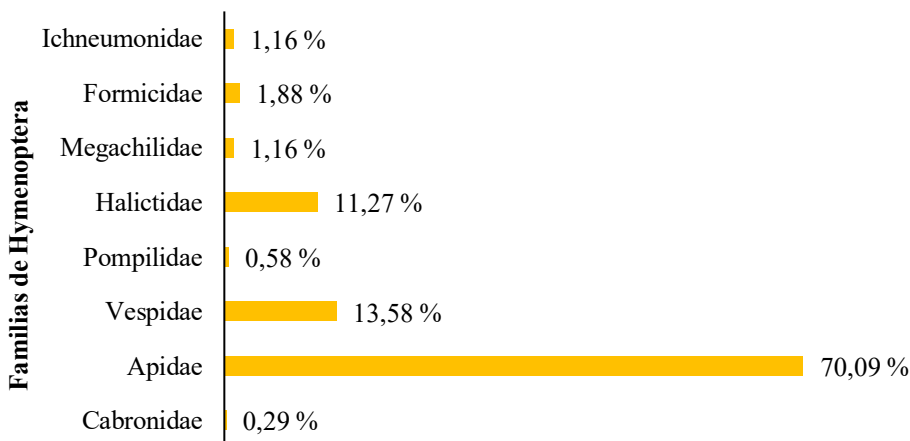
Esta red permite registrar las interacciones entre seres vivos, por ejemplo, es posible representar especies animales y su interacción con especies vegetales, o de forma viceversa. La fila y sus vectores posee datos de especies de animales como los polinizadores, y en el caso de los vectores de la columna, presentan datos de plantas, flores o frutos. Estas gráficas retienen contenido cuantitativo, demostrando la cantidad de interacciones, además de la existencia o no de las mismas (Jordano et al., 2009).

7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

7.1. Clasificación de organismos observados del Orden Hymenoptera.

Dentro de los seis meses de monitoreo realizados, entre abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre del 2025, se logró observar 692 especímenes pertenecientes a 8 familias, y 33 géneros del orden Hymenoptera. Entre las familias más representativas, se encuentra Apidae, grupo que obtuvo el mayor porcentaje de registros (70,09%), seguido de Vespidae (13,58%) y Halictidae (11,27%). El resto de familias obtuvieron menores porcentajes, las cuales son Formicidae (1,88%), Ichneumonidae (1,16%), Megachilidae (1,16%), Pompilidae (0,58%) y Cabronidae (0,29%) (Figura 2).

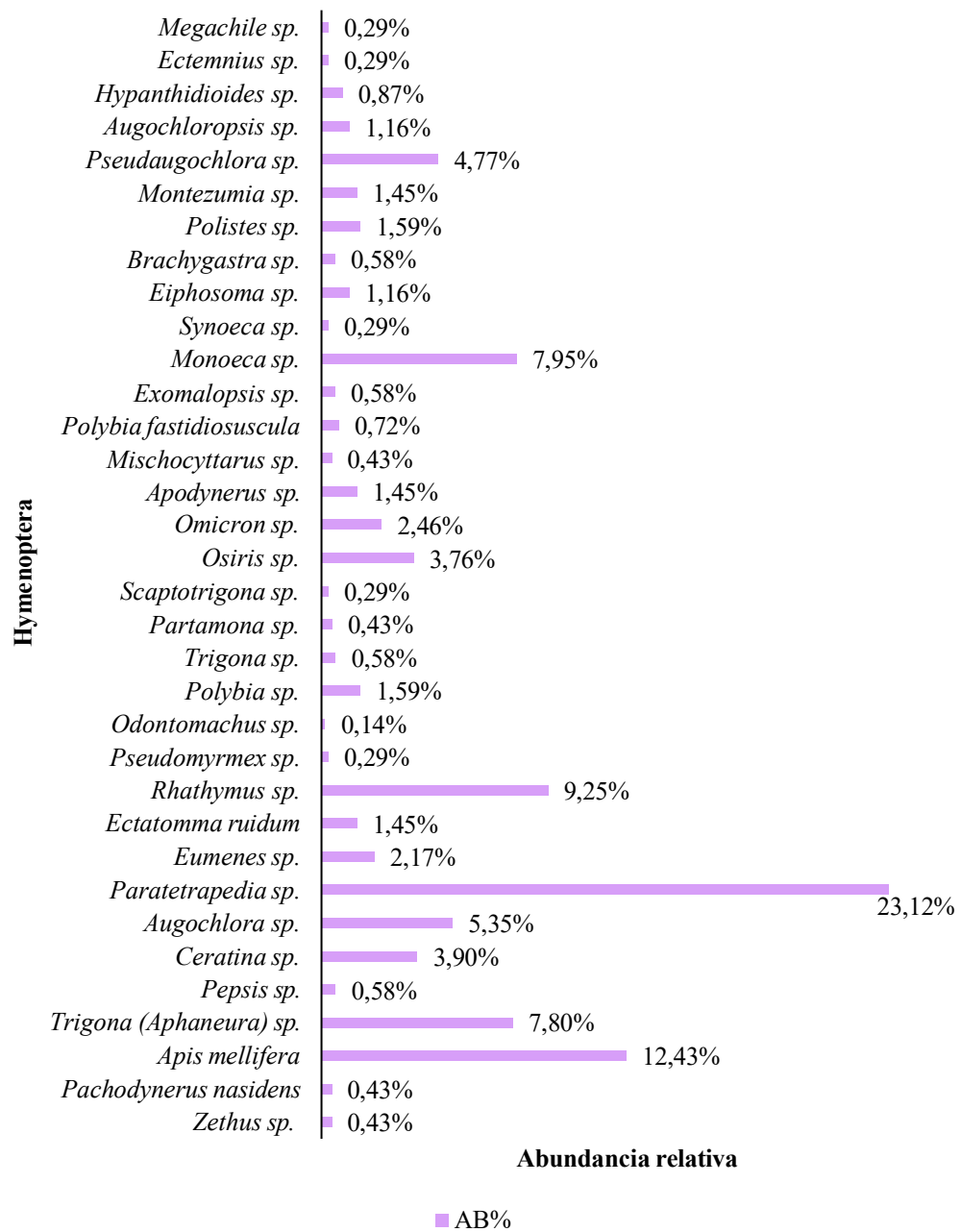
Figura 3. Familias de Hymenoptera observadas en los monitoreos realizados.



Durante el tiempo de estudio se registró que el género *Paratetrapedia* sp, destacó obteniendo una abundancia relativa del 23,12%, posicionándose como un género dominante. En segundo lugar, se encuentra *Apis mellifera*, con un valor de 12,43%,

seguido de *Rathymus* sp. (9,25%) y *Monoeca* sp. (7,95%), considerándose a estos organismos como subdominantes debido a la alta frecuencia en los registros.

Figura 4. Abundancia relativa de individuos del Orden Hymenoptera presentes en el área de estudio.



Otras especies y géneros que fueron relevantes, son *Trigona (Aphaneura)* sp. (7,80%), *Augochlora* sp. (5,35%) y *Pseudaugochlora* sp. (4,77%), los cuales contribuyeron en la composición del estudio. Por el contrario, los organismos con una menor representación fueron *Odontomachus* sp. (0,14%), *Mischocyttarus* sp., *Pachodynerus nasidens*, *Partamona* sp., *Scaptotrigona* sp., *Ectemnius* sp., y *Synoeca* sp., con valores menores al 0,5%, demostrando su observación mínima en el área estudiada (Figura 3).

7.2. Índice de diversidad de Shanon-Wiener en cada transecto.

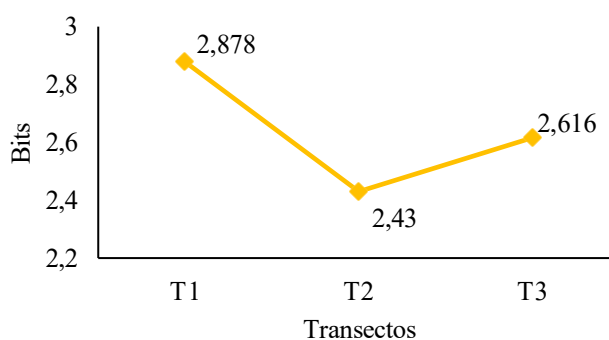
En cada transecto se registró la cantidad total de individuos observados (692), los cuales pertenecen a 34 géneros y especies. En el transecto 1 se encontró una mayor riqueza, al obtener 32 taxa y la cantidad más abundante de individuos (321), demostrando una comunidad diversa y con una gran abundancia. En el caso del transecto 2, la riqueza fue de 22 taxa y la cantidad de individuos es de 164, a diferencia del transecto 3, que obtuvo 26 taxa y 207 individuos, los cuales son valores intermedios. Estos resultados señalan variaciones con respecto a la composición y densidad de Hymenoptera, siendo la posible causa las diferencias de disponibilidad de los recursos florales y las condiciones del ambiente en cada transecto (Tabla 2).

Tabla 2. Índice de Diversidad.

	T1	T2	T3
Taxa_S	32	22	26
Individuals	321	164	207
Shannon_H	2,878	2,43	2,616

En el índice de Shannon-Wiener se obtuvo valores entre 2,43 bits y 2,87 bits en los transectos estudiados (Tabla 2), considerándose estos valores como una diversidad moderada. El transecto 1, posee el valor más alto ($H' = 2,878$ bits), lo cual indica que es una comunidad de distribución equitativa de individuos. A diferencia del transecto 2, que registró el menor valor ($H' = 2,43$ bits), demostrando menor diversidad, pero no significativamente baja para clasificarla como no diversa. El transecto 3, obtuvo un valor medio ($H' = 2,616$ bits), indicando una diversidad moderada, similar al transecto 1, proponiendo también una diversidad equilibrada (Figura 4).

Figura 5. Índice de diversidad de Shannon-Wiener de cada transecto.

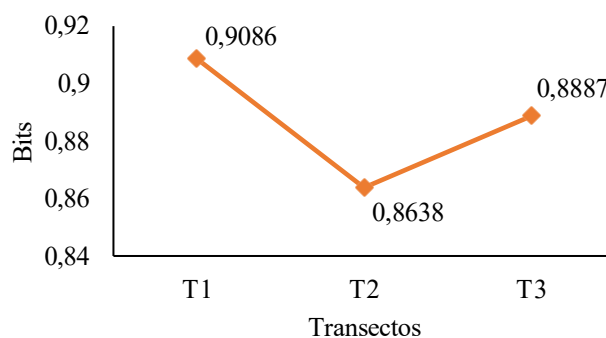


7.3. Índice de diversidad de Simpson por transecto.

El índice de Simpson demostró que existe una alta diversidad en todos los transectos, debido a que se registraron valores con cercanía a 1. El transecto 1 obtuvo mayor

diversidad y distribución equitativa, con un valor de 0,9086 bits, seguido del transecto 3, el cual posee 0,8887 bits, también con una diversidad considerable y, por último, el transecto 2 con 0,8638 bits, obteniendo el menor valor, no obstante, el resultado es considerado como elevado. Los resultados obtenidos demuestran una diversidad destacada (Figura 5).

Figura 6. Índice de diversidad de Simpson de cada transecto.

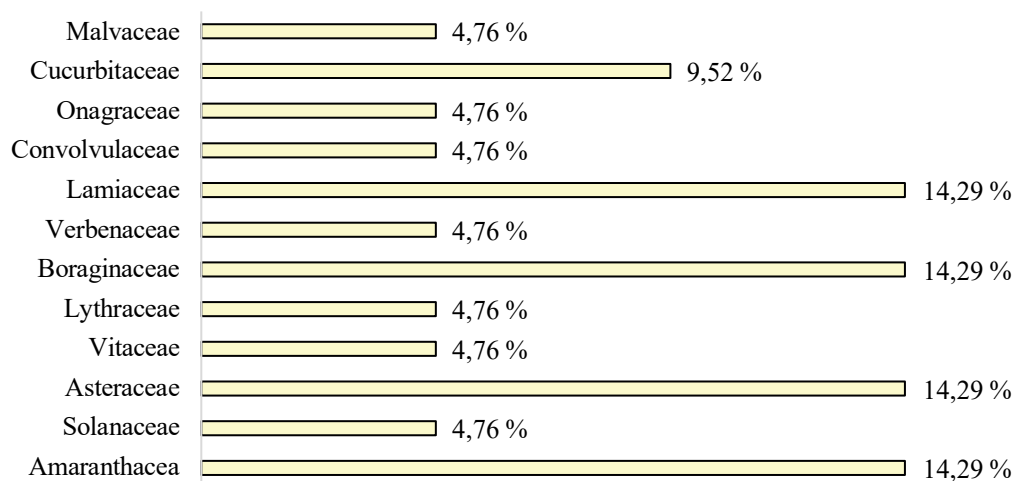


7.4. Composición taxonómica de familias de plantas observadas.

En el área de estudio se identificó una composición de flora diversa, la cual está demostrada por 12 familias y 21 especies – géneros. Entre las familias de organismos vegetales se encontraban Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae y Lamiaceae, las cuales alcanzaron un mayor porcentaje de presencia de géneros al obtener un valor de 14,29%, indicando de esta manera, que predominan en la comunidad de plantas que se estudió. Estas familias representan a especies más frecuentes o con una alta disponibilidad de recursos florales como *Heliotropium angiospermum*, *Chromolaena odorata*, *Hyptis capitata* y *Achyranthes aspera*. Por el contrario, las familias que se presentaron con menor frecuencia fueron Cucurbitaceae (9,52%), Solanaceae, Vitaceae, Lythraceae, Verbenaceae, Convolvulaceae, Onagraceae y Malvaceae, con

4,76%. La presencia de estas familias demuestra que área de estudio posee una heterogeneidad vegetal, lo cual puede ser positivo para su interacción con Hymenoptera (Figura 6).

Figura 7. Familias de plantas presentes en el área de estudio.

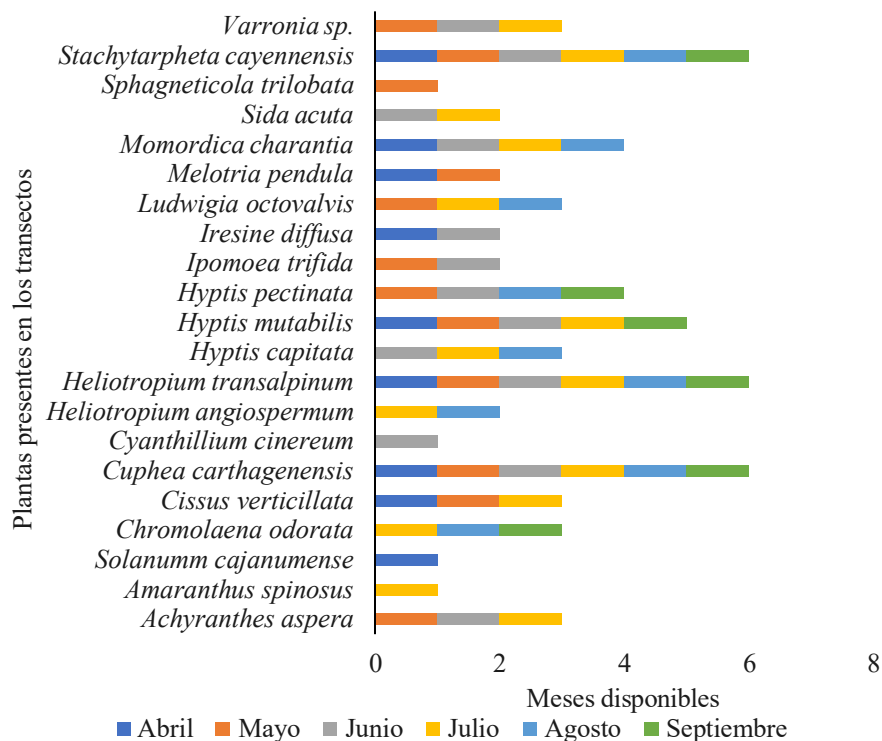


7.4.1. Disponibilidad floral durante los meses de monitoreo.

El registro de la disponibilidad de forma mensual de las flores en los transectos establecidos fue realizado durante el mes de abril hasta septiembre del 2025. Durante los meses de abril a mayo, se obtuvo mayor cantidad de especies en floración, las cuales eran *Hyptis capitata*, *Cissus verticillata*, *Stachytarpheta cayennensis*, *Cuphea carthagenensis*, *Varronia* sp. y *Chromolaena odorata* (Anexo 13). En estos meses existió una alta productividad floral, posiblemente a causa de la gran humedad que se presentaba en aquel periodo de tiempo (Anexo 15). En los meses de junio y julio hubo una floración con estabilidad. Las plantas como *Momordica charantia*, *Hyptis mutabilis* y *Achyranthes aspera* fueron continuas con la floración. Para finalizar, en los

últimos meses, entre agosto y septiembre, existió una disminución de especies de plantas con flores disponibles. *Heliotropium transalpinum*, *Cuphea carthagenensis*, *Hyptis mutabilis* y *Stachytarpheta cayennensis*, fueron aquellas plantas que tuvieron floraciones presentes durante la mayoría de meses de monitoreo, lo cual puede deberse a los cambios en las variables ambientales (Figura 7).

Figura 8. Disponibilidad de flores durante los meses de monitoreo.

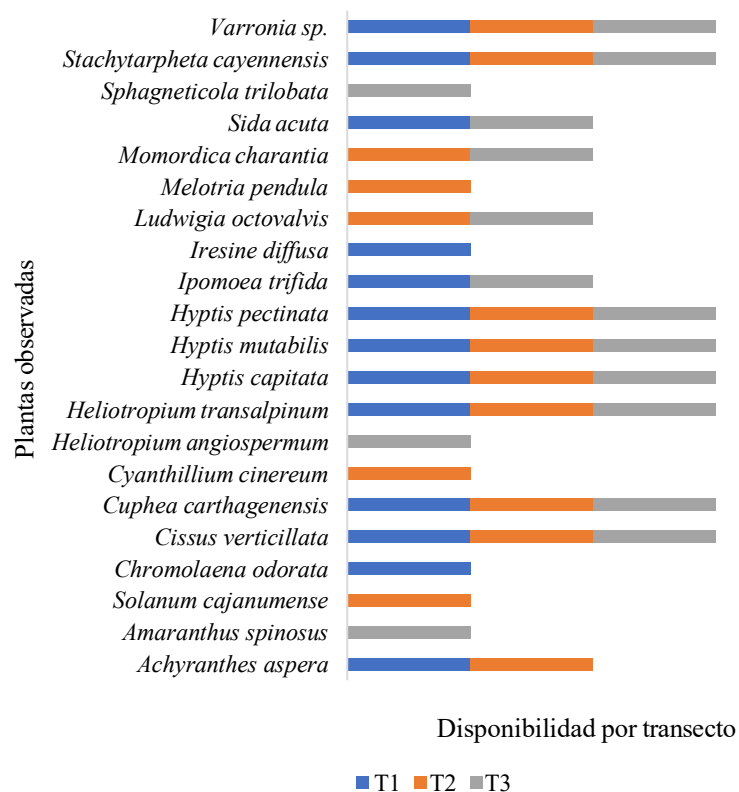


7.4.2. Disponibilidad floral por transecto.

En el periodo de monitoreo, durante los meses de abril a septiembre, el transecto 1 presentó especies vegetales como *Cuphea carthagenensis*, *Stachytarpheta cayennensis*, *Cissus verticillata*, *Chromolaena odorata*, *Hyptis capitata*, *Hyptis mutabilis*, *Hyptis pectinata*, *Varronia sp.*, *Achyranthes aspera*, *Iresine diffusa*, *Sida*

acuta e *Ipomoea trifida* en este transecto se observó la riqueza floral más alta. En el transecto 2, conformado por plantas como *Heliotropium transalpinum*, *Stachytarpheta cayennensis*, *Hyptis mutabilis*, *Cuphea carthagenensis*, *Ludwigia octovalvis* y *Solanum cajanumense*, existió una composición intermedia, es decir, hubo una menor cantidad de plantas con floraciones a comparación de la primera zona, sin embargo, no es menor que el transecto 3, que presentó menor diversidad de especies vegetales, no obstante, si comparte especies con los transectos anteriores, tales como *Hyptis mutabilis*, *Heliotropium transalpinum*, *Ipomoea trifida* y *Cissus verticillata*, Los registros de disponibilidad indican que existe una predominancia de plantas con flores del tipo subarborescentes y herbáceas en los tres transectos (Figura 8).

Figura 9. Disponibilidad de flores en los transectos establecidos



7.4.3. Clasificación de características morfológicas de las flores observadas.

Tabla 3. Registro de características morfológicas de las estructuras florales observadas.

Planta	Color	Cód TCX	Ancho de corola	Largo de corola	Tipo de corola	Simetría
<i>Achyranthes aspera</i>	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Amaranthus spinosus</i>	Blanco	12	4 mm	2 mm	Acopada	Actinomorfa
<i>Iresine diffusa</i>	Blanco	11	2 mm	0 mm	Acopada	Actinomorfa
<i>Solanum cajanumense</i>	Morado	15	8 mm	5 mm	Rotácea	Actinomorfa
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Morado	15	1 mm	6 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Sphagneticola trilobata</i>	Amarillo	13	3 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Chromolaena odorata</i>	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Cissus verticillata</i>	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Cuphea carthagenensis</i>	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Heliotropium angiospermum</i>	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Heliotropium transalpinum</i>	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Varronia sp.</i>	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Hyptis capitata</i>	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Hyptis mutabilis</i>	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Hyptis pectinata</i>	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Ipomoea trifida</i>	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Amarillo	13	20 mm	0 mm	Cruciforme	Actinomorfa
<i>Melotria pendula</i>	Amarillo	13	9 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Momordica charantia</i>	Amarillo	13	35 mm	1 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Sida acuta</i>	Amarillo	13	12 mm	2 mm	Rotácea	Actinomorfa

El color que domina el registro de características morfológicas de las 21 especies de flores observadas es el blanco, el cual fue clasificado como código TCX 11, siendo la

coloración de 8 flores de los géneros *Heliotropium*, *Varronia*, *Hyptis*, *Chromolaena*, *Iresine*, *Achyranthes* y *Amaranthus*. Por consiguiente, se encuentran el color morado de código TCX 15, con una cantidad de registro de 5 flores, tales como *Stachytarpheta cayennensi*, *Hyptis mutabilis*, *Solanum cajanumense*, *Cyanthillium cinereum* y *Ipomoea trifida*; y el color amarillo (Cód TCX 13) el cual lo lleva 5 flores, las cuales son *Ludwigia octovalvis*, *Melotria pendula*, *Momordica charantia* y *Sida acuta*. Los tonos encontrados con menor frecuencia fueron el color amarillo verdoso (TCX 12), perteneciente a *Cissus verticillata*; el color fucsia de *Cuphea carthagenensis* (TCX 16); y púrpura (TCX 19) en *Hyptis pectinata*.

La simetría predominante es actinomorfa, siendo la mayoría de flores (17) las que poseen esta forma. Esta característica suele ser común de las flores con una entrada radial, como campanulada, rotácea, tubular e infundibuliformes. La simetría zigomorfa en cambio, estuvo presente en 4 flores, como *Cuphea carthagenensis*, *Hyptis pectinata*, *Hyptis mutabilis* e *Hyptis capitata*, siendo la mayoría de estas flores bilabiadas.

Loas forma de corolas se clasificaron en nueve tipos, Campanulada (*Achyranthes aspera*, *Varronia* sp., *Melotria pendula*, *Momordica charantia*), se distingue por su amplia zona de acceso y tubo acampanado, además fue la forma más común en las flores, seguido de; Tubular (*Cyanthillium cinereum*, *Sphagneticola trilobata*,

Chromolaena odorata, *Cuphea carthagenensis*), lo cuales poseen un tubo alargado; Infundibuliforme (*Heliotropium angiospermum*, *Heliotropium transalpinum*, *Ipomoea trifida*) similar a un embudo; Bilabiada (*Hyptis*), disponen de dos labios por separación de pétalos; Rotácea (*Solanum cajanumense* y *Sida acuta*), forma aplanada, con zona tubular casi inexistente; Acopada, (*Amaranthus spinosus* y *Iresine diffusa*) forma en copa; Hipocrateriforme (*Stachytarpheta cayennensis*), tubo fino y alargado; Oblonga (*Cissus verticillata*), tubo corto; Cruciforme (*Ludwigia octovalvis*) forma de cruz.

Con respecto a las mediciones, el ancho de la corola de estructuras florales observadas, varió de 1 a 44 mm, la mayoría de flores registradas alcanzaron un rango de 3 a 10 mm, siendo estas de los géneros *Sphagneticola*, *Heliotropium*, *Varronia*; *Hyptis*, *Melotria* y *Cuphea*. Las corolas de menor medida, con 1 a 2 mm de ancho, son correspondientes a *Cyanthilium*, *Chromolaena* e *Iresine*; mientras que las flores *Ipomoea*, *Momordica*, *Sida* y *Ludwigia* ofrecen corolas más amplias con una longitud de medida en un rango de 44 a 12 mm. Por el contrario, en cuanto al largo de las corolas Las mediciones variaron entre 0 a 50 mm, siendo *Amaranthus*, *Iresine*, *Solanum*, *Sphagneticola*, *Chromolaena*, *Varronia*, *Melotria*, *Cissus*, *Heliotropium*, *Hyptis pectinata*, *Ludwigia*, *Momordica* y *Sida*, aquellas flores con tubos cortos menores a 5 mm, aunque con un amplio acceso generalmente. Los tubos florales más alargados pertenecen a *Cuphea* (12 mm) e *Ipomoea* (50 mm). Las longitudes intermedias fueron obtenidas de

Cyanthilium, *Hyptis capitata*, *Achyranthes*, *Stachytarpheta* e *Hyptis mutabilis* (Tabla 3).

7.5. Elección floral de Hymenoptera.

7.5.1. Visitas de Hymenoptera de acuerdo al color floral.

En la elección de plantas por parte de Hymenoptera, el color que más destacó fue el blanco, representado con código TCX 11, con un total de 381 visitas, siendo el principalmente seleccionado por Hymenoptera. Los especímenes que más interactuaron floraciones de este color fueron *Apis mellifera* (103), *Paratetrapedia* sp. (66) y *Monoeca* sp. (32), los cuales pertenecen a la familia Apidae, demostrando que fue la más observada en este color, obteniendo un total de 250 visitas, seguida de la familia Vespidae, el cual obtuvo 72 visitas, siendo también el color mayormente elegido por ese grupo, que está conformado por avispa del género *Polybia* y *Polistes*, quienes son las principales visitantes.

Para Halictidae, conformada por *Augochlora* sp., *Augochloropsis* sp., y *Pseudoaugochlora* sp., fueron 29 las veces que frecuentaron flores de aquel color. La familia Formicidae (*Ectatomma ruidum*, *Odontomachus* sp.) visitó principalmente flores de colores blancos, al visitarlas por 13 ocasiones. *Megachilidae* (*Hypanthidioides* sp., *Megachile* sp.) alcanzó un total de 10 interacciones florales. Las

avispas como Pompilidae (3), Cabronidae (3) e Ichneuomonidae (1), fueron aquellas que no visitaron flores blancas en gran medida

Las flores blancas fueron aquellas que destacaron con estímulo visual alto entre los demás recursos, facilitando una detección rápida, en especial para *Apis mellifera*, la cual actúa como generalista oportunista y las abejas de la tribu Tapinotaspidini de los géneros *Paratetrapedia* y *Monoeca*, los cuales captan señales cromáticas claras al ser el recurso floral rico en néctar, polen y aceites. Los registros mínimos, indican una actividad oportunista por parte de Formicidae y avispas parasitoides, como Pompilidae, Ichneuomonidae y Cabronidae.

El segundo color con una gran cantidad de visitas fue el morado, con código TCX 15. Tuvo alrededor de 275 visitas, que fueron realizadas principalmente por la familia Apidae (236), con las abejas de los géneros *Paratetrapedia* sp. (93), *Rathymus* sp. (46) y *Monoeca* sp. (29), seguida de Halictidae (36), y por último Vespidae (2) y Pompilidae (1).

Por consiguiente, el color fucsia (TCX 16), el tercer color usualmente elegido 112 veces, fue visitado principalmente por las abejas *Trigona (Aphaneura)* sp. (85),

Paratetrapedia sp. (26) y *Ceratina* sp. (9), pertenecientes a la familia Apidae. El género *Trigona*, es una recolectora generalista, que respondió de forma eficiente al color fucsia, usándolo como una señal visual para obtener recursos. Otra familia que destaca en esta elección es Halictidae con 5 visitas por parte de *Augochlora* sp. y *Pseudoaugochlora* sp.

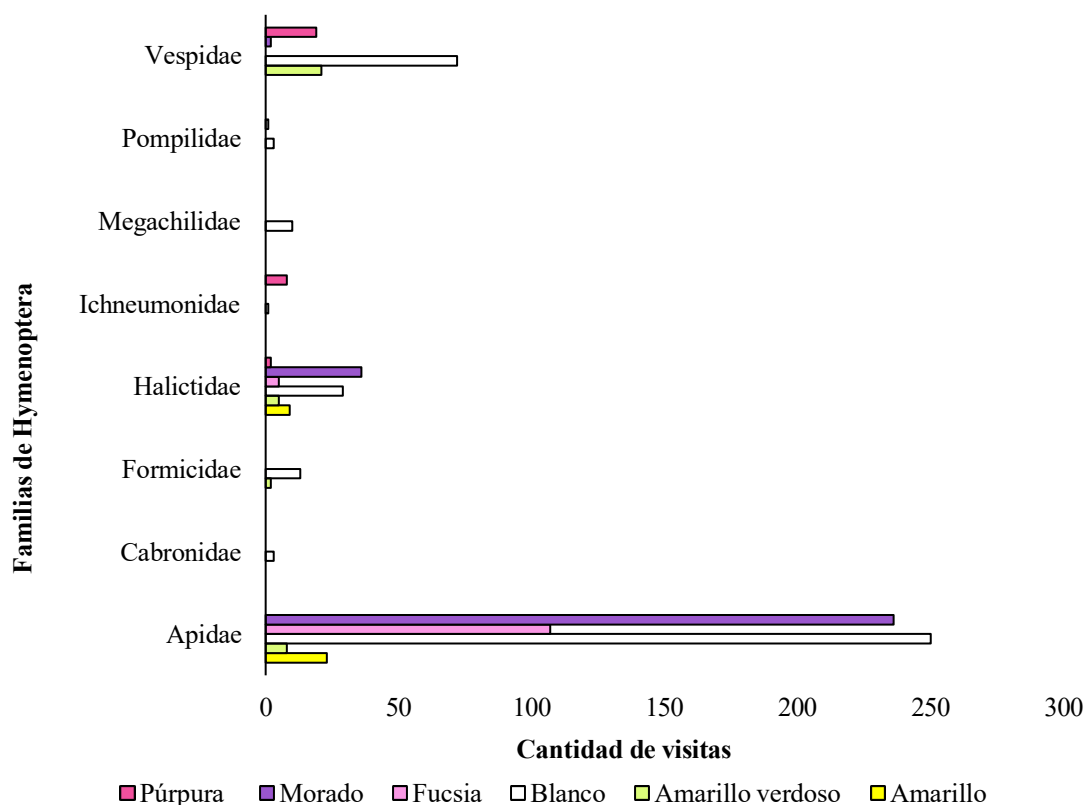
El amarillo verdoso (TCX 12) con 36 visitas, fue frecuentemente visitados por *Apis mellifera* (7) y *Omicron* sp. (7). La familia que interactuó en mayor medida, fue Vespidae (21), seguido de Apidae (8), Halictidae (5) y Formicidae (2) Esta coloración se mezclaba con el follaje, atrayendo a Vespidae, grupo que busca néctar con mayor intensidad de movimiento.

En el caso del color amarillo, este alcanzó alrededor de 32 visitas. La especie mayormente registrada fue *Paratetrapedia* sp. al realizar 14 visitas. Las familias encargadas de estas visitas son Apidae (23) y Halictidae (9). Los colores amarillos fueron detectables para las abejas recolectoras de aceite, sin embargo, menos significantes que el blanco.

El color con el menor número de visitas (29) fue púrpura, no obstante, no es un valor bajo. Las avispas de los géneros *Eiphosoma* sp. (8) y *Polybia* sp. (8), pertenecientes a las familias Ichneumonidae y Vespidae. La baja cantidad de interacción puede deberse a que se encuentran asociadas posiblemente a estructuras con recompensa baja o difícil acceso.

Halictidae realizó visitas en flores de todos los colores registrados, con mayor número de individuos observados en flores moradas (36) y blancas (29). Formicidae se registró principalmente en flores blancas (13) y amarillo verdoso (2). Las familias Ichneumonidae, Megachilidae y Pompilidae presentaron baja presencia, con registros aislados en algunos colores. Cabronidae se observó en 3 flores blancas (Figura 9 y 12).

Figura 10. Visitas por cada familia de Hymenoptera en las plantas con flor presentes en los transectos establecidos.



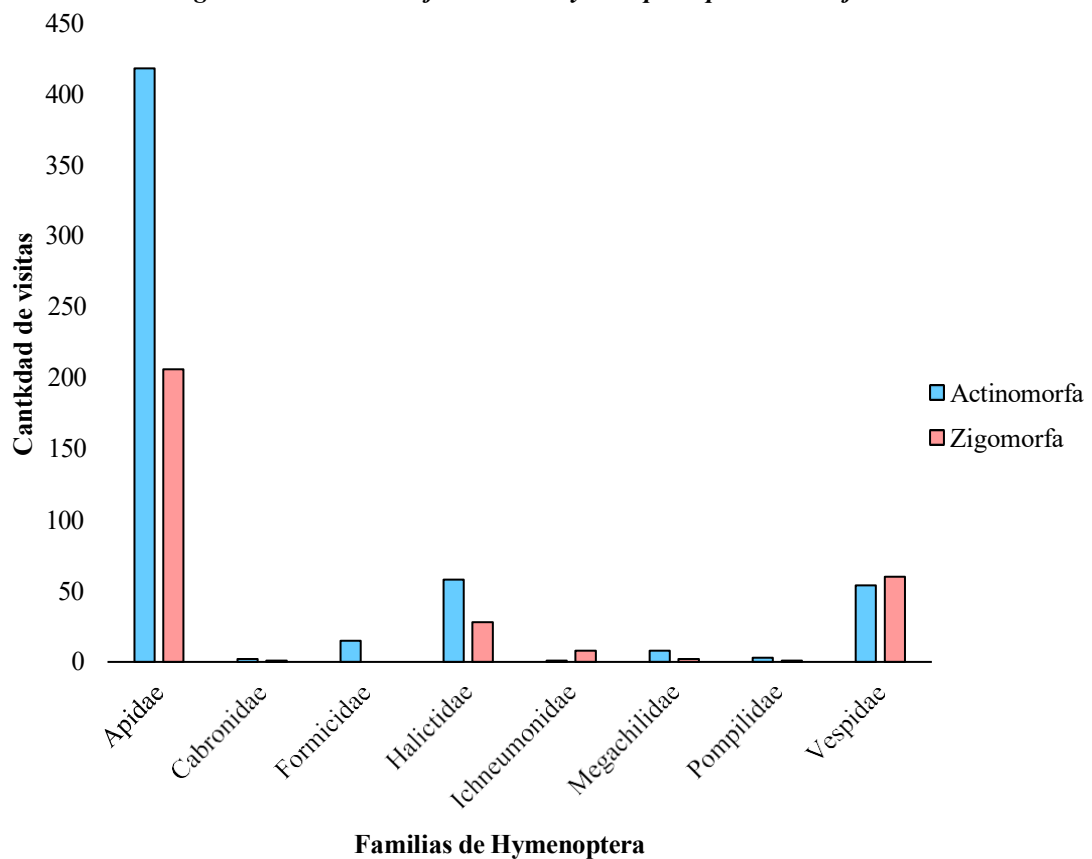
7.5.2. Visitas de Hymenoptera de acuerdo a la simetría floral.

Las flores Actinomorfas poseen simetría radial y un acceso abierto. Los visitantes principales fueron *Paratetrapedia* sp. (141) y *Apis mellifera* (109), seguidas por *Monoeca* sp. (51), *Rhathymus* sp. (39) y *Trigona (Aphaneura)* sp. (29). Los organismos que obtuvieron una menor cantidad de visitas, fueron *Odontomachus* sp, *Eiphosoma* sp., *Brachygastra* sp. y *Apodynerus* sp. La familia Apidae fue el grupo que ejecutó un mayor número de interacciones, al obtener una cifra de 418. Por consiguiente, los grupos que también frecuentaron a flores con la simetría actinomorfa, fueron Halictidae (58), Vespidae (54), Formicidae (15), Megachilidae (8), Pompilidae (3), Cabronidae (2) e Ichneumonidae (1). La accesibilidad directa que ofrece esta simetría, permite la exposición de nectarios y polen, además, facilita el aterrizaje y una manipulación eficaz para la extracción de los recursos florales que Hymenoptera requiere.

Las flores zigomorfas obtuvieron 306 visitas, donde resaltaron *Paratetrapedia* sp. (59), *Rhathymus* sp. (42), *Trigona (Aphaneura)* sp. (39), *Monoeca* sp. (21) y *Augochlora* sp. (19). En este caso, aquellos organismos con visitas bajas en zigomorfas, fueron *Ectemnius* sp., *Polybia fastidiosuscula*, *Pepsis* sp., *Pachodynerus nasidens* y *Zethus* sp. Las familias que generalmente se acercaban a estas estructuras, son Apidae (206), Vespidae (60), Halictidae (28), Ichneumonidae (8), Megachilidae (2), Cabronidae (1) y Pompilidae (1). Manipular corolas bilaterales requiere de orientación especializada

por parte de Hymenoptera. Los movimientos y posturas son específicos, limitando el forrajeo de especies no adaptadas a aquellas formas. Ciertas especies disponen de adaptaciones en la conducta y morfología para lograr alcanzar los recursos que otorgan las flores con esta simetría (Figura 10 y 12).

Figura 11. Elección de familias de Hymenoptera por simetría floral.



7.5.3. Visitas de Hymenoptera de acuerdo al tipo de corola.

El tipo de corola más visitada por Hymenoptera, es infundibuliforme con una cifra de 239 visitas. Entre los principales organismos visitantes, están *Apis mellifera* (86), por consiguiente, *Paratetrapedia* sp. (46) y *Monoeca* sp. (20). Otros organismos

destacados fueron *Ceratina* sp. (14) y *Rhathymus* sp. (12). En cambio, *Osiris* sp., *Odontomachus* sp., *Pepsis* sp., *Montezumia* sp., *Hypanthidioides* sp., *Augochlora* sp., y *Zethus* sp son aquellos himenópteros que se encuentran en menor medida visitando esta flor. Con respecto a las familias, Apidae fue la más observada con una cantidad de 199 visitas. Esta forma ofrece nectarios más expuestos a comparación del resto, con un amplio limbo y mediano tubo floral, facilitando la manipulación para abejas sociales y recolectoras de aceite.

Las corolas bilabiadas obtuvieron 194 visitas, siendo *Paratetrapedia* sp. (33), *Rhathymus* sp. (29) y *Apodynerus* sp. (15), los Hymenoptera que interactuaron una mayor cantidad de veces. Las abejas de los géneros *Trigona* y *Pseudaugochlora*, y las avispas de los géneros *Polybia*, *Ectemnius*, *Polistes*, *Pepsis*, *Pachodynerus* y *Zethus*, son aquellos que obtuvieron un bajo número de observaciones en la flor, donde las familias Apidae (99) y Vespidae (60) fueron más abundantes. Para la interacción con flores bilabiadas, es importante que el organismo mantenga una orientación específica y habilidades aptas para la manipulación de estos recursos. Es por ello que este tipo de estructura floral beneficiaría a aquellos Hymenoptera con memoria espacial y flexibilidad de movimientos.

En cuanto a las corolas tubulares, estas recibieron 175 visitas. *Paratetrapedia* sp. (41), *Trigona (Aphaneura)* sp. (36) y *Monoeca* sp. (20). *Brachygastra* sp., fue el organismo que se encontró en menor número. Las familias que la visitaron, fueron Apidae (158), Halictidae (10), Formicidae (4), Megachilidae (2) y Vespidae (1). Un tubo estrecho corto o medio, puede facilitar la obtención de recursos de abejas con una glosa mediana y abejas meliponinas. La baja presencia de Vespidae en flores de esta forma, indica que tiene limitaciones para el uso de este recurso, lo cual puede deberse a su morfología, puesto que presentan una glosa corta.

Se registraron alrededor de 132 visitas en la corola Hipocrateriforme, Al igual que en otros tipos de corola, *Paratetrapedia* sp. fue el organismo que dominó con un total de 53 visitas, seguido de *Trigona (Aphaneura)* sp. (18) y *Rhathymus* sp. (17). Para este caso, *Ceratina* y *Omicron*, son aquellos Hymenoptera que solo acudieron una vez. Las familias presentes fueron Apidae (116), Halictidae (15) y Vespidae (1). El tubo que presenta este tipo de corola, puede ser esbelto, con un limbo plano, lo cual pudo beneficiar a las abejas meliponinas, sin embargo, no favoreció a Vespidae por las limitaciones en el acceso.

Las flores campanuladas en cambio, presentaron 58 visitas, siendo dominada una vez más por *Paratetrapedia* sp. (14), continuando por *Augochlora* (7) e *Hypanthidioides*

sp. (5). Avispas pertenecientes a Vespidae, tales como *Polistes*, *Polybia*, *Montezumia* y *Apodynerus*, fueron aquellas con bajas visualizaciones. Apidae con 23 interacciones, fue la familia principalmente observada, seguida de Vespidae con 15 visitas. La corola con forma de campana, posee una entrada amplia, permitiendo el contacto con diversos polinizadores, en especial de abejas de las familias Apidae, Halictidae y Megachilidae. Se registraron 36 visitas en corola del tipo oblonga. Siendo *Apis mellifera* (7), y Véspidos como *Omicron* (7) y *Eumenes* (6), aquellos organismos que visitaron en mayor medida a estas corolas, las cuales favorecen a Eumeninos como *Omicron* y *Eumenes*, por la facilidad de acceso directo que ofrece.

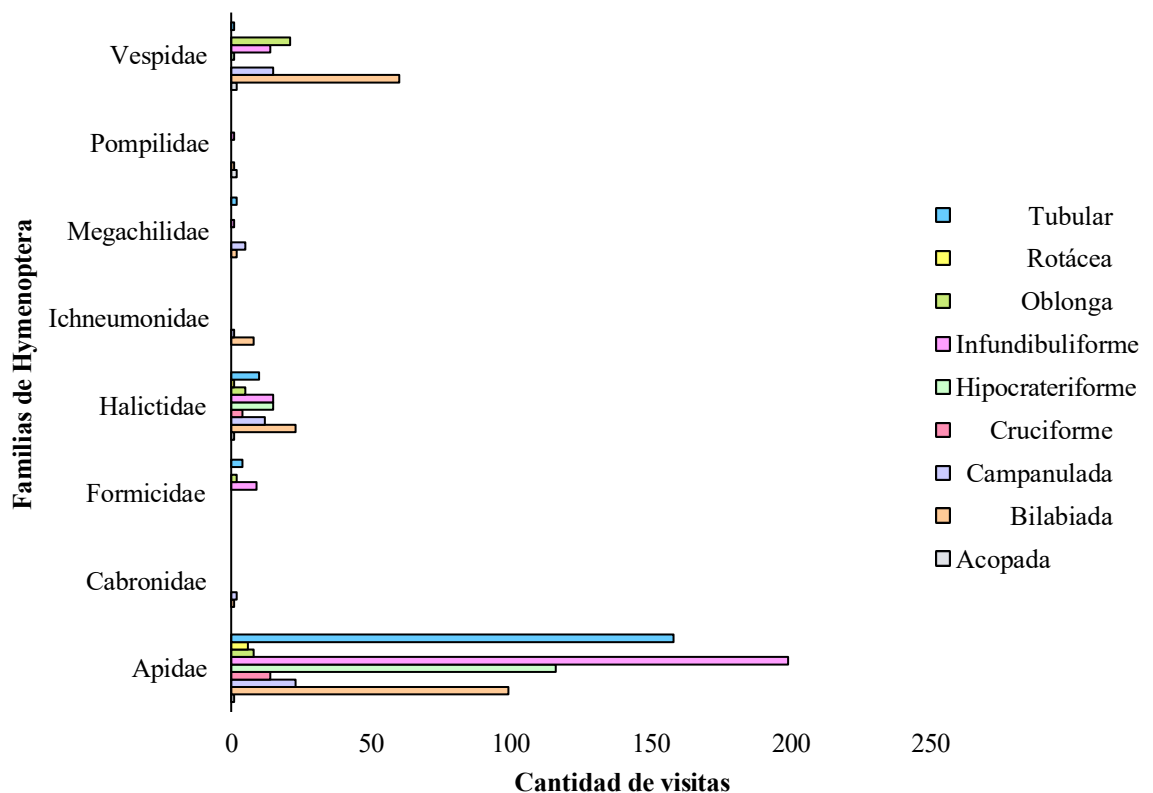
Las corolas cruciformes alcanzaron 18 visitas, en las que destacó *Paratetrapedia* sp. (10). Seguida de *Augochlora* sp. (3), *Rhathymus* sp. (2) y *Pseudaugochlora* sp. (1). En total, la familia Apidae frecuentó las corolas cruciformes 14 veces, a diferencia de Halictidae, el cual apareció en 4 ocasiones. La disposición amplia y nectario accesible permiten las visitas fugaces de las abejas recolectoras de aceites y abejas verdes metálicas.

Las corolas rotáceas obtuvieron solo 7 visitas, realizadas por *Osiris* sp. (2), *Paratetrapedia* sp. (2), *Augochlora* sp., *Ceratina* sp. y *Rhathymus* sp, pertenecientes a

las familias Apidae (6) y Halictidae (1). La corola rotácea posee una corola amplia, sin embargo, la disponibilidad del néctar puede ser variable.

Las corolas acopadas consiguieron 6 visitas, las cuales fueron realizadas por *Pepsis* sp. (2), *Augochlora* sp., *Polybia* sp., *Monoeca* sp. y *Zethus* sp. Las familias presentes en las flores con corolas acopadas, fueron Pompilidae (2), Vespidae (2), Apidae (1) y Halictidae (1). Este tipo de corola, posee una copa y recompensa discreta, favoreciendo a Pompilidae y Vespidae. Debido a su baja exposición y ausencia de tubos definidos, existe una baja presencia de abejas de la tribu Meliponini y Tapinotaspidini (Figura 11 y 12).

Figura 12. Elección de familias de Hymenoptera por tipo de corola.



7.5.4. Visitas de Hymenoptera de acuerdo al ancho y largo de corola.

La mayor cantidad de visitas (582) se situó en flores con un ancho de corola entre 7-10 mm, siendo 8 mm, el valor con un pico más alto de visitas. Estas visitan las dominan la familia Apidae, con los géneros *Paratetrapedia* sp. (153), *Apis mellifera* (95), *Rhathymus* sp. (73), *Trigona (Aphaneura)* sp. (66) y *Monoeca* sp. (48). Estas medidas corresponden a flores con tubos cortos o medios, y limbos amplios que facilitan el aterrizaje, además poseen nectarios visibles.

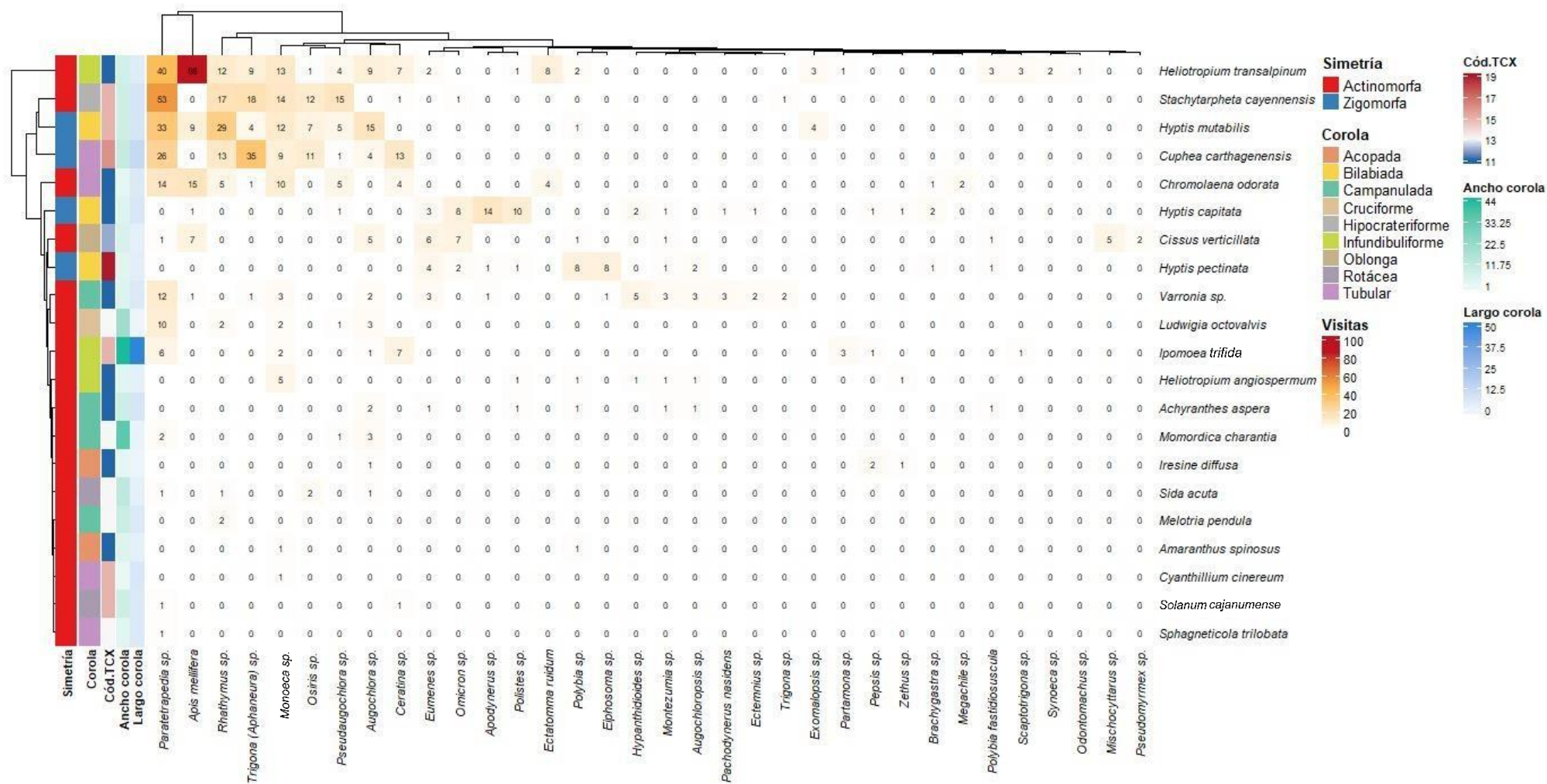
Las corolas anchas medianamente visitadas, se encuentran dentro del rango de 3 a 5 mm, alcanzando 167 visitas, siendo Vespidae, la familia que más interacciones obtuvo (95), destacando *Omicron* sp. (17), *Apodynerus* sp. (16) y *Eumenes* sp. (16). Este tipo de corola los nectarios superficiales, favorecen la toma de recursos florales por parte de los véspidos, debido a las cortas glosas que posee. En el caso de las medidas entre 1 – 2 mm, con total, alcanzaron un total de 66 visitas, realizadas principalmente por *Apis*, *Paratetrapedia* y *Monoeca*. A diferencia de las corolas de 35 – 44 mm, las cuales registraron 44 visitas, ejecutadas por *Paratetrapedia*, *Ceratina*, *Partamona* y *Monoeca*, aunque el acceso es amplio, la localización del néctar puede interferir en el tiempo de forrajeo al aumentarlo. Los anchos entre 12-20 mm obtuvieron 23 visitas, provenientes de *Paratetrapedia* sp., *Rhathymus* sp. y *Augochlora* sp, siendo los tamaños menos elegidos por Hymenoptera.

Con respecto al largo de corola el rango de medida más visitado fue 6-10 mm con 517 visitas, siendo 7 mm el largo más visitado por 259 veces, donde dominó *Paratetrapedia* sp. (86), *Rhathymus* sp. (46), *Monoeca* sp. (26), *Trigona (Aphaneura)* sp. (22), *Pseudaugochlora* sp. (20), *Osiris* sp. (19), *Augochlora* sp. (17) y *Apis mellifera* (9). Estos datos destacan una relación estable entre el tamaño de glosa y profundidad del nectario. Las medidas de largo moderadamente visitado es de 3 – 5 mm, con 211 visitas. La medida con un mayor número de interacciones es de 4 mm, donde *Paratetrapedia* y *Apis*, dominaron frente a los otros Hymenoptera. La baja profundidad del nectario permite un acceso eficiente para la extracción de los recursos que ofrecen las estructuras florales.

Por consiguiente, en el caso de corolas muy alargadas, como las del rango de medida de 12 – 20 mm, obtuvo 110 visitas, realizadas principalmente por Apidae. Aquellas de 35 – 50 mm, solo alcanzaron un número de 21 visitas, siendo *Cetarina* y *Paratetrapedia* sus visitantes más frecuentes.

Las medidas de largo que menos fueron frecuentadas pertenecen a corolas muy cortas, con una medida de 1 – 2 mm y con un total de 6 visitas, siendo la profundidad del nectario era muy baja (Figura 12).

Figura 13. Cluster Heat Map de la relación e interacción de Hymenoptera con las especies florales y sus características.



7.6. Interacción Hymenoptera – Flor.

En las interacciones realizadas entre Hymenoptera y plantas, *Heliotropium transalpinum* destacó entre las demás especies florales, debido a que fue la más visitada, alcanzando un total de 207 registros, realizados por 19 géneros – especies de Hymenoptera. Siendo esta planta, un recurso clave para Hymenoptera, dentro de este ecosistema. *Apis mellifera* en cambio, fue el visitante dominante, con un total de 86 visitas, seguida por *Paratetrapedia* sp. con 40 interacciones, *Monoeca* con 13, *Rhathymus* con 12, además de otros individuos de Meliponini y de la familia Halictidae en una proporción menor. Otro grupo que destacó fue *Stachytarpheta cayennensis* con 132 visitas, *Hyptis mutabilis* con 119, y *Cuphea carthagenensis* con 112 interacciones. Todas las flores mencionadas anteriormente se caracterizan por tener un fácil acceso, debido a la forma de sus corolas que permite la extracción de recursos por parte de abejas de glosa corta a media, como *Paratetrapedia*, *Trigona (Aphaneura)*, *Rhathymus* y *Monoeca*. *Varronia* sp. también fue visitada por una diversidad alta de Hymenoptera, con un total de 14 géneros – especies, sin embargo, esta solo fue frecuentada por 42 ocasiones.

El Hymenoptera considerado el más generalista, fue *Paratetrapedia* sp. el cual logró interactuar con 13 especies de plantas, siendo las más visitadas *Stachytarpheta*, *Heliotropium*, *Hyptis* y *Cuphea*. En el caso de *Augochlora* y *Monoeca*, estuvieron en

11 especies vegetales. No obstante, a pesar de ser *Apis mellifera*, la especie dominante en visitas, solo concentró sus interacciones en seis especies florales.

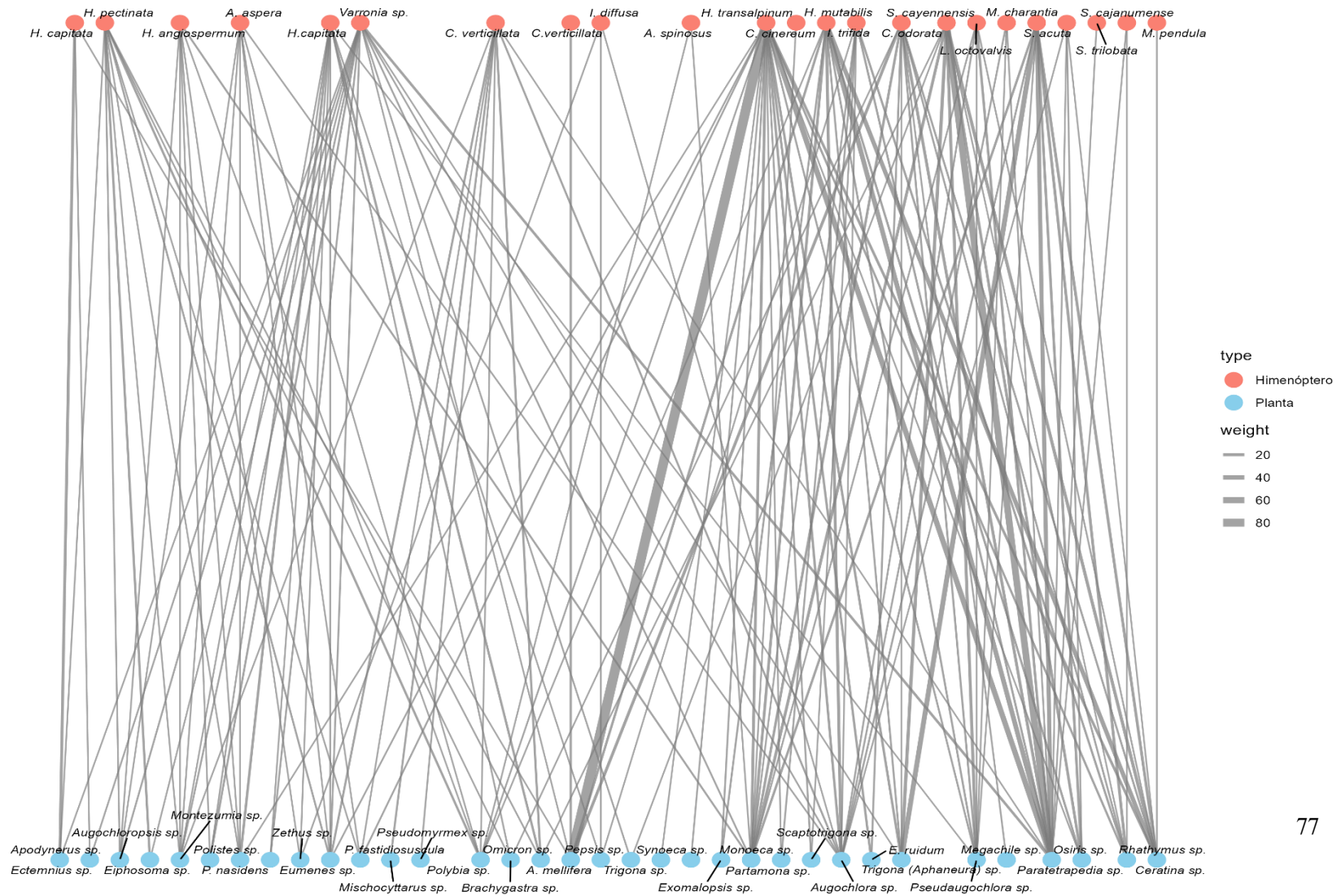
El visitante con baja cantidad de visitas fue *Odontomachus* sp., quien solo obtuvo un registro en *Heliotropium transalpinum*. Las plantas con una menor cantidad de visitas fue *Cyanthillium cinereum* y *Sphagneticola trilobata*, las cuales posee solo una visita. *Solanum cajanumense*, *Melotria pendula* y *Amaranthus spinosus*, solo alcanzaron dos registros (Figura 13).

7.7. Prueba de Chi-Cuadrado

Se realizó una prueba de Chi-cuadrado para determinar si la frecuencia de visitas dependió de las flores y sus características. En este se reveló una asociación estadísticamente significativa entre las flores y la frecuencia de visitas de himenópteros ($\chi^2 = 2667.6$, $gl = 660$, $p < 0.000001$), lo que demuestra que las visitas no son aleatorias, sino que dependen de la flor. El valor de V de Cramer (0.393) sugiere una asociación moderada y fuerte entre las variables, mientras que el coeficiente de contingencia C (0.869) confirma una relación considerable. Este resultado indica que Hymenoptera no visitó todas las flores por igual, sino que existió una asociación entre las plantas y cantidad de visitas, evidenciando las preferencias florales marcadas en la comunidad.

Figura 14. Red de interacción entre Hymenoptera – Plantas.

Red de interacción Himenópteros - Plantas

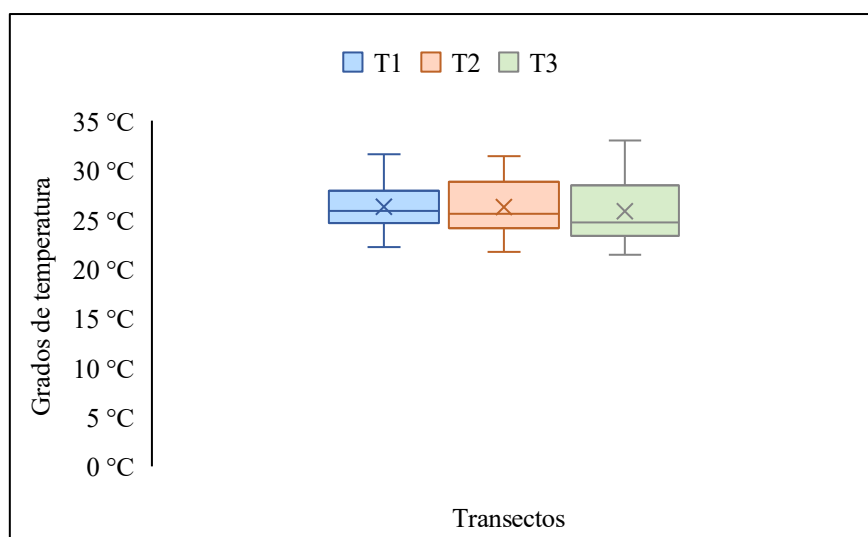


7.8. Variables ambientales en el período de estudio.

7.8.1. Temperatura registrada durante el periodo de monitoreo.

En el período de estudio, desde el mes de abril a septiembre del presente año, los registros de temperatura mostraron un descenso marcado, siendo los meses de abril y mayo más cálidos, con una temperatura entre 31 – 33 °C, julio y agosto, meses frescos con un registro de 21 – 22 °C, y septiembre, un mes con moderado aumento de temperatura (25,9 °C) (Anexo 14). Esta secuencia demuestra el proceso de transición del fin de una época lluviosa a un clima más fresco y con una ligera recuperación térmica. En relación con los transectos, partes del área de estudio, se obtuvieron temperaturas promedio de 26,3 °C (T1), 26,2 °C (T2), y 25,8 °C (T3), indicando que el transecto 3 fue un área más fresca y variable, a diferencia de los transectos 1 y 2, en los que se registró mayor insolación (Figura 14). Los registros se mantuvieron dentro de rango óptimo para las actividades de Hymenoptera. En abril y mayo existió mayor actividad de forrajeo, a diferencia, de los meses de julio y agosto, en los que hubo menores periodos de actividad, concentrándose principalmente en medio día y al inicio de la tarde, e influyendo en el tiempo de disponibilidad para las visitas florales (Anexo 12).

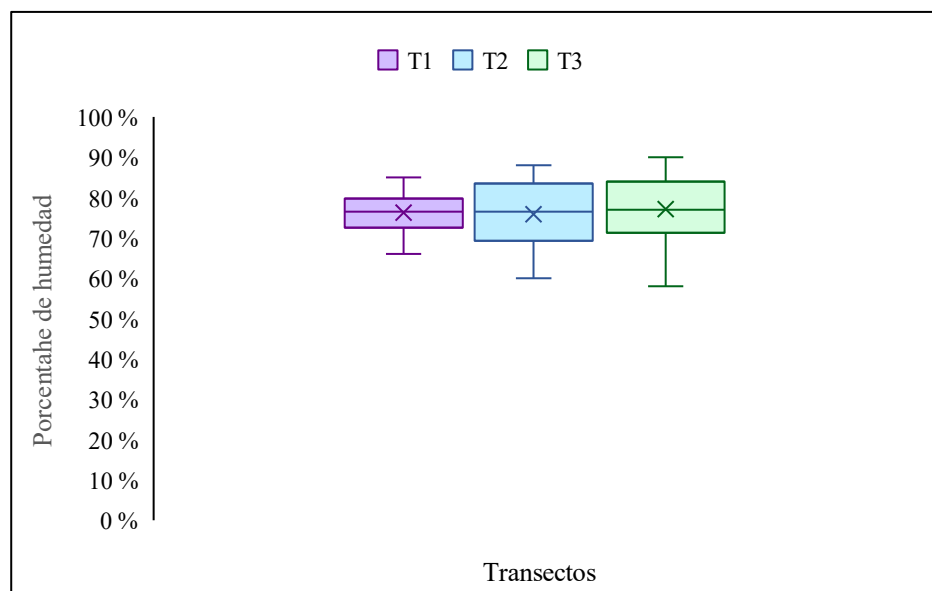
Figura 15. Temperatura ambiental en los transectos.



7.8.2. Humedad registrada durante el periodo de monitoreo.

En los 24 monitoreos la humedad del ambiente se mantuvo en un promedio cercano a 76% y 77% en los tres transectos estudiados. En el caso del transecto 1, la humedad promedio fue de 76,24%, en el transecto 2, se registró 75,87%, y en el transecto 3, se obtuvo un 77,13%. En los meses de abril a mayo (72,8 -73,5%) se registró un ascenso hacia junio y agosto (79-80%), y un cierre de 75,5% en septiembre. Los registros más altos de humedad, los cuales están relacionados a episodios de lluvia en los meses de mayo y agosto, provienen del transecto 3 (90%), seguido del transecto 2 (88%) y el transecto 1 (85%). La humedad mínima fue registrada en el mes de julio, con porcentajes de 66% (T1), 60% (T2) y 58% (T3), siendo la temporada más seca y fresca en el periodo de monitoreo (Anexo 15). La mayoría de los valores de humedad, se encuentran en el rango favorable para el forrajeo de Hymenoptera (60-85%). Sin embargo, en periodos con valores muy altos, la actividad se vio restringida, aunque fue favorecida al descender ligeramente, ya que estimula las actividades de Hymenoptera (Anexo 12).

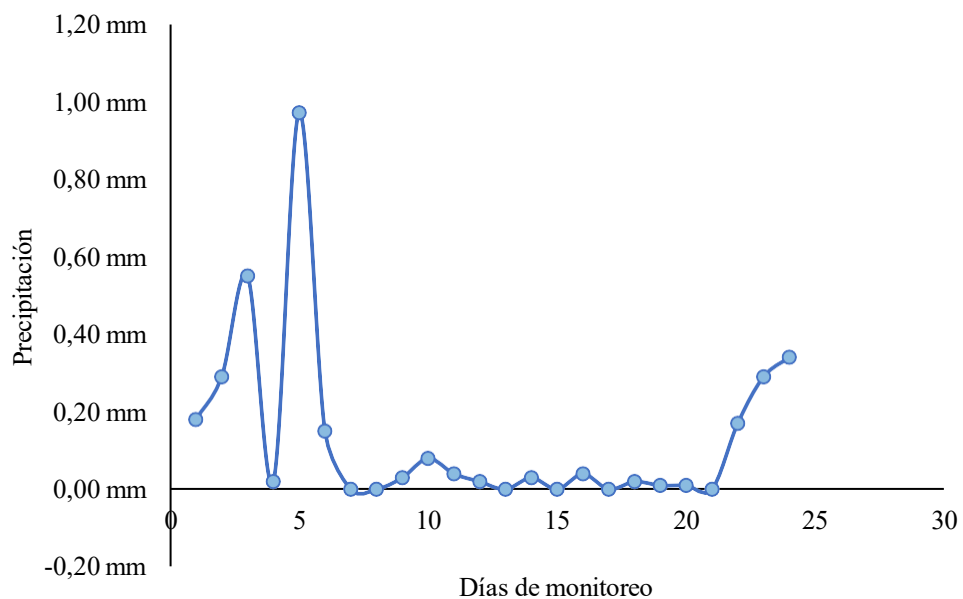
Figura 16. Humedad relativa en los transectos.



7.8.3. Precipitación registrada durante el periodo de monitoreo

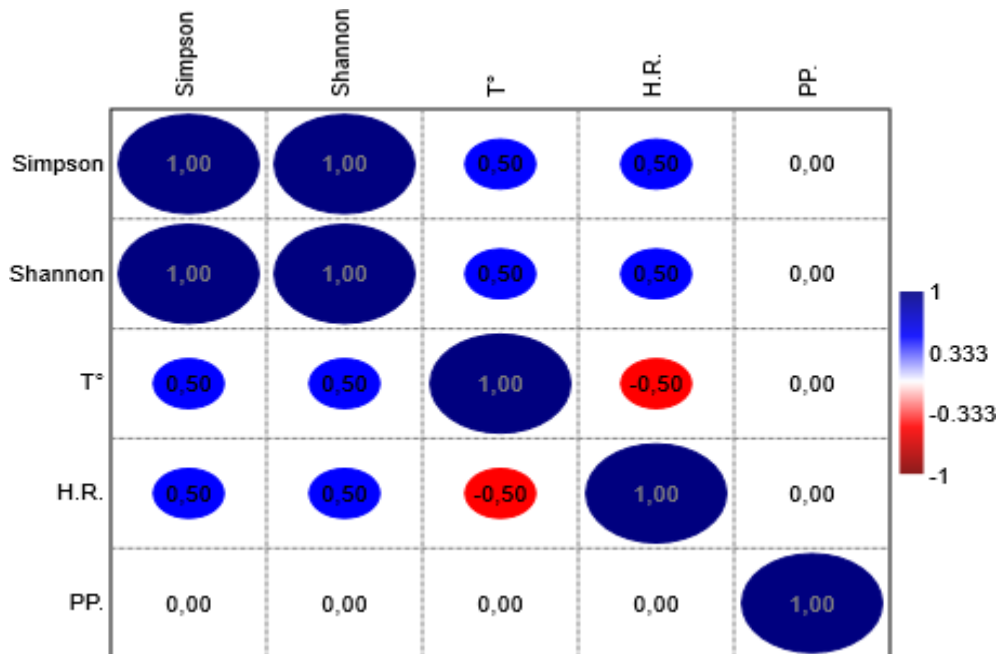
En el periodo de monitoreo, el volumen de precipitación tuvo una concentración promedio total de 0,14 mm. El mes de mayo tuvo dos eventos altos, con valores de 0,55 y 0,97 mm, no obstante, su valor promedio fue de 0,338 mm. A diferencia de los meses de junio – agosto, los cuales tuvieron promedios mensuales de 0,017 – 0,037, y septiembre, en el que hubo una elevación moderada a 0,20 mm (Anexo 16). Estas elevaciones, indican el final de la temporada húmeda y el comienzo de la época seca. Los días secos fueron más frecuentes, y las lloviznas, cortas. Para Hymenoptera, la interacción con las flores puede ser interrumpida por aquellas lloviznas intensas, las cuales pueden impactar y alterar el polen y néctar, al diluirlos. Por el contrario, en los días secos y luminosos, existen rebotes de actividad, debido a que la floración se vio favorecida, recuperando la disponibilidad de polen, siempre y cuando, las demás variables ambientales se encuentren dentro del rango óptimo para las actividades de forrajeo (Figura 16).

Figura 17. Precipitación a lo largo de los monitoreos.



7.9. Relación entre las variables ambientales y la presencia de Hymenoptera

Figura 18. Correlación de Spearman.



Para realizar la correlación, inicialmente se desarrolló la prueba de normalidad de los datos. Como resultado, se obtuvo que los datos no tenían una distribución normal, por lo tanto, se ejecutó la correlación de Spearman, con la finalidad de identificar la relación entre la presencia de Hymenoptera y las variables ambientales, las cuales son temperatura, humedad relativa y precipitación.

En el gráfico (Figura 12) se puede observar, la relación entre Shannon (H') y Simpson (1-D), donde se señala que están altamente correlacionados ($p= 1.00$), es decir, la

diversidad y equidad, puede crecer o decrecer de forma sincronizada. En el caso de las variables ambientales, los valores correspondientes a la gráfica indican que la relación de temperatura y humedad no es paralela ($p = -0.50$), demostrando que cuando la temperatura aumenta, la humedad tiende a bajar, y viceversa.

La correlación entre la temperatura y la diversidad, fue positiva (H' ; $p = 0.50$) (1-D; $p = 0.50$), indicando que el aumento de la temperatura fue favorable para la presencia de Hymenoptera y una abundancia homogénea del grupo. Este comportamiento se debe a que la elevación de la temperatura puede beneficiar la actividad de vuelo de Hymenoptera y la detectabilidad de las flores, al ser poiquilotérmicos.

La humedad relativa y la diversidad estuvieron relacionados de forma positiva (H' ; $p = 0.50$) (1-D; $p = 0.50$), es decir, a una humedad intermedia a alta, existió una mayor cantidad de especies registradas y una menor dominancia. La humedad moderada puede favorecer la presencia del polen y la turgencia floral, siendo estas una de las razones por las cuales se obtuvo un alto registro de observación de Hymenoptera e interacción con las flores. Por el contrario, si la humedad se mantenía muy alta o muy baja, podía dificultar las actividades de Hymenoptera.

La precipitación no se encontró relacionada a la diversidad (H' ; $p= 0.00$) (1-D; $p= 0.00$), demostrando que no tuvo mayor influencia con la actividad y presencia de Hymenoptera. Los valores de precipitación de los meses de monitoreo fueron menores a 1.00 mm, estableciéndose en un rango de 0.55 mm – 0.00 mm, señalando que la zona pasó por ligeras precipitaciones, las cuales no alcanzaron a alterar la actividad entre Hymenoptera y las flores.

8. DISCUSIÓN

En el periodo de estudio se logró identificar 8 familias en los transectos establecidos dentro del bosque tropical húmedo de la Comuna Olón, Santa Elena, el cual forma parte de la Cordillera Chongón Colonche. Entre las familias de Hymenoptera que con un mayor porcentaje de abundancia se encuentran Apidae (70,09%), Vespidae (13,58%) y Halictidae (11,27%), alineándose con el estudio realizado por Medina Gómez (2023), donde la familia más observada fue la familia Apidae, afirmando su papel fundamental en el consumo de néctar y polinización, sin embargo, dentro de este proyecto la familia Formicidae dominó en la cantidad de observaciones, seguido de Vespidae, a diferencia del presente trabajo realizado, donde la segunda familia dominante fue Vespidae, y la tercera, Halictidae.

La mayor parte de Hymenoptera observada, pertenecen a los géneros *Paratetrapedia* (23,12%), *Apis* (12,43%), *Rathymus* (9,25%), *Monoeca* (7,95%) y *Trigona* (7,80%) siendo las abejas de la tribu Meliponini, un grupo destacado, concordando con la investigación ejecutada por Vit et al., (2018), donde se menciona que Ecuador es considerado como un país megadiverso en abejas sin aguijón (Meliponini).

Se registró un total de 692 individuos, pertenecientes a 33 géneros. Ciertos géneros destacados fueron *Paratetrapedia*, *Monoeca*, *Trigona*, *Apis*, *Rhathymus*, *Ceratina* y *Osiris*, pertenecientes a la familia Apidae, además de *Pseudaugochlora* y *Augochlora*, que conforman la familia Halictidae. Varios de estos especímenes también fueron localizados en una finca botánica adyacente a la Cordillera Chongón Colonche en la costa ecuatoriana, lugar en el que se llevó a cabo una evaluación preliminar por Wilson et al., (2025), quienes registraron 51 especies de abejas pertenecientes a 4 familias. En esta evaluación, al igual que otras investigaciones de Hymenoptera, la familia Apidae contó con mayor dominancia. Dentro de los registros de este grupo están las abejas del género *Apis*, *Monoeca*, *Trigona*, *Ceratina*, *Exomalopsis*, *Centris*, *Melipona*, *Centris* y *Xylocopa*. A diferencia de otros estudios de Hymenoptera desarrollados en Ecuador donde se encuentra alta diversidad de abejas de la tribu Euglossini, en el presente proyecto no se obtuvo observaciones de abejas pertenecientes a aquella tribu (Padrón et al., 2018).

En el presente trabajo de investigación se observaron 12 familias, de las cuales las más observadas fueron Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae y Lamiaceae, alcanzando un porcentaje de presencia de 14,29%. Otras familias presentes en el área, pero fueron observadas en menos proporción, son Cucurbitacea, Solanaceae, Vitaceae, Lythraceae, Verbenaceae, Convolvulaceae, Onagraceae y Malvaceae. A diferencia de otros

estudios de flora desarrollados en la Cordillera Chongón Colonche, como el trabajo ejecutado por Astudillo-Sánchez et al., (2019), donde las familias que más destacaron en la zona fueron Arecaceae, Moraceae, Lauraceae, Urticaceae, Rubiaceae, Urticaceae. y Euphorbiceae.

En el artículo de Linares-Palomino, (2004) se menciona que las familias representativas de flora fueron Malvaceae, Boraginaceae, Leguminosae y Cactaceae, las cuales son reconocidas como propias de bosques estacionales secos del Pacífico Ecuatorial. A comparación del estudio elaborado por Lozada Soriano (2023) en la Parroquia Atahualpa en la provincia de Santa Elena, donde se encontró familias como Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Boraginaceae, Muntingiaceae, Verbenaceae, Poaceae y Anacardiaceae. Demostrando que la flora del lugar del presente estudio está también relacionada con estos ecosistemas.

En los resultados de elección de color, el blanco fue dominante, al contar con 381 visitas, seguido de morado (275), fucsia (112), amarillo verdoso (36), amarillo (32) y púrpura (29), lo cual se alinea con los mecanismos visuales de Hymenoptera y con los patrones cromáticos preferidos por el grupo en otros estudios. Las abejas, el grupo que obtuvo una mayor cantidad de interacciones tienen una visión tricromática con

fotorreceptores ultravioleta, azul y verde, y procesados de manera oponente, favoreciendo la detección de señales cromáticas UV, azul y violeta, siendo la razón por la cual la preferencia va hacia flores con aquellas regiones del espectro al reflejar la luz (Hempel de Ibarra et al., 2014).

Varios artículos demuestran que la presencia de patrones ultravioletas y contrastes definidos en el fondo vegetal también ayudan a incrementar la visibilidad floral, reforzando así la atracción hacia flores blancas, azules y violáceas. Este contraste es esencial para que las abejas puedan detectar flores sobre el fondo, activándose generalmente a cortas distancias y ángulos visuales amplios (Eburneo Martins et al., 2021). En el presente estudio, Hymenoptera mostró una preferencia marcada por flores de color blanco, seguidas por morado y fucsia. Lo cual coincide con los resultados obtenidos en investigaciones anteriores, donde se demostró que las abejas tenían una afinidad por colores de alto contraste acromático, que además destacan en el fondo ambiental (Heuel et al., 2024). Al ser el color blanco notable en ecosistemas como los bosques tropicales húmedos, se podría considerar que posee una alta visibilidad, facilitando así su detección en el vuelo y la búsqueda de recursos florales. Adicionalmente, cabe mencionar que se llevó a cabo el trabajo de investigación en la temporada húmeda, donde se hay presencia de lloviznas, humedad alta-media y temperaturas moderadas. Esta estación favoreció la estabilidad de un fondo verde, y de

igual manera a la elección por flores blancas y violáceas, concordando con los resultados obtenidos.

En el caso de las flores amarillas, en el presente caso es el cuarto color más visitado. A diferencia del estudio realizado por Gutierrez de Camargo et al., (2018), donde las flores amarillas, al igual que las blancas fueron visitadas por Hymenoptera en mayor proporción mostrando diferentes patrones de reflexión ultravioleta, mientras que las flores rojas generalmente absorbentes de reflexión UV, son frecuentemente visitada por otros polinizadores como los colibríes. Según Reverté et al., (2016) las avispas a diferencia de las abejas, a pesar de tener el mismo sistema visual, posee preferencia hacia colores amarillos y marrones, concordando así con los registros obtenidos, donde el amarillo verdoso es uno de los colores más visitado por este grupo. Yilmaz et al., (2017) menciona que las hormigas también pueden detectar UV, sin embargo, poseen una visión más limitada, y aunque se las suele asociar con los colores UV amarillo o verde, estas observan el patrón de preferencia en sus comunidades.

Dentro del registro se contabilizaron 559 visitas en flores de simetría actinomorfa, a diferencia de zigomorfa, en la que se registraron 306, lo cual indica que las corolas radiales facilitan el acceso, atrayendo mayor cantidad de visitas, en especial de abejas

generalistas como Apidae y Halictidae, alineándose con el estudio realizado por Fenster et al., (2004), donde señala que las flores actinomorfas suelen presentar interacciones generalistas, por el contrario de zigomorfas, que están relacionadas a sistemas más especializados y posiciones más precisas según Yoder et al., (2020), siendo esta la posible razón de su menor número de visitas, al ser una forma más estrecha, menos favorable para polinizadores no eficaces, sin embargo, una simetría bilateral no se puede considerar como algo negativo, debido a que las variaciones en la entrada, puede beneficiar a la aproximación del polinizador con el estambre (Stewart et al., 2022).

La mayor cantidad de visitas fue registrada en las corolas infundibuliformes, bilabiadas y tubulares, dejando de lado a las flores campanuladas, hipocrateriforme, cruciformes, rotáceas y acopadas. Las flores similares a un embudo, poseen entradas que facilitan el movimiento o transferencia de los granos de polen. En flores como *Stachytarpheta*, donde se registran generalmente visitas de pequeños himenópteros, debido a su corta longitud de tubo y disponibilidad predecible de néctar (Jacobi & Antonini, 2008).

En el caso de flores bilabiadas, esta suele cumplir la función de “pista de aterrizaje”, puesto que requieren de un ángulo de entrada específico, direccionando al contacto directo con anteras o estigma, y siendo esta la razón por la cual son pocas las especies

de Hymenoptera que pueden lograr extraer los recursos y realizar una correcta polinización (Westerkamp & Claßen-Bockhoff, 2007).

El número mayor de interacciones entre Hymenoptera y las flores, se encuentra en las corolas con un largo de 6-10 mm, lo cual es idóneo para glosas cortas a medias, tales como las de ciertas especies de las familias Apidae y Halictidae. Ciertos investigadores han demostrado que la elección floral depende del ajuste entre la longitud de la probóscide y la profundidad del nectario (largo de corola) (Stang et al., 2009). En una investigación llevada a cabo por Harder (1983) se indica que para abejas como *Bombus*, los tubos cortos a medios son más eficientes debido a que disponen de una glosa corta.

Con respecto a los anchos de corola, la medida principalmente elegida fue de 7 a 10 mm. Lo cual concuerda con diversos estudios como aquellos desarrollados por Clark et al., (2015) y Gómez et al., (2008) , en los que se ha registrado que ciertos Hymenoptera prefieren corolas angostas, en especial si se trata de especies generalistas. En el caso de ser la entrada muy estrecha (1 – 3 mm), los himenópteros tendrán limitaciones al ingresar la cabeza o mandíbula, sin embargo, si la corola es muy amplia también puede ser negativo para el hexápodo, puesto que el tiempo de búsqueda, aumentará y puede disminuir el contacto con las anteras o estigmas.

Las interacciones entre Hymenoptera y las flores, variaron significativamente, lo cual puede estar relacionado con la accesibilidad del nectario y la morfología floral. En estudios como el realizado por Klumpers et al., (2019) se ha demostrado que la profundidad de la corola y el ajuste con el tamaño de probóscide, tienen un papel importante en el tiempo de manipulación floral, al ser la composición florística diversa, las duraciones de visita variaron de forma destacable. Finalmente, el tamaño de la inflorescencia y la recompensa floral son determinantes del tiempo total por planta, ya que mayor número de flores aumenta la duración de la visita a la planta, aunque pueda disminuir el tiempo medio por flor (Heuel et al., 2024). La distribución de visitas de Hymenoptera no ocurrió de forma aleatoria, debido a que demostró un patrón de preferencias florales claras demostrado en este estudio por la prueba de Chi-cuadrado, coincidiendo lo esperado por las comunidades de Hymenoptera, las cuales se ven influenciadas por factores como morfología floral y accesibilidad del recurso.

Los resultados obtenidos de temperatura varían entre 21-33°C. Con respecto a la humedad, esta obtuvo un registro entre 76 – 77%, con presencia de ligeras lloviznas de menores a 1 mm. La correlación realizada entre la presencia de Hymenoptera con variables ambientales como temperatura, humedad y precipitación, dio como resultado un valor de $p= 0.5$, a diferencia de la precipitación en la que se obtuvo un resultado de $p= 0$. En el caso de la temperatura, consiguió una relación positiva con la diversidad y

equidad, es decir, con Shannon-Wiener (H') y Simpson (1-D). La temperatura registrada se mantuvo en el rango favorable para una alta actividad, otorgándole a Hymenoptera la facilidad para detectar recursos, como néctar y polen, puesto que son organismos ectotérmicos. En un investigación realizada recientemente por Vincze et al., (2025), se menciona que las abejas generalmente realizan el vuelo a una temperatura entre 10 a 40°C, no obstante, es bajo a temperaturas entre 20 – 30°C cuando la actividad de forrajeo aumenta, coincidiendo con los resultados obtenidos. En el mes de mayo se reportó una mayor cantidad de actividad, siendo este el mes más cálido, con días de temperatura mayores a 30°C. En la investigación realizada por González et al., (2022) se indica que las abejas neotropicales sin aguijón responde fuertemente a la temperatura del ambiente.

La humedad relativa se correlacionó de forma positiva con el índice de Shannon-Wiener (H') y Simpson (1-D). Esta variable se mantuvo dentro de los rangos favorables para el forrajeo de Hymenoptera. Además de que la humedad es importante para la estabilidad de las actividades de este orden, también cumple con otro rol importante según el estudio realizado por Dahake et al., (2025) donde describe que la temperatura, junto con la humedad pueden afectar a la viabilidad del polen, y asimismo, el comportamiento de visita.

La precipitación no mostró relación con los dos índices propuestos, puesto que solo estuvo presente en forma de ligeras lloviznas, con registros de $<1\text{mm}$. Aun así, las lluvias generalmente afectan las actividades de forrajeo e interacciones florales, puesto que puede llegar a diluir el néctar, degradar el polen y acortar los vuelos de Hymenoptera, reduciendo de aquella manera las visitas y la presencia de polinizadores (Lawson & Rands, 2019). Para finalizar, los resultados indican que, al tener la temperatura y la humedad con rangos moderados, benefician a la actividad, equidad y diversidad de Hymenoptera.

En el estudio de Padron Martínez & Vanegas Vásquez, (2022) se demostró una relación entre la abundancia y composición de Hexápodos con las variables temperatura y humedad relativa, indicando una posible estacionalidad. Coincidiendo con los resultados obtenidos, donde la presencia y actividad de Hymenoptera se ve influenciada por el ascenso de temperatura y humedad.

9. CONCLUSIONES

- En el período de fase de campo llevada a cabo desde abril a septiembre del presente año, se realizaron 24 monitoreos en los que se identificó 21 plantas angiospermas y 692 visitantes florales pertenecientes a 8 familias y 33 géneros del orden Hymenoptera. La comunidad de Hymenoptera está integrada por familias como Apidae, Vespidae, Halictidae, Formicidae, Ichneumonidae, Megachilidae, Pompilidae y Cabronidae, los cuales son polinizadores sociales y solitarios, obteniendo una diversidad moderada-alta. La diferencia entre transectos señala las distintas ofertas florales disponibles durante los 6 meses de estudio, dentro de las cuales se encontró familias como Malvaceae, Cucurbitaceae, Onagraceae, Colvolvulaceae, Lamiaceae, Verbenaceae, Boraginaceae, Lythraceae, Vitaceae, Asteraceae, Solanaceae, Amaranthaceae.
- Los registros de la preferencia floral por parte de Hymenoptera demostró que la accesibilidad morfológica y visibilidad cumplen con un papel importante en la frecuencia de las visitas. Corolas actinomorfas, infundibuliformes, blancas y con longitud media con respecto a ancho y largo, alcanzaron la mayor tasa de visitas, dominando frente a corolas estrechas o especializadas. Las medidas y características morfológicas destacaron que la compatibilidad entre Hymenoptera-Planta son esenciales en la elección. Las redes de interacción y el Cluster Heat map, demostraron que los géneros más abundantes como

Paratetrapedia, *Apis*, *Trigona* y *Rhathymus*, presentaron una mayor cantidad de interacciones con flores de estructuras abiertas y accesibles. La prueba de Chi-cuadrado demostró que las visitas no se distribuyeron de forma aleatoria, puesto que existió un patrón claro de preferencia floral influenciado por la morfología y visibilidad floral, lo cual está relacionado con la eficiencia en obtención de néctar y polen.

- La relación positiva entre la temperatura y humedad relativa con la presencia de Hymenoptera, demuestra lo favorable que son estos rangos para la actividad de Hymenoptera, promoviendo las interacciones planta - polinizador de múltiples familias pertenecientes a este orden. La precipitación no mostró una relación fuerte con la diversidad, debido a la baja magnitud de este, obteniendo un efecto insignificante en la actividad de Hymenoptera durante ese periodo. Un clima favorable, además de formas florales accesibles, aumenta y beneficia a la presencia de Hymenoptera y su actividad polinizadora.

10. RECOMENDACIONES

- Utilizar herramientas fotográficas o de vídeo en las observaciones, para verificar e identificar a Hymenoptera de forma precisa, puesto de que esta manera se logrará registrar comportamientos que no se pueden determinar o identificar en tiempo real, permitiendo asimismo una validación posterior de los datos y aumentando la precisión de identificación y conteo.
- Añadir en futuras investigaciones, variables como la radiación solar, intensidad de iluminación y longitud de onda UV, debido a que estos parámetros pueden influir de forma directa a la orientación y comportamiento de Hymenoptera, además de comprender como otras condiciones regulan la frecuencia de las visitas y la disponibilidad de las flores.
- Medir además de largo y ancho de corola, la longitud de glosa o probóscide de los Hymenoptera capturados, para así relacionarlos con las medidas de las flores y determinar la preferencia floral por medio de la morfología bucal del mismo.

- Estudiar otros grupos de importantes polinizadores como Lepidoptera, Diptera y Coleoptera, con la finalidad de analizar las posibles interacciones, y así desarrollar una red de polinización más completa de este ecosistema.
- Incluir el análisis palinológico de las especies florales visitadas por Hymenoptera, considerando variables como la morfología del polen, su tamaño, viabilidad y contenido proteico. Permitiendo evaluar la calidad del recurso polínico y su influencia en la preferencia floral.
- Añadir estudio sobre la composición bioquímica del néctar de las flores. Analizando la concentración, azúcares y otros compuestos. Con el objetivo de determinar la calidad del néctar y su relación con la selección floral.
- Realizar análisis diferenciados por grupos taxonómicos, con la finalidad de determinar si disponen de afinidades florales similares o específicas, permitiendo identificar patrones de especialización o generalismo en la selección de las flores.

11. BIBLIOGRAFÍA

Agostini, K., Galetto, L., Vieli, L., Murúa, M., Chacoff, N., & Francoy, T. (2022). *Polinización: Un servicio ecosistémico completo* (pp. 21-24). <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-21-2.s01c01.es>

Aguado, D., Gutiérrez-Chacón, C., & Muñoz, M. C. (2019). Estructura Funcional Y Patrones De Especialización En Las Relaciones Planta-Polinizador De Un Agroecosistema En El Valle Del Cauca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 24(2), 331-342.

Aguiar, A., P. Amarant, S. T., Arias-Penna, D. C., Arias-Penna, T. M., Brothers, D. J., Buffington, M., Campo, D. F., Cantor, F., Carmean, D., Carpenter, J., Cure, J. R., Darling, C., Deans, A. R., Delvare, G., Fernández C., F., Fontal-Cazalla, F., Finnamore, A., Gates, M., Gauld, I., ... Wahl, D. (2006). *Introducción a los Hymenoptera de la región neotropical*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79874>

Aguilar Rodríguez, P. A. (2013). *Biología floral y reproductiva de Tillandsia heterophylla y Tillandsia macropetala (Bromeliaceae), en el municipio de San Andrés Tlalnahuayocan, en la región central de Veracruz, México*. <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/37360>

Aguirre, A. (2023). ¿Qué es la Temperatura ambiente y cómo funciona? *Area Cooling Solutions*. <https://areacooling.com/es/glosario-de-terminos-hvac/temperatura-ambiente/>

Arias Gómez, M. (2024). *Los apoideos nativos como polinizadores en la agricultura y factores antrópicos que influyen en su preservación en el neotrópico*. Repositorio de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/d32f7ed3-e388-45ac-9c35-7236fef6937f>

Aristizábal, N., Mora-Mena, S. E., Martínez-Salinas, A., Chain-Guadarrama, A., Castillo, D., Murillo, J. B., Porras, J., & Ricketts, T. H. (2023). *Bee Pollination Affects Coffee Quality, Yield, and Trade-Offs within Them* (SSRN Scholarly Paper No. 4646445). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4646445>

Astudillo - Sanchez, E., Pérez, J., Troccoli, L., & Aponte, H. (2019). Composición, estructura y diversidad vegetal de la Reserva Ecológica Comunal Loma Alta, Santa Elena, Ecuador. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2871>

Astudillo-Sánchez, E., Pérez, J., Troccoli, L., Aponte, H., & Tinoco, O. (2019). Flora leñosa del bosque de garúa de la cordillera Chongón Colonche, Santa Elena—Ecuador. *Ecología Aplicada*, 18(2), 155-169. <https://doi.org/10.21704/rea.v18i2.1334>

Ayerza, R. (2019). Importancia hídrica de los bosques de la cordillera Chongón-Colonche para las tierras áridas del noroeste de Santa Elena. *Bosques Latitud Cero*, 9(1), 16-30. <https://doi.org/10.54753/blc>

Bruninga-Socular, B., Lonsdorf, E. V., Lane, I. G., Portman, Z. M., & Cariveau, D. P. (2023). Making plant–pollinator data collection cheaper for restoration and monitoring.

Journal of Applied Ecology, 60(9), 2031-2039. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14472>

CAR. (2020). *La Polinización – Servicio Ecosistémico- Álbum – SIGCI*. <https://sigci.car.gov.co/cartillas/la-polinizacion-servicio-ecosistemico/>

Cárdenas, G., Mora, M., Murrieta, M., Quiñónez, B., & Véliz, B. (2016). Caracterización de Lepidópteros diurnos presentes en tres áreas de la Hacienda Experimental Mútile. *Gestión Ambiental*, 14, 5-14.

Carvajal, V. (2020). *Importancia de las abejas como polinizadores*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21021>

Champer, J., & Schlenoff, D. (2024). *Battles between ants (Hymenoptera: Formicidae): A review*. Oxford Academic. <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/24/3/25/7697941>

Chávez Landi, P. A. (2017). *Fisiología térmica de un depredador Dasythemis sp. (Odonata: Libellulidae) y su presa Hypsiboas pellucens (Anura: Hylidae) y sus posibles implicaciones frente al cambio climático*. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20530>

Chiappa, E., Rodríguez, S., & Bascuñán, R. (2000). Preferencia y manipulación floral de *Centris rodophthalma* Perez (Hymenoptera: Anthophoridae). *Gayana (Concepción)*, 64(2), 133-138. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382000000200002>

Clark, J., Clavijo, L., & Muchhala, N. (2015). Convergence of anti-bee pollination mechanisms in the Neotropical plant genus *Drymonia* (Gesneriaceae). *Evolutionary Ecology*, 29, 355-377. <https://doi.org/10.1007/s10682-014-9729-4>

Costa, C., Ide, S., & Simonka, E. (2007). *Insectos Inmaduros, Metamorfosis e Identificación*. Sociedad Entomológica Aragonesa. <http://sea-entomologia.org/Publicaciones/M3M/InsectosInmaduros/InsectosInmaduros.htm>

Cuezzo, F., & Larrea, D. (2023). *Formicidae* (pp. 481-490). https://www.researchgate.net/publication/375025083_Formicidae

Culjak Mathieu, V. (2021). *Habitat heterogeneity drives plant-pollinator network diversity on the tundra of Victoria Island, Nunavut, Canada*. McGill University. <https://escholarship.mcgill.ca/concern/theses/3t945w58w>

Dahake, A., Coates, C., Obregon, D., Chai, J., Nunes-Silva, P., Kevan, P., & Raguso, R. (2025). *Squash flowers as microhabitats: The effects of floral temperature and humidity on pollen viability and visitor behavior*. <https://doi.org/10.1101/2025.02.24.639912>

Eburneo Martins, A., Gutierrez Camargo, M. G., & Morellato Cerdeira, L. P. (2021). Flowering Phenology and the Influence of Seasonality in Flower Conspicuousness for Bees. *Frontiers in Plant Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.594538>

Espinoza Ricardo, N. G. (2024). *Composición de los órdenes Lepidoptera y Odonata en el bosque húmedo tropical de la comuna Dos Mangas, Santa Elena-Ecuador*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10841>

Faraz, A., Majid Jamali, M., Kumar, G., & Jabbar Mir, S. (2023). *Chapter—8 Importance of Hymenopteran Insects in Pollination*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/368691242_Chapter_-_8_Importance_of_Hymenopteran_Insects_in_Pollination

Fenster, C. B., Armbruster, W. S., Wilson, P., Dudash, M. R., & Thomson, J. D. (2004). Pollination Syndromes and Floral Specialization. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35(Volume 35, 2004), 375-403. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132347>

Fernández, F. (2002). *Filogenia y sistemática de los himenópteros con aguijón en la Región Neotropical (Hymenoptera Vespomorpha)*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/268819349_Filogenia_y_sistemática_de_los_himenópteros_con_aguijón_en_la_Región_Neotropical_Hymenoptera_Vespomorpha

Fernández, F. (2006). *Sistemática de los himenópteros de la Región Neotropical: Estado del conocimiento y perspectivas* (pp. 8-35). <https://doi.org/10.13140/2.1.1528.4809>

Fernández, F. (2022). On the diversity of Neotropical Hymenoptera. *Caldasia*, 44(3), 502-513. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v44n3.94286>

Fernández, F., Castro-Huertas, V., Rodríguez, J., Waichert, C., & Pitts, J. (2018). *Fauna de Colombia. Avispas cazadoras de arañas de Colombia (Hymenoptera: Pompilidae)*. No 6.

https://www.researchgate.net/publication/328066384_Fauna_de_Colombia_Avispas_cazadoras_de_aranas_de_Colombia_Hymenoptera_Pompilidae_No_6

Fernández, F., & Sharkey, M. (2006). *Biología y diversidad de Hymenoptera* (pp. 94-113). <https://doi.org/10.13140/2.1.4674.2086>

Fernández Gayubo, S., & Pujade-Villar, H. (2015). *Orden Hymenoptera*. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_59.pdf

Ferriol Molina, M. (2021). *Los coniferóspidos: Caracteres vegetativos*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/168233>

Fonseca Lara, M., Chiriví-Salomón, J., Guzman Lenis, A., Millán, Y., Boldini, J., & Barrera Berdugo, S. (2019). *Polinización* (pp. 188-200). <https://doi.org/10.22490/9789586516358.10>

Garcete Barrett, B. R., Alvarez, L., & Lucia, M. (2023). *Vespidae* (pp. 503-524). https://www.researchgate.net/publication/374899965_Vespidae

García, E., Guerrero, R. J., & Sierra, H. (2022). *Hymenoptera de la colección entomológica de la Universidad del Magdalena*. SiB. <https://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=umagdalenafamilia-vespidae>

Giménez, A. (2023). ¿Qué es la Humedad y cómo funciona? *Area Cooling Solutions*. <https://areacooling.com/es/glosario-de-terminos-hvac/humedad/>

Gómez, J. M., Bosch, J., Perfectti, F., Fernández, J. D., Abdelaziz, M., & Camacho, J. P. M. (2008). Spatial variation in selection on corolla shape in a generalist plant is

promoted by the preference patterns of its local pollinators. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275(1648), 2241-2249.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0512>

Gómez Pajuelo, A. (2018). *La alimentación en las abejas. ¿Por qué alimentar a las colmenas?* <https://www.latiendadelapicultor.com/blog/alimentacion-en-las-abejas/>

González Alfonzo, O. D., & Castro Mina, B. C. (2023). *Distribución y diversidad de avifauna y su relación con la vegetación existente en las piscinas de oxidación de Aguapén-EP, durante julio—Diciembre 2022.*
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9648>

Gonzalez, V. H., Oyen, K., Vitale, N., & Ospina, R. (2022). Neotropical stingless bees display a strong response in cold tolerance with changes in elevation. *Conservation Physiology*, 10(1). <https://doi.org/10.1093/conphys/coac073>

Gutierrez de Camargo, M. G., Lunau, K., Batalha, M. A., Brings, S., Garcia de Brito, V. L., & Cerdeira Morellato, L. P. (2018). *How flower colour signals allure bees and hummingbirds: A community-level test of the bee avoidance hypothesis.*
<https://doi.org/10.1111/nph.15594>

Harder, L. D. (1983). Flower handling efficiency of bumble bees: Morphological aspects of probing time. *Oecologia*, 57(1), 274-280.
<https://doi.org/10.1007/BF00379591>

Hempel de Ibarra, N., Vorobyev, M., & Menzel, R. (2014). *Mechanisms, functions and ecology of colour vision in the honeybee—PMC*. PMC. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4035557/>

Henrique Marchiori, C. (2023). *Mini review of the Family Crabronidae (Insecta: Hymenoptera) sand wasps: Natural history, behavior and taxonomy*. <https://doi.org/10.32388/ZF1RZS>

Heuel, K. C., Haßlberger, T. A., Ayasse, M., & Burger, H. (2024). Floral Trait Preferences of Three Common wild Bee Species. *Insects*, 15(6), 427. <https://doi.org/10.3390/insects15060427>

Ivars, J. (2022). *Roles y Ciclo de Vida de las Abejas en la Colmena: Todo lo que Debes Saber*. <https://www.latiendadelapicultor.com/blog/la-vida-de-las-abejas/>

Jacobi, C. M., & Antonini, Y. (2008). Pollinators and defence of *Stachytarpheta glabra* (Verbenaceae) nectar resources by the hummingbird *Colibri serrirostris* (Trochilidae) on ironstone outcrops in south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 24(3), 301-308. <https://doi.org/10.1017/S0266467408005051>

Jordano, P., Vázquez, D., & Bascompte, J. (2009). *Redes complejas de interacciones planta-animal* (pp. 17-41). https://www.researchgate.net/publication/230881370_Redес_complejas_de_interacciones_planta-animal

Klumpers, S. G. T., Stang, M., & Klinkhamer, P. G. L. (2019). Foraging efficiency and size matching in a plant-pollinator community: The importance of sugar content and tongue length. *Ecology Letters*, 22(3), 469-479. <https://doi.org/10.1111/ele.13204>

Koski, M. H., & Ashman, T.-L. (2014). Dissecting pollinator responses to a ubiquitous ultraviolet floral pattern in the wild. *Functional Ecology*, 28(4), 868-877. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12242>

Lawson, D. A., & Rands, S. A. (2019). The effects of rainfall on plant–pollinator interactions. *Arthropod-Plant Interactions*, 13(4), 561-569. <https://doi.org/10.1007/s11829-019-09686-z>

Linares-Palomino, R. (2004). Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: II. Fitogeografía y Composición florística. *Arnaldoa*, 11, 103-138.

Lindauer, M. (2025a). *Apocrita* | *Parasitic Wasps, Ants & Bees* | *Britannica*. <https://www.britannica.com/animal/Apocrita>

Lindauer, M. (2025b). *Himenópteros: Sociales, parásitos y polinizadores*. <https://www.britannica.com/animal/hymenopteran/Natural-history>

Lozada Soriano, D. C. (2023). *Identificación de la diversidad y abundancia de la flora endémica e introducida ubicada en la parroquia rural Atahualpa, provincia de Santa Elena*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10109>

Lucia, M., & Alvarez, L. J. (2024). *Capítulo 10 Hymenoptera*. https://www.researchgate.net/publication/382117806_Capitulo_10_Hymenoptera

Maggi, T., & Pardo, L. (2024). *Insect Pollinators: A Key to Ecosystem Resilience and Food Security*. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/377760951_Insect_Pollinators_A_Key_to_Ecosystem_Resilience_and_Food_Security

Martínez-Puc, J. F., & Merlo-Maydana, F. E. (2014). Importancia de la diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) y amenazas que enfrenta en el ecosistema tropical de Yucatán, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, *1*(2), 28-34.

McClenaghan, E. (2024). *Spearman Rank Correlation*. Technology Networks. <http://www.technologynetworks.com/tn/articles/spearman-rank-correlation-385744>

Medina Gómez, V. E. (2023). *Diversidad y abundancia de himenópteros polinizadores en Avicennia germinans mangle negro en Palmar y Chanduy*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10140>

Megías, M., Molist, p, & Pombal, M. (2025). *Órganos vegetales*. https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-v/guiada_o_v_flor.php

Mejillón Vargas, D. S., & Suárez Vera, K. P. (2023). *Estado poblacional de Lepidópteros y Odonatos presentes en un fragmento del bosque húmedo tropical Olón, provincia de Santa Elena, Ecuador*. Repositorio de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/items/50d05a6c-9c29-486f-b4b6-c7d52685c5fa>

Mireno, R., Vélez, D., Gómez, A., Higuera, D., Carvajal, J., López, C., & Melo, D. (2018a). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores*.

https://www.researchgate.net/publication/350043446_Iniciativa_Colombiana_de_Polinizadores

Mireno, R., Vélez, D., Gómez, A., Higuera, D., Carvajal, J., López, C., & Melo, D. (2018b). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores*.

https://www.researchgate.net/publication/350043446_Iniciativa_Colombiana_de_Polinizadores

Moreno-Benítez, J. M. (2023). *Guía didáctica de los Artrópodos de la Gran Senda de Málaga y Provincia*. Diputación de Málaga.

https://www.malaga.es/es/laprovincia/publicaciones/lis_cd-19657/guia-didactica-de-los-artropodos-de-la-gran-senda-de-malaga

Mortensen, A. N., Smith, B., & Ellis, J. D. (2023). *La organización social de las abejas melíferas*. Ask IFAS - Powered by EDIS. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN1373>

Nakano, M. (2022). *Morfología Vegetal—Flores y Frutos*. LibreTexts Español. [https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Biologia/Botanica/Horticultor_de_Paisaje_de_Sello_Rojo_Identificar_Plantas_y_Requisitos_de_Planta_I_\(Nakano\)/01%3A_Identificaci%C3%B3n_de_Planta/1.16%3A_Morfolog%C3%ADa_Vegetal_-_Flores_y_Frutos](https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Biologia/Botanica/Horticultor_de_Paisaje_de_Sello_Rojo_Identificar_Plantas_y_Requisitos_de_Planta_I_(Nakano)/01%3A_Identificaci%C3%B3n_de_Planta/1.16%3A_Morfolog%C3%ADa_Vegetal_-_Flores_y_Frutos)

Navarrete Yañez, M. (2022). La relación entre las plantas y las abejas. *Universidad del Medio Ambiente*. <https://umamexico.com/la-relacion-entre-las-plantas-y-las-abejas/>

Navarro-Escalante, L. (2020). *Respuestas moleculares de insectos a factores bióticos y abióticos* (pp. 143-157). https://doi.org/10.38141/10791/0001_6

Nieves Aldrey, J. L., & Sharkey, M. (2012). *Himenópteros*. 322-333.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4533428>

Padron Martínez, P. S., & Vanegas Vásconez, M. E. (2022). *Diversidad y composición de hymenoptera durante los meses de mayo de 2020 hasta abril de 2021, y su relación con factores climáticos en una zona periurbana al norte de la ciudad de Cuenca-Ecuador*. Repositorio de la Universidad del Azuay.
<https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11927>

Padrón, P. S., Roubik, D. W., & Picón, R. P. (2018). A Preliminary Checklist of the Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) of Ecuador. *Psyche: A Journal of Entomology*, 1, 2678632. <https://doi.org/10.1155/2018/2678632>

Ramello, P. J. (2021). *Importancia de las abejas (Hymenoptera: Apoidea) en la polinización de cultivos de cucurbitáceas (Cucurbitaceae) en el área productiva del Cinturón Hortícola Platense* [Universidad Nacional de La Plata].
<https://doi.org/10.35537/10915/126257>

Regan, E. C., Santini, L., Ingwall-King, L., Hoffmann, M., Rondinini, C., Symes, A., Taylor, J., & Butchart, S. H. M. (2015). Global Trends in the Status of Bird and Mammal Pollinators. *Conservation Letters*, 8(6), 397-403.
<https://doi.org/10.1111/conl.12162>

Reverté, S., Retana, J., Gómez, J. M., & Bosch, J. (2016). Pollinators show flower colour preferences but flowers with similar colours do not attract similar pollinators. *Annals of Botany*, 118(2), 249-257. <https://doi.org/10.1093/aob/mcw103>

Rey del Castillo, C., Nieves Aldrey, J. L., & Ortiz Sánchez, F. J. (2006). Abundancia, diversidad y variación estacional de géneros de apoideos (Hymenoptera, Apoidea) en dos enclaves naturales de la Comunidad de Madrid (centro de España). *Boletín de la SEA*, 38, 247-259.

Rodríguez-Parilli, S., & Velásquez, M. (2011). Lugares de actividad de las abejas (Hymenoptera:Apoidea) presentes en bosque seco tropical del estado Guárico, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 29(4), 421-433.

Rosado Gordón, M. Á. (2012). *Polinizadores y Biodiversidad*.
https://apolo.entomologica.es/cont/materiales/informe_tecnico.pdf

Ruíz-Cancino, E., Khalaim, A., Rafaelevich, D., & Coronado-Blanco, J. (2024). *Ichneumonidae (Hymenoptera)* (pp. 325-331).
https://www.researchgate.net/publication/380818589_Ichneumonidae_Hymenoptera

Sánchez, C. A. (2023). *Las pruebas de normalidad*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/366922523_Las_pruebas_de_normalidad?channel=doi&linkId=63b8bb92c3c99660ebd45832&showFulltext=true

Shipman, M. (2024). *What colors do bees see? And how do we know?*
<https://phys.org/news/2024-10-bees.html>

Simpson's Diversity Index. (2025). [Barcelona Field Studies Centre S.L]. Barcelona Field Studies Centre S.L.
<https://geographyfieldwork.com/Simpson'sDiversityIndex.htm>

Skendžić, S., Zovko, M., Živković, I. P., Lešić, V., & Lemić, D. (2021). The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests. *Insects*, 12(5), 440. <https://doi.org/10.3390/insects12050440>

Smith-Pardo, A. (1999). *Abejas (Hymenoptera: Apoidea) de la zona de influencia del Embalse Porce II*.

Stang, M., & Klinkhamer, P. (2006). *Size constraints and flower abundance determine the number of interactions in a plant–flower visitor web*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/227544436_Size_constraints_and_flower_abundance_determine_the_number_of_interactions_in_a_plant-flower_visitor_web

Stang, M., Klinkhamer, P. G. L., Waser, N. M., Stang, I., & van der Meijden, E. (2009). Size-specific interaction patterns and size matching in a plant–pollinator interaction web. *Annals of Botany*, 103(9), 1459-1469. <https://doi.org/10.1093/aob/mcp027>

Stewart, A. B., Diller, C., Dudash, M. R., & Fenster, C. B. (2022). Pollination-precision hypothesis: Support from native honey bees and nectar bats. *New Phytologist*, 235(4), 1629-1640. <https://doi.org/10.1111/nph.18050>

Téllez-Farfán, L., & Posada-Florez, F. (2013). Actividad polinizadora y preferencia floral de *Bombus* spp. (Hymenoptera: Apidae) presentes en una cerca viva. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 16, 359-367. <https://doi.org/10.31910/rudca.v16.n2.2013.908>

Thomann, M. L. (2024). *¿Qué comen las abejas? - Guía completa de alimentación*. Experto animal. <https://www.expertoanimal.com/que-comen-las-abejas-25136.html>

Torretta, J. P., Medan, D., Alsina, A. R., & Montaldo, N. H. (2010). Visitantes florales diurnos del girasol (*Helianthus annuus*, Asterales: Asteraceae) en la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69(1-2), 17-32.

Turney, S. (2022, mayo 23). Chi-Square (X^2) Tests | Types, Formula & Examples. *Scribbr*. <https://www.scribbr.com/statistics/chi-square-tests/>

Van der Kooij, C. J. van der, Stavenga, D. G., Arikawa, K., Belušič, G., & Kelber, A. (2021). Evolution of Insect Color Vision: From Spectral Sensitivity to Visual Ecology. *Annual Review of Entomology*, 66(Volume 66, 2021), 435-461. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-061720-071644>

Vanbergen, A. J. (2016). *Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production (2016)*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/310132044_IPBES_2016_Summary_for_policymakers_of_the_assessment_report_of_the_Intergovernmental_Science-Policy_Platform_on_Biodiversity_and_Ecosystem_Services_on_pollinators_pollination_and_food_production_2016

Vargas, P. (2012). *Angiospermas*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/258111205_Angiospermas

Vaudo, A., Patch, H., Mortensen, D., Grozinger, C., & Tooker, J. (2014). Bumble bees exhibit daily behavioral patterns in pollen foraging. *Arthropod-Plant Interactions*, 8. <https://doi.org/10.1007/s11829-014-9312-5>

Vincze, C., Leelőssy, Á., Zajác, E., & Mészáros, R. (2025). A review of short-term weather impacts on honey production. *International Journal of Biometeorology*, 69(2), 303-317. <https://doi.org/10.1007/s00484-024-02824-0>

Vit, P., Pedro, S. R. M., Maza, F., Ramírez, V. M., & Frisone, V. (2018). Diversity of Stingless Bees in Ecuador, Pot-Pollen Standards, and Meliponiculture Fostering a Living Museum Meliponini of the World. En P. Vit, S. R. M. Pedro, & D. W. Roubik (Eds.), *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology* (pp. 207-227). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61839-5_15

Westerkamp, C., & Claßen-Bockhoff, R. (2007). Bilabiate Flowers: The Ultimate Response to Bees? *Annals of Botany*, 100(2), 361-374. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm123>

Wilkinson, L., & Friendly, M. (2009). The History of the Cluster Heat Map. *The American Statistician*, 63, 179-184. <https://doi.org/10.1198/tas.2009.0033>

Wilson, J. S., Wilson, T. M., Packer, C., & Pacheco, O. (2025). A Preliminary, Photography-Based Assessment of Bee Diversity at the Finca Botánica Organic Farm in the Central Pacific Coast of Ecuador. *Conservation*, 5(4), 57. <https://doi.org/10.3390/conservation5040057>

Yilmaz, A., Dyer, A. G., Rössler, W., & Spaethe, J. (2017). Innate colour preference, individual learning and memory retention in the ant *Camponotus blandus*. *The Journal of Experimental Biology*, 220(Pt 18), 3315-3326. <https://doi.org/10.1242/jeb.158501>

Yoder, J. B., Gomez, G., & Carlson, C. J. (2020). Zygomorphic flowers have fewer potential pollinator species. *Biology Letters*, *16*(9), 20200307. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2020.0307>

Zhu, X.-T., Zhang, J., Zhang, G.-Q., Fan, J.-X., & Dang, Y.-X. (2024). Taxonomic description of a new species of *Leucoagaricus* and utilization of the Pantone Connect app in classification research. *Phytotaxa*, *642*(1), 84-94. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.642.1.7>

12. ANEXOS

Anexo 1. Conteo de Hymenoptera por transecto.

	T1	T2	T3	TOTAL
<i>Zethus sp.</i>	2	0	1	3
<i>Pachodynerus nasidens</i>	3	0	0	3
<i>Apis mellifera</i>	23	17	46	86
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	29	16	9	54
<i>Pepsis sp.</i>	4	0	0	4
<i>Ceratina sp.</i>	16	3	8	27
<i>Augochlora sp.</i>	19	11	7	37
<i>Paratetrapedia sp.</i>	77	48	35	160
<i>Eumenes sp.</i>	10	2	3	15
<i>Ectatomma ruidum</i>	4	2	4	10
<i>Rhathymus sp.</i>	19	24	21	64
<i>Pseudomyrmex sp.</i>	2	0	0	2
<i>Odontomachus sp.</i>	0	1	0	1
<i>Polybia sp.</i>	5	2	4	11
<i>Trigona sp.</i>	2	2	0	4
<i>Partamona sp.</i>	1	1	1	3
<i>Scaptotrigona sp.</i>	1	1	0	2
<i>Osiris sp.</i>	12	10	4	26
<i>Omicron sp.</i>	4	5	8	17
<i>Apodynerus sp.</i>	9	0	1	10
<i>Mischocyttarus sp.</i>	2	0	1	3
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	1	1	3	5
<i>Exomalopsis sp.</i>	2	0	2	4
<i>Monoeca sp.</i>	20	8	27	55
<i>Synoeca sp.</i>	0	1	1	2
<i>Eiphosoma sp.</i>	1	0	7	8
<i>Brachygastra sp.</i>	2	0	2	4
<i>Polistes sp.</i>	9	1	1	11
<i>Montezumia sp.</i>	7	1	2	10
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	20	6	7	33
<i>Augochloropsis sp.</i>	6	1	1	8
<i>Hypanthidioides sp.</i>	5	0	1	6
<i>Ectemnius sp.</i>	2	0	0	2
<i>Megachile sp.</i>	2	0	0	2
<i>TOTAL</i>	321	164	207	692

Anexo 2. Abundancia relativa de Hymenoptera.

Hymenoptera	AB%
<i>Zethus sp.</i>	0,43%
<i>Pachodynerus nasidens</i>	0,43%
<i>Apis mellifera</i>	12,43%
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	7,80%
<i>Pepsis sp.</i>	0,58%
<i>Ceratina sp.</i>	3,90%
<i>Augochlora sp.</i>	5,35%
<i>Paratetrapedia sp.</i>	23,12%
<i>Eumenes sp.</i>	2,17%
<i>Ectatomma ruidum</i>	1,45%
<i>Rhathymus sp.</i>	9,25%
<i>Pseudomyrmex sp.</i>	0,29%
<i>Odontomachus sp.</i>	0,14%
<i>Polybia sp.</i>	1,59%
<i>Trigona sp.</i>	0,58%
<i>Partamona sp.</i>	0,43%
<i>Scaptotrigona sp.</i>	0,29%
<i>Osiris sp.</i>	3,76%
<i>Omicron sp.</i>	2,46%
<i>Apodynerus sp.</i>	1,45%
<i>Mischocyttarus sp.</i>	0,43%
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	0,72%
<i>Exomalopsis sp.</i>	0,58%
<i>Monoeca sp.</i>	7,95%
<i>Synoeca sp.</i>	0,29%
<i>Eiphosoma sp.</i>	1,16%
<i>Brachygastra sp.</i>	0,58%
<i>Polistes sp.</i>	1,59%
<i>Montezumia sp.</i>	1,45%
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	4,77%
<i>Augochloropsis sp.</i>	1,16%
<i>Hypanthidioides sp.</i>	0,87%
<i>Ectemnius sp.</i>	0,29%
<i>Megachile sp.</i>	0,29%

Anexo 3. Índices ecológicos.

	T1	T2	T3	TOTAL
Taxa_S	32	22	26	34
Individuals	321	164	207	692
Simpson_1-D	0,9086	0,8638	0,8887	0,9005
Shannon_H	2,878	2,43	2,616	2,77

Anexo 4. Porcentaje por familias de Hymenoptera.

Cabronidae	<i>Ectemnius sp.</i>	0,29 %
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	70,09 %
	<i>Ceratina sp.</i>	
	<i>Exomalopsis sp.</i>	
	<i>Osiris sp.</i>	
	<i>Paratetrapedia sp.</i>	
	<i>Partamona sp.</i>	
	<i>Rhathymus sp.</i>	
	<i>Scaptotrigona sp.</i>	
	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	
	<i>Monoeca sp.</i>	
<i>Trigona sp.</i>		
Vespidae	<i>Montezumia sp.</i>	13,58 %
	<i>Apodynerus sp.</i>	
	<i>Brachygastra sp.</i>	
	<i>Eumenes sp.</i>	
	<i>Mischocyttarus sp.</i>	
	<i>Omicron sp.</i>	
	<i>Pachodynerus nasidens</i>	
	<i>Polistes sp.</i>	
	<i>Polybia fastidiosuscula</i>	
	<i>Polybia sp.</i>	
<i>Synoeca sp.</i>		
<i>Zethus sp.</i>		
Pompilidae	<i>Pepsis sp.</i>	0,58 %
Halictidae	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	11,27 %
	<i>Augochloropsis sp.</i>	
	<i>Augochlora sp.</i>	
Megachilidae	<i>Megachile sp.</i>	1,16 %
	<i>Hypanthidioides sp.</i>	
Formicidae	<i>Pseudomyrmex sp.</i>	1,88 %
	<i>Odontomachus sp.</i>	
	<i>Ectatomma ruidum</i>	
Ichneumonidae	<i>Eiphosoma sp.</i>	1,16 %

Anexo 5. Plantas angiospermas observadas.

Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	14,29 %
	<i>Amaranthus spinosus</i>	
	<i>Iresine diffusa</i>	
Solanaceae	<i>Solanum cajanumense</i>	4,76 %
Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i>	14,29 %
	<i>Sphagneticola trilobata</i>	
	<i>Chromolaena odorata</i>	
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	4,76 %
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i>	4,76 %
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>	14,29 %
	<i>Heliotropium transalpinum</i>	
	<i>Varronia sp.</i>	
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	4,76 %
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	14,29 %
	<i>Hyptis mutabilis</i>	
	<i>Hyptis pectinata</i>	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida</i>	4,76 %
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	4,76 %
Cucurbitaceae	<i>Melotria pendula</i>	9,52 %
	<i>Momordica charantia</i>	
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	4,76 %

Anexo 6. Disponibilidad de Plantas angiospermas en cada mes de monitoreo.

Plantas angiospermas	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
<i>Achyranthes aspera</i>		X	X	X		
<i>Amaranthus spinosus</i>				X		
<i>Solanum cajanumense</i>	X					
<i>Chromolaena odorata</i>				X	X	X
<i>Cissus verticillata</i>	X	X		X		
<i>Cuphea carthagenensis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cyanthillium cinereum</i>			X			
<i>Heliotropium angiospermum</i>				X	X	
<i>Heliotropium transalpinum</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hyptis capitata</i>			X	X	X	
<i>Hyptis mutabilis</i>	X	X	X	X		X
<i>Hyptis pectinata</i>		X	X		X	X
<i>Ipomoea trifida</i>		X	X			
<i>Iresine diffusa</i>	X		X			
<i>Ludwigia octovalvis</i>		X		X	X	
<i>Melotria pendula</i>	X	X				
<i>Momordica charantia</i>	X		X	X	X	
<i>Sida acuta</i>			X	X		
<i>Sphagneticola trilobata</i>		X				
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Varronia sp.</i>		X	X	X		

Anexo 7. Disponibilidad de Plantas angiospermas en cada transecto.

Plantas angiospermas	T1	T2	T3
<i>Achyranthes aspera</i>	x	x	
<i>Amaranthus spinosus</i>			x
<i>Solanum cajaniense</i>		x	
<i>Chromolaena odorata</i>	x		
<i>Cissus verticillata</i>	x	x	x
<i>Cuphea carthagenensis</i>	x	x	x
<i>Cyanthillium cinereum</i>		x	
<i>Heliotropium angiospermum</i>			x
<i>Heliotropium transalpinum</i>	x	x	x
<i>Hyptis capitata</i>	x	x	x
<i>Hyptis mutabilis</i>	x	x	x
<i>Hyptis pectinata</i>	x	x	x
<i>Ipomoea trifida</i>	x		x
<i>Iresine diffusa</i>	x		
<i>Ludwigia octovalvis</i>		x	x
<i>Melotria pendula</i>		x	
<i>Momordica charantia</i>		x	x
<i>Sida acuta</i>	x		x
<i>Sphagneticola trilobata</i>			x
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	x	x	x
<i>Varronia sp.</i>	x	x	x

Anexo 8. Prueba de Chi-Cuadrado

Chi squared			
Rows, columns:	34, 21	Degrees freedom:	660
Chi2:	2667,6	p (no assoc.):	<0.000001
Monte Carlo p :	1		
Other statistics			
Cramer's V :	0,39268	Contingency C :	0,86898

Anexo 9. Tabla general de visitas Hymenoptera – Flor, con sus respectivas características morfológicas y morfometría.

Hymenoptera	Familia	Plantas	Visitas	Color	Cód TCX	Ancho de corola	Largo de corola	Tipo de corola	Simetría
<i>Ectemnius sp.</i>	<i>Cabronidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	2	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Ectemnius sp.</i>	<i>Cabronidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	1	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	15	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	7	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	86	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	1	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	9	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	1	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	14	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	1	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	1	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	2	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	5	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	4	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	9	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	15	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	1	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Iresine diffusa</i>	1	Blanco	11	2 mm	0 mm	Acopada	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	3	Amarillo	13	20 mm	0 mm	Cruciforme	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Momordica charantia</i>	3	Amarillo	13	35 mm	1 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Sida acuta</i>	1	Amarillo	13	12 mm	2 mm	Rotácea	Actinomorfa
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	2	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	1	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	1	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa

<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	2	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	3	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Brachygastra sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	1	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Brachygastra sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	2	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Brachygastra sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	1	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Solanum cajanumense</i>	1	Morado	15	8 mm	5 mm	Rotácea	Actinomorfa
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	4	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	13	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	7	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	7	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	1	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Formicidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	4	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Formicidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	8	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Ichneumonidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	8	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Ichneumonidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	1	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	1	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	6	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	2	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	3	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	4	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	3	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	3	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	4	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Pepsis sp.</i>	<i>Pompilidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	1	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Pepsis sp.</i>	<i>Pompilidae</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	1	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa

<i>Pepsis sp.</i>	<i>Pompilidae</i>	<i>Iresine diffusa</i>	2	Blanco	11	2 mm	0 mm	Acopada	Actinomorfa
<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Megachilidae</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	1	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Megachilidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	2	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Megachilidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	5	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Megachile sp.</i>	<i>Megachilidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	2	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Mischocyttarus sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	5	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	1	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	1	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	1	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	1	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	1	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	3	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Odontomachus sp.</i>	<i>Formicidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Omicron sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	7	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Omicron sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	8	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Omicron sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	2	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Omicron sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	1	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Osiris sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	11	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Osiris sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Osiris sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	7	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Osiris sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Sida acuta</i>	2	Amarillo	13	12 mm	2 mm	Rotácea	Actinomorfa
<i>Osiris sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	12	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa

<i>Pachodynerus nasidens</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	1	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Pachodynerus nasidens</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	3	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Solanum cajanumense</i>	1	Morado	15	8 mm	5 mm	Rotácea	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	14	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	1	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	26	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	40	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	33	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	6	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	10	Amarillo	13	20 mm	0 mm	Cruciforme	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Momordica charantia</i>	2	Amarillo	13	35 mm	1 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Sida acuta</i>	1	Amarillo	13	12 mm	2 mm	Rotácea	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Sphagneticola trilobata</i>	1	Amarillo	13	3 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	53	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	12	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Partamona sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Partamona sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	3	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Polistes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	1	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa

<i>Polistes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	1	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Polistes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Polistes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	10	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Polistes sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	1	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	1	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	1	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	3	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	1	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Polybia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	1	Blanco	11	8 mm	7 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Polybia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Amaranthus spinosus</i>	1	Blanco	11	4 mm	2 mm	Acopada	Actinomorfa
<i>Polybia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	1	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Polybia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	1	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Polybia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	2	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Polybia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	1	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Polybia sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	8	Púrpura	19	3 mm	2,5 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	5	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	1	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	4	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	1	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa

<i>Pseudaugochlora</i> <i>sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	1	Amarillo	13	20 mm	0 mm	Cruciforme	Actinomorfa
<i>Pseudaugochlora</i> <i>sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Momordica charantia</i>	1	Amarillo	13	35 mm	1 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Pseudaugochlora</i> <i>sp.</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Stachytarpheta</i> <i>cayennensis</i>	15	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Pseudomyrmex</i> <i>sp.</i>	<i>Formicidae</i>	<i>Cissus verticillata</i>	2	Amarillo verdoso	12	5 mm	2 mm	Oblonga	Actinomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	5	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	13	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium</i> <i>transalpinum</i>	12	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	29	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	2	Amarillo	13	20 mm	0 mm	Cruciforme	Actinomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Melotria pendula</i>	2	Amarillo	13	9 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Sida acuta</i>	1	Amarillo	13	12 mm	2 mm	Rotácea	Actinomorfa
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Stachytarpheta</i> <i>cayennensis</i>	17	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Scaptotrigona</i> <i>sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium</i> <i>transalpinum</i>	3	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Scaptotrigona</i> <i>sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	1	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Synoecca sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium</i> <i>transalpinum</i>	2	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Trigona</i> <i>(Aphaneura) sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	1	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Trigona</i> <i>(Aphaneura) sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	35	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Trigona</i> <i>(Aphaneura) sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium</i> <i>transalpinum</i>	9	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Trigona</i> <i>(Aphaneura) sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	4	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Trigona</i> <i>(Aphaneura) sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Stachytarpheta</i> <i>cayennensis</i>	18	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa

<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	1	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Amaranthus spinosus</i>	1	Blanco	11	4 mm	2 mm	Acopada	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	10	Blanco	11	2 mm	5 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	9	Fucsia	16	10 mm	12 mm	Tubular	Zigomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Cyanthillium cinereum</i>	1	Morado	15	1 mm	6 mm	Tubular	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	5	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	13	Blanco	11	7 mm	4 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	12	Morado	15	8 mm	7 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	2	Morado	15	44 mm	50 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	2	Amarillo	13	20 mm	0 mm	Cruciforme	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	14	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	3	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Trigona sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	1	Morado	15	8 mm	7 mm	Hipocrateriforme	Actinomorfa
<i>Trigona sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Varronia sp.</i>	2	Blanco	11	4 mm	5 mm	Campanulada	Actinomorfa
<i>Zethus sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	1	Blanco	11	3 mm	2 mm	Infundibuliforme	Actinomorfa
<i>Zethus sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Hyptis capitata</i>	1	Blanco	11	4 mm	6 mm	Bilabiada	Zigomorfa
<i>Zethus sp.</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Iresine diffusa</i>	1	Blanco	11	2 mm	0 mm	Acopada	Actinomorfa

Anexo 10. Tiempo de interacción en segundos de Hymenoptera en cada planta observada.

Organismo	Planta	Tiempo	Organismo	Planta	Tiempo	Organismo	Planta	Tiempo
<i>Apis mellifera</i>	<i>Cissus verticillata</i>	110 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Iresine diffusa</i>	5 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	38 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	100 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	15 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	68 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	120 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	45 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Melotria pendula</i>	76 seg
<i>Pepsis sp.</i>	<i>Iresine diffusa</i>	67 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	37 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	127 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	40 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	116 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	85 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	60 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	37 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	30 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	46 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	58 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	40 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	50 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	90 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1080 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	40 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	120 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1200 seg
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	20 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	10 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1320 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	37 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	30 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	127 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	97 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	47 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	114 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	49 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	40 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	83 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	46 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	60 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	190 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	92 seg	<i>Pseudomyrmex sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	50 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	163 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Momordica charantia</i>	32 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Cissus verticillata</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	225 seg

<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Heliotropium transalpinum</i>	120 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Cissus verticillata</i>	60 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	61 seg
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Heliotropium transalpinum</i>	52 seg	<i>Augochlora</i> sp.	<i>Cissus verticillata</i>	60 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	58 seg
<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	49 seg	<i>Pseudomyrmex</i> sp.	<i>Cissus verticillata</i>	1509 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	242 seg
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	30 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Cissus verticillata</i>	270 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	146 seg
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	25 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Cissus verticillata</i>	537 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	234 seg
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	10 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Cissus verticillata</i>	910 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Heliotropium transalpinum</i>	56 seg
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	35 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Cissus verticillata</i>	226 seg	<i>Trigona (Aphaneura)</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	38 seg
<i>Trigona (Aphaneura)</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	159 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	57 seg	<i>Trigona (Aphaneura)</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	102 seg
<i>Ceratina</i> sp.	<i>Solanum cajamumense</i>	14 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	35 seg	<i>Trigona (Aphaneura)</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	58 seg
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Solanum cajamumense</i>	25 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	67 seg	<i>Trigona (Aphaneura)</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	65 seg
<i>Augochlora</i> sp.	<i>Hyptis mutabilis</i>	34 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	48 seg	<i>Augochlora</i> sp.	<i>Cissus verticillata</i>	5 seg
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Hyptis mutabilis</i>	64 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	56 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Varronia</i>	38 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	112 seg	<i>Rhathymus</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	92 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	10 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	98 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Heliotropium transalpinum</i>	128 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	3 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	126 seg	<i>Augochlora</i> sp.	<i>Heliotropium transalpinum</i>	56 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	170 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Heliotropium transalpinum</i>	47 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	5 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	184 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Hyptis mutabilis</i>	69 seg	<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>Cuphea carthagenensis</i>	5 seg

<i>Augochlora sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	10 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	58 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	5 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	63 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	165 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	12 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	106 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	102 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	65 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	45 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	37 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	43 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	23 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	63 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	40 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Partamona sp.</i>	<i>Ipomoea trifida trifida</i>	40 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	21 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ipomoea trifida trifida</i>	21 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	94 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	5 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ipomoea trifida trifida</i>	15 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	34 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	32 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	54 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	6 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	114 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	5 seg	<i>Partamona sp.</i>	<i>Ipomoea trifida trifida</i>	67 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	20 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Melotria pendula</i>	5 seg	<i>Scaptotrigona sp.</i>	<i>Ipomoea trifida trifida</i>	36 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	13 seg
<i>Odontomachus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	245 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	87 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	28 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	7 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ipomoea trifida trifida</i>	32 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	40 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	10 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	20 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	33 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	16 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Varronia sp.</i>	165 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	46 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	645 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	35 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	41 seg

<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	24 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	43 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	52 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	28 seg	<i>Trigona sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	37 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	38 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	27 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	54 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	88 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	17 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	97 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	66 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	335 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	46 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	45 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	545 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	63 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	12 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	399 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	6 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Sphagneticola trilobata</i>	32 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	186 seg	<i>Trigona sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	96 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	307 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	283 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	37 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	176 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	307 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	58 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	64 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	137 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	40 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	105 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	370 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	37 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	40 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	290 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	337 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	70 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	14 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	232 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	35 seg
<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	1500 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	296 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	21 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	45 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	17 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	46 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia</i>	49 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	227 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	28 seg
<i>Mischocyttarus sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	68 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	474 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	81 seg

<i>Augochlora sp.</i>	<i>Varronia</i>	57 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	209 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	52 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia</i>	36 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	312 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	34 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	87 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	292 seg	<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	62 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	58 seg	<i>Scaptotrigona sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	108 seg	<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	48 seg
<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	46 seg	<i>Scaptotrigona sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	510 seg	<i>Synoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	125 seg
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	96 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	442 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	61 seg
<i>Omicron sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	54 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	640 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	130 seg
<i>Polybia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	28 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	401 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	20 seg
<i>Polybia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	34 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	267 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	34 seg
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Cissus verticillata</i>	57 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	196 seg	<i>Brachygastera sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	242 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	99 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	171 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	35 seg
<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	27 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	228 seg	<i>Mischocyttarus sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	54 seg
<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	84 seg	<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	69 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia</i>	49 seg
<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	46 seg	<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	126 seg	<i>Mischocyttarus sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	34 seg
<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	52 seg	<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	113 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	100 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	39 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	165 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	45 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	116 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	307 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	23 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	50 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	310 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	110 seg

<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	39 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	457 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	92 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	58 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	138 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	42 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	29 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	192 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	792 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	52 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	448 seg	<i>Scaptotrigona sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	102 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	46 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	483 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	37 seg
<i>Osiris sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	15 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	64 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	82 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	13 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	37 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	14 seg
<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	165 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	54 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	43 seg
<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	203 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	70 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	6 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	488 seg	<i>Mischocyttarus sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	124 seg	<i>Synoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	65 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	174 seg	<i>Mischocyttarus sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	84 seg	<i>Exomalopsis sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	90 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	189 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	39 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	52 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	277 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	85 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	41 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	241 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	40 seg	<i>Partamona sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	106 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	125 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	51 seg	<i>Pepsis sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	189 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	113 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	38 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	103 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	52 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	4 seg	<i>Pachodynerus nasidens</i>	<i>Hyptis capitata</i>	167 seg

<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	65 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	17 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	487 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	41 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	10 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	187 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	23 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	25 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	87 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	45 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	47 seg	<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	66 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	31 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	54 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	134 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	56 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	48 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	27 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	39 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	8 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	64 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	65 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	15 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	4 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	48 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	54 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	52 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	56 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	103 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	113 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	97 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	54 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	45 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	105 seg	<i>Pepsis sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	86 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	5 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	48 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	141 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	54 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	79 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	70 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	10 seg
<i>Polybia sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	22 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	64 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	55 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	11 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	46 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	64 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	45 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	56 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Varronia</i>	37 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	5 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	31 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Momordica charantia</i>	24 seg

<i>Partamona sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	148 seg	<i>Montezumia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	41 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	21 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	58 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	7 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	36 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	47 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	124 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	67 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	34 seg	<i>Montezumia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	30 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	48 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	7 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	44 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	100 seg
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	53 seg	<i>Ectemnius sp.</i>	<i>Varronia</i>	141 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	66 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Ipomoea trifida</i>	68 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	25 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	54 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	34 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	11 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	31 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	56 seg	<i>Ectemnius sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	26 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	43 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	26 seg	<i>Pachodynerus nasidens</i>	<i>Varronia sp.</i>	26 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	4 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	57 seg	<i>Pachodynerus nasidens</i>	<i>Varronia sp.</i>	61 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	14 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	36 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	45 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	37 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	106 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	31 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	26 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	53 seg	<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	26 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	32 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	21 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	47 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	58 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	43 seg	<i>Montezumia sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	11 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	102 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	18 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	27 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	128 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	41 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	43 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	84 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	53 seg	<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	17 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	34 seg

<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	17 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Varronia sp.</i>	55 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	78 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	105 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	31 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	80 seg
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	56 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	16 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	90 seg
<i>Eumenes sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	36 seg	<i>Pepsis sp.</i>	<i>Iresine diffusa</i>	55 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	116 seg
<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	22 seg	<i>Zethus sp.</i>	<i>Iresine diffusa</i>	138 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	35 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5 seg	<i>Montezumia sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	56 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	59 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	13 seg	<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	68 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	23 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	21 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	31 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	32 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	12 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	48 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	24 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Sida acuta</i>	6 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	23 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	12 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	86 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	57 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	89 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	54 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	48 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	58 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	42 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	87 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	157 seg
<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	125 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	77 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	367 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	171 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	72 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	176 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	52 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	46 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	214 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	41 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	89 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	58 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Sida acuta</i>	7 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	96 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	663 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	26 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	108 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	274 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	41 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	123 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	1388 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	43 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	72 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	161 seg

<i>Augochlora sp.</i>	<i>Sida acuta</i>	8 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cyanthillium cinereum</i>	156 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	105 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis capitata</i>	57 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	45 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	3 seg
<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	59 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	107 seg	<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	34 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	46 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	74 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	26 seg
<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Varronia</i>	53 seg	<i>Montezumia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	58 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	30 seg
<i>Pachodynerus nasidens</i>	<i>Varronia</i>	143 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	65 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	45 seg
<i>Ectemnius sp.</i>	<i>Varronia</i>	92 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	103 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	63 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	311 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	600 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	51 seg
<i>Osiris sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	92 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	20 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	136 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	42 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	34 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Cissus verticillata</i>	25 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	85 seg	<i>Megachile sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	1440 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	139 seg
<i>Montezumia sp.</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	43 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	83 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	112 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	96 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	60 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	93 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	130 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	23 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	73 seg
<i>Osiris sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	107 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	85 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	135 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	126 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	12 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	75 seg
<i>Osiris sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	96 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	7 seg	<i>Brachygastra sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	81 seg
<i>Trigona sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	36 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	24 seg	<i>Brachygastra sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	6 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Momordica charantia</i>	41 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Varronia</i>	98 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	161 seg

<i>Augochlora sp.</i>	<i>Momordica charantia</i>	8 seg	<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Varronia</i>	10 seg	<i>Montezumia sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	364 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Momordica charantia</i>	57 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Varronia</i>	36 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	91 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	48 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	113 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	172 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	12 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	132 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	50 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	81 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	66 seg	<i>Hypanthidioides sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	18 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	119 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	34 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	116 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	36 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	336 seg	<i>Zethus sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	323 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	7 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	605 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Amaranthus spinosus</i>	166 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	27 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	492 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	15 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	16 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	870 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	108 seg
<i>Polistes sp.</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	30 seg	<i>Ectatomma ruidum</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	878 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	57 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	51 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	102 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	29 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	133 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	65 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	35 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	85 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	29 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	16 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	59 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	31 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	96 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	10 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Sida acuta</i>	6 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	126 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	6 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Sida acuta</i>	5 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	102 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	31 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	10 seg

<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	31 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	26 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	36 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	37 seg	<i>Brachygastra sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	91 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	8 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	92 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	13 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	5 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	82 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	105 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	34 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	19 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	112 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	42 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	16 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	134 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	91 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	32 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	37 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	139 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	50 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	83 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	62 seg
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	46 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	32 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	134 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	21 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	133 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	185 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	133 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	26 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	43 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	8 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	31 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	176 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	102 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	32 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	57 seg
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	25 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	47 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	26 seg
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	16 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	616 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	64 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	165 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	165 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	56 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	74 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	67 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	19 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	70 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	162 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	163 seg

<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	77 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	289 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	77 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	59 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	201 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	134 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	101 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	177 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	24 seg
<i>Osiris sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	33 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	88 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	15 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	45 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	97 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	34 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	12 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	80 seg
<i>Polybia sp.</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	34 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	89 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	22 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	9 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	12 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	55 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	92 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	24 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	55 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	23 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	15 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	14 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	80 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	10 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	31 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	120 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	43 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	134 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	36 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	54 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	51 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	12 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	87 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	86 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	8 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	92 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	41 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	94 seg	<i>Osiris sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	9 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Amaranthus spinosus</i>	194 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	11 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	110 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	161 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	25 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	168 seg	<i>Zethus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	78 seg

<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	31 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	202 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	24 seg
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	27 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	193 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	84 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	31 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	41 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	43 seg
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	137 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	38 seg	<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>	26 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	101 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	25 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	30 seg
<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	98 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	130 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	47 seg
<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	121 seg	<i>Eumenes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	182 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	28 seg
<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	4 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	26 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	19 seg
<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	80 seg	<i>Apodynerus sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	80 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	46 seg
<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	28 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	210 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	33 seg
<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis capitata</i>	102 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	170 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	13 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	45 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	144 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	25 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	88 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	100 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	62 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	32 seg	<i>Polistes sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	45 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	140 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	11 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	21 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	42 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	94 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	15 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	21 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	135 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	10 seg

<i>Ceratina sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	20 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	36 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	55 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	22 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Momordica charantia</i>	134 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	80 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	35 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	66 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	310 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	102 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	32 seg	<i>Omicron sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	122 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	15 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	110 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	199 seg
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	20 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	134 seg	<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	27 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	94 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	10 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	30 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	40 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	21 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	51 seg
<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	14 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	200 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	9 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	25 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	7 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	66 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	81 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	12 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	21 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	133 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	7 seg	<i>Megachile sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	16 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	25 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	10 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	5 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	42 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	5 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	82 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	37 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	14 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	40 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	253 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	8 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	25 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	20 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	24 seg	<i>Rhathymus sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	133 seg

<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	15 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	9 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	100 seg
<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	191 seg	<i>Monoeca sp.</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	11 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	40 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	134 seg	<i>Polybia fastidiosuscula</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	36 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	19 seg
<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	101 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	123 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	50 seg
<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	24 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	124 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	14 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	15 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	83 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	135 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	147 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	51 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	62 seg
<i>Monoeca sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	141 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	63 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	101 seg
<i>Augochlora sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	70 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	34 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	23 seg
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	47 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	34 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	125 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	140 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	41 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	43 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	291 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	13 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	97 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	230 seg	<i>Ceratina sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	41 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	41 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	137 seg	<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	53 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	127 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	202 seg	<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	56 seg	<i>Apis mellifera</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	6 seg
<i>Augochloropsis sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	81 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	8 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	60 seg
<i>Apis mellifera</i>	<i>Heliotropium transalpinum</i>	312 seg	<i>Pseudaugochlora sp.</i>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	60 seg	<i>Eiphosoma sp.</i>	<i>Hyptis pectinata</i>	110 seg

<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	136 seg						
<i>Paratetrapedia sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	64 seg						
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	<i>Cuphea carthagenensis</i>	12 seg						
<i>Polybia sp.</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>	100 seg						

Anexo 11. Kruskal- Wallis de la duración de visita floral.

Kruskal-Wallis test for equal medians	
H (chi2):	47,1
Hc (tie corrected):	47,11
p (same):	0,0005669

Anexo 12. Actividad de interacción de *Hymenoptera* en los meses de monitoreos.

Hymenoptera/Meses	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total general
<i>Ectemnius sp.</i>			3				3
<i>Apis mellifera</i>	24	56	3	12	3	21	119
<i>Apodynerus sp.</i>		1	7	7	1		16
<i>Augochlora sp.</i>	13	15	3	14		1	46
<i>Augochloropsis sp.</i>			3	1	1	2	7
<i>Brachygastra sp.</i>		1		3			4
<i>Ceratina sp.</i>	4	7		1	16	5	33
<i>Ectatomma ruidum</i>	4	4		4			12
<i>Eiphosoma sp.</i>		1	2		4	2	9
<i>Eumenes sp.</i>	1	5	6	5	2		19
<i>Exomalopsis sp.</i>		7					7
<i>Pepsis sp.</i>	1	1	2				4
<i>Hypanthidioides sp.</i>			6	2			8
<i>Megachile sp.</i>				1		1	2
<i>Mischocyttarus sp.</i>		5					5
<i>Montezumia sp.</i>		1	5	2			8
<i>Odontomachus sp.</i>		1					1
<i>Omicron sp.</i>		5	2	10	1		18
<i>Osiris sp.</i>		5	7	21			33
<i>Pachodynerus nasidens</i>			4				4
<i>Paratetrapedia sp.</i>	25	72	27	44	20	12	200
<i>Partamona sp.</i>		4					4
<i>Polistes sp.</i>		1	1	7	5		14
<i>Polybia fastidiosuscula</i>		4	1			1	6
<i>Polybia sp.</i>		9		3	1	2	15
<i>Pseudaugochlora sp.</i>		1	3	14	10	5	33
<i>Pseudomyrmex sp.</i>	2						2
<i>Rhathymus sp.</i>	9	19	18	28	5	2	81
<i>Scaptotrigona sp.</i>		4					4
<i>Synoeca sp.</i>		2					2
<i>Trigona (Aphaneura) sp.</i>	7	16	7	28	4	6	68
<i>Monoeca sp.</i>		18	13	32	7	2	72
<i>Trigona sp.</i>		2		1			3
<i>Zethus sp.</i>			1	2			3
Total general	90	267	124	242	80	62	865

Anexo 13. Número de visitas realizadas en las plantas observadas en los meses de monitoreo.

Plantas / Meses	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total general
<i>Achyranthes aspera</i>		2	2	4			8
<i>Amaranthus spinosus</i>				2			2
<i>Solanum cajanumensis</i>	2						2
<i>Chromolaena odorata</i>				47	13	1	61
<i>Cissus verticillata</i>	14	16		6			36
<i>Cuphea carthagenensis</i>	20	19	9	27	22	15	112
<i>Cyanthillium cinereum</i>			1				1
<i>Heliotropium angiospermum</i>				10	1		11
<i>Heliotropium transalpinum</i>	34	102	27	7	14	23	207
<i>Hyptis capitata</i>			16	23	7		46
<i>Hyptis mutabilis</i>	6	53	19	36		5	119
<i>Hyptis pectinata</i>		11	6		6	6	29
<i>Ipomoea trifida</i>		20	1				21
<i>Iresine diffusa</i>	2		2				4
<i>Ludwigia octovalvis</i>		4		12	2		18
<i>Melotria pendula</i>	1	1					2
<i>Momordica charantia</i>	1		1	3	1		6
<i>Sida acuta</i>			3	2			5
<i>Sphagneticola trilobata</i>		1					1
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	10	21	15	60	14	12	132
<i>Varronia sp.</i>		17	22	3			42
Total general	90	267	124	242	80	62	865

Anexo 14. Temperatura en cada transecto a lo largo de los monitoreos.

		Temperatura			
	Fecha	T1	T2	T3	Total
1	19/4/2025	31,6 °C	30 °C	32,3 °C	31,30 °C
2	26/4/2025	28 °C	30 °C	33 °C	30,33 °C
3	3/5/2025	25,7 °C	26 °C	26,3 °C	26,00 °C
4	10/5/2025	27,6 °C	29,2 °C	28,7 °C	28,50 °C
5	17/5/2025	28,8 °C	31,4 °C	30,6 °C	30,27 °C
6	24/5/2025	29,4 °C	31,2 °C	27,7 °C	29,43 °C
7	31/5/2025	26,5 °C	25,2 °C	24,6 °C	25,43 °C
8	7/6/2025	30,6 °C	27,4 °C	31 °C	29,67 °C
9	14/6/2025	24,1 °C	24,5 °C	24,4 °C	24,33 °C
10	29/6/2025	25,6 °C	24,7 °C	25,3 °C	25,20 °C
11	9/7/2025	25,7 °C	26,1 °C	24,5 °C	25,43 °C
12	12/7/2025	24,7 °C	23,8 °C	24,9 °C	24,47 °C
13	17/7/2025	28,6 °C	23,1 °C	23,3 °C	25,00 °C
14	20/7/2025	26,2 °C	31,4 °C	29,1 °C	28,90 °C
15	27/7/2025	24,6 °C	21,7 °C	21,4 °C	22,57 °C
16	2/8/2025	27,4 °C	25,3 °C	24,8 °C	25,83 °C
17	8/8/2025	26,3 °C	25,4 °C	24,3 °C	25,33 °C
18	18/8/2025	23,9 °C	21,9 °C	22 °C	22,60 °C
19	23/8/2025	24,7 °C	22,1 °C	21,8 °C	22,87 °C
20	24/8/2025	23,6 °C	25,7 °C	22,8 °C	24,03 °C
21	6/9/2025	23,3 °C	24,1 °C	22,8 °C	23,40 °C
22	11/9/2025	22,2 °C	24,1 °C	23,4 °C	23,23 °C
23	20/9/2025	25,7 °C	27,6 °C	24,5 °C	25,93 °C
24	27/9/2025	26 °C	27,6 °C	26,1 °C	26,57 °C
	TOTAL	26,28333 °C	26,22917 °C	25,8166667 °C	26,11

Anexo 15. Humedad en cada transecto a lo largo de los monitoreos.

		Humedad			
	Fecha	T1	T2	T3	Total
1	19/4/2025	79 %	78 %	72 %	76 %
2	26/4/2025	75 %	67 %	66 %	69 %
3	3/5/2025	80 %	82 %	90 %	84 %
4	10/5/2025	75 %	69 %	68 %	71 %
5	17/5/2025	76 %	66 %	69 %	70 %
6	24/5/2025	69,7 %	65,9 %	74,2 %	70 %
7	31/5/2025	71 %	72 %	74 %	72 %
8	7/6/2025	74 %	77 %	76 %	76 %
9	14/6/2025	77 %	84 %	85 %	82 %
10	29/6/2025	78 %	84 %	82 %	81 %
11	9/7/2025	79 %	79 %	84 %	81 %
12	12/7/2025	75 %	77 %	76 %	76 %
13	17/7/2025	66 %	84 %	85 %	78 %
14	20/7/2025	71 %	60 %	58 %	63 %
15	27/7/2025	83 %	87 %	88 %	86 %
16	2/8/2025	72 %	81 %	84 %	79 %
17	8/8/2025	79 %	70 %	71 %	73 %
18	18/8/2025	85 %	88 %	89 %	87 %
19	23/8/2025	75 %	76 %	72 %	74 %
20	24/8/2025	83 %	84 %	79 %	82 %
21	6/9/2025	78 %	75 %	78 %	77 %
22	11/9/2025	81 %	75 %	78 %	78 %
23	20/9/2025	80 %	75 %	82 %	79 %
24	27/9/2025	68 %	65 %	71 %	68 %
Total		76,2375 %	75,87083 %	77,13333 %	76,41

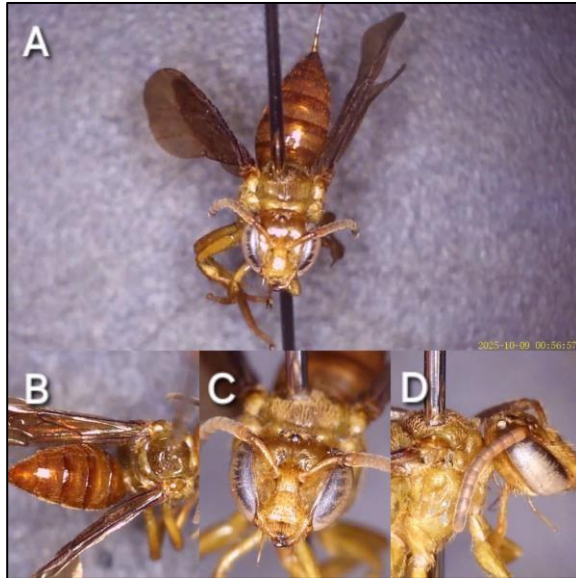
Anexo 16. Precipitación a lo largo de los monitoreos.

	Fecha	Precipitación
1	19/4/2025	0,18 mm
2	26/4/2025	0,29 mm
3	3/5/2025	0,55 mm
4	10/5/2025	0,02 mm
5	17/5/2025	0,97 mm
6	24/5/2025	0,15 mm
7	31/5/2025	0,00 mm
8	7/6/2025	0,00 mm
9	14/6/2025	0,03 mm
10	29/6/2025	0,08 mm
11	9/7/2025	0,04 mm
12	12/7/2025	0,02 mm
13	17/7/2025	0,00 mm
14	20/7/2025	0,03 mm
15	27/7/2025	0,00 mm
16	2/8/2025	0,04 mm
17	8/8/2025	0,00 mm
18	18/8/2025	0,02 mm
19	23/8/2025	0,01 mm
20	24/8/2025	0,01 mm
21	6/9/2025	0,00 mm
22	11/9/2025	0,17 mm
23	20/9/2025	0,29 mm
24	27/9/2025	0,34 mm
TOTAL		0,14 mm

Anexo 17. Monitoreos y registro de datos.

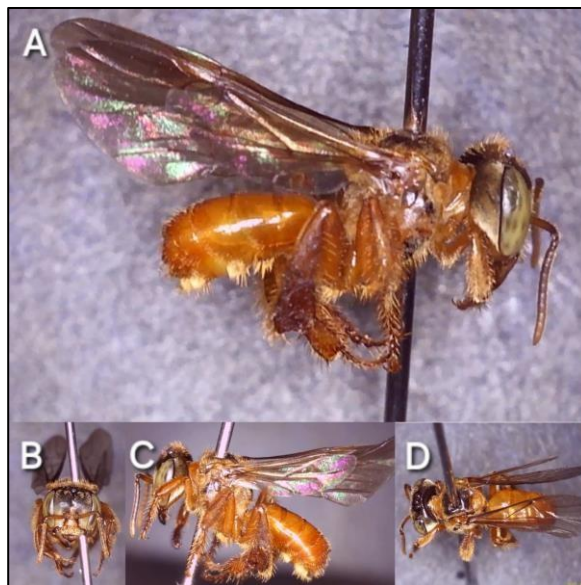


Anexo 18. Osiris sp.



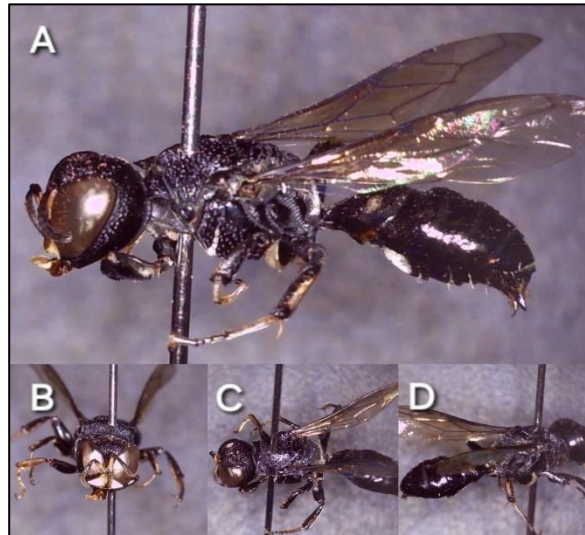
Osiris sp. A) Habitus dorsal, B) Vista dorsal del metasoma, C) Vista frontal de la cabeza, D) Vista lateral de la cabeza y mesosoma.

Anexo 19. Trigona (Aphaneura) sp.



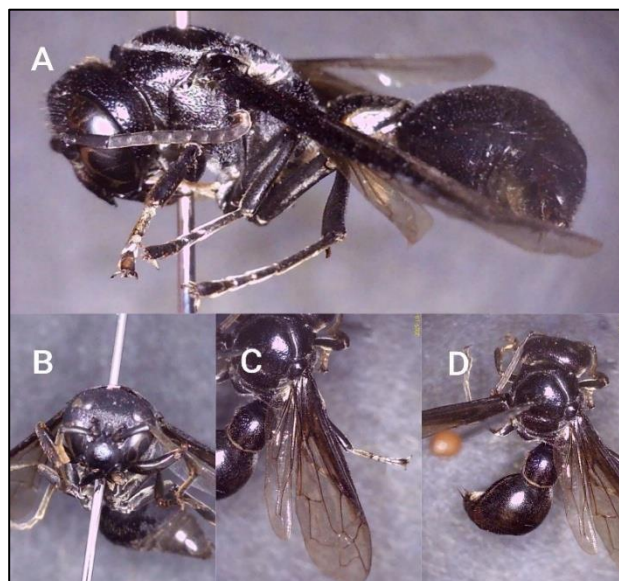
Trigona (Aphaneura) sp. A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista lateral del metasoma y mesosoma, D) Habitus dorsal.

Anexo 20. Ectemnius sp.



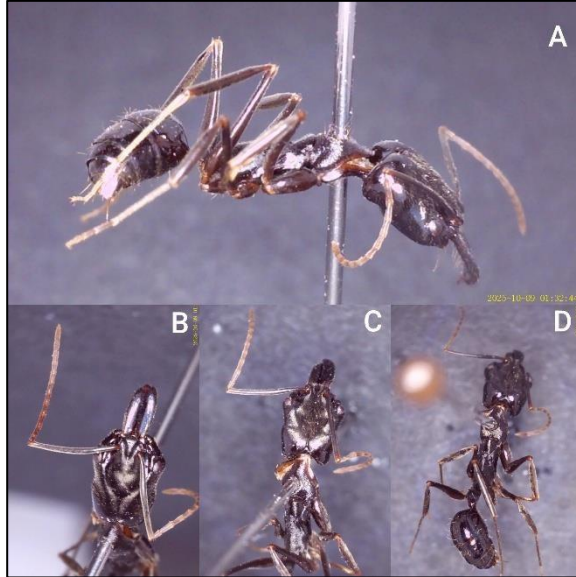
Ectemnius sp. A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista dorsal del mesosoma. D) Vista dorsal del metasoma.

Anexo 21. Montezumia sp.



Montezumia sp. A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista dorsal de la tegula, alas y terga metasomal. D) Habitus dorsal

Anexo 22. Odontomachus sp.



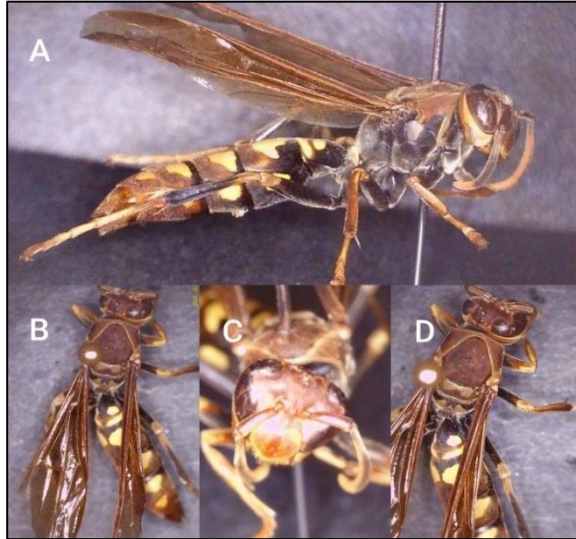
Odontomachus sp. A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma, D) Habitus dorsal.

Anexo 23. Pepsis sp.



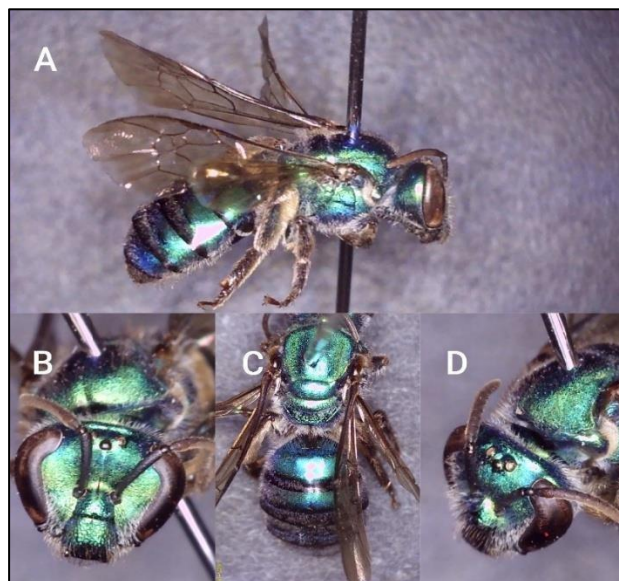
Pepsis sp. A) Habitus lateral, B) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma, C) Vista lateral de las patas y metasoma, D) Vista frontal de la cabeza.

Anexo 24. Polistes sp.



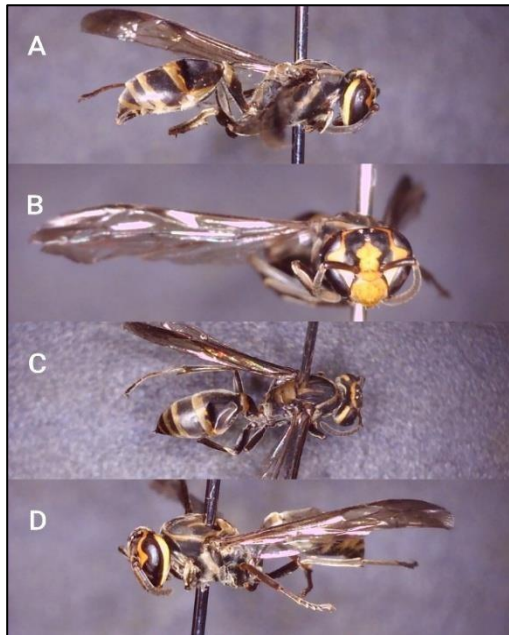
Polistes sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal, C) Vista frontal de la cabeza, D) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma.

Anexo 25. Pseudaugochlora sp.



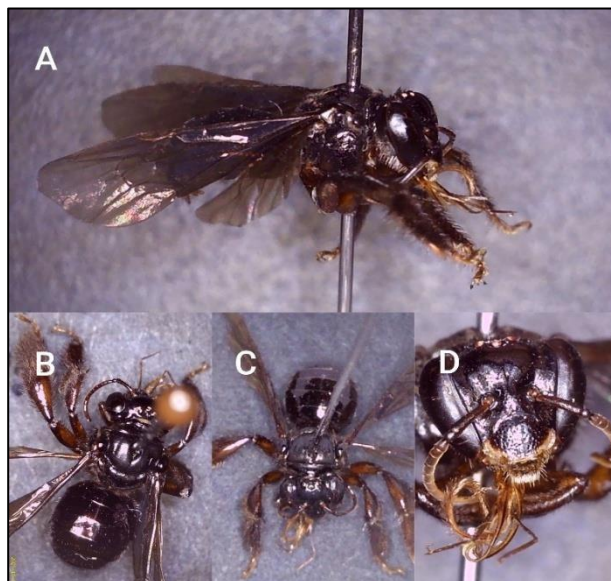
Pseudaugochlora sp. A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista dorsal del mesosoma y metasoma, D) Habitus dorsal lateral de la cabeza y mesosoma.

Anexo 26. Polybia fastidiosuscula



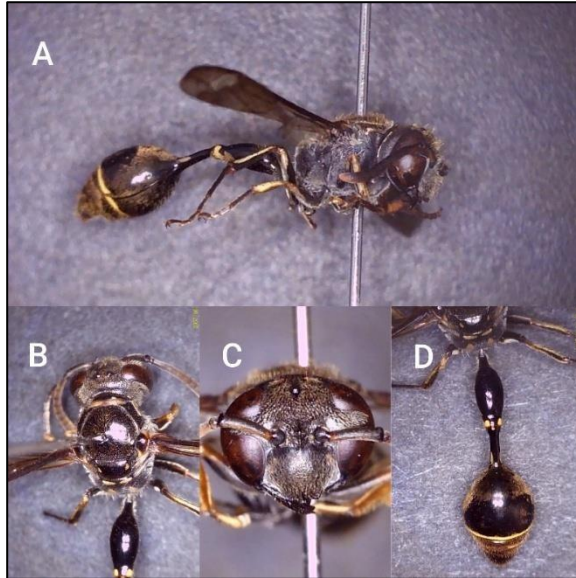
Polybia fastidiosuscula. A) Habitus lateral derecho, B) Vista frontal de la cabeza, C) Habitus dorsal, D) Habitus lateral izquierdo.

Anexo 27. Paratetrapedia sp.



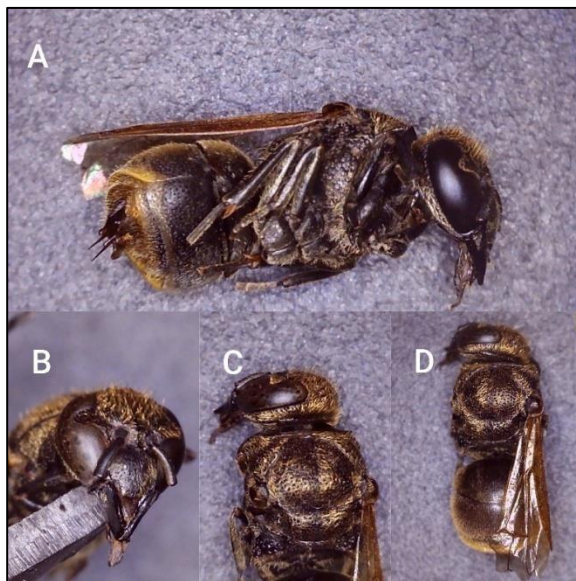
Paratetrapedia sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal, C) Habitus frontal dorsal, D) Vista frontal de la cabeza.

Anexo 28. Zethus sp.



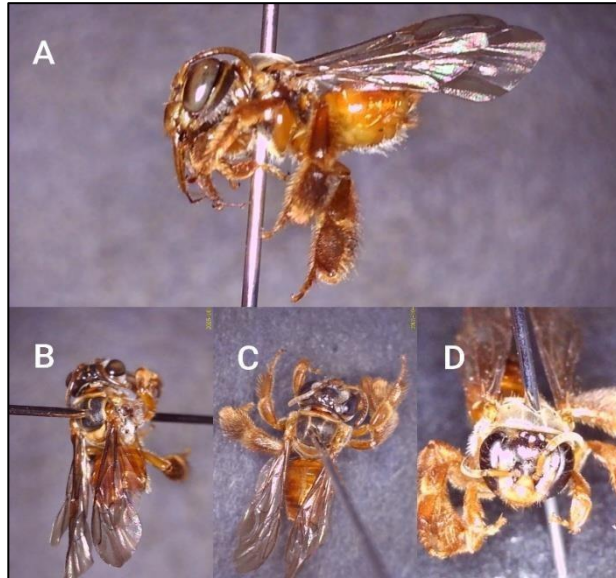
Zethus sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal de la cabeza y el mesosoma, C) Habitus frontal de la cabeza, D) Vista dorsal del metasoma.

Anexo 29. Pachodynerus nasidens



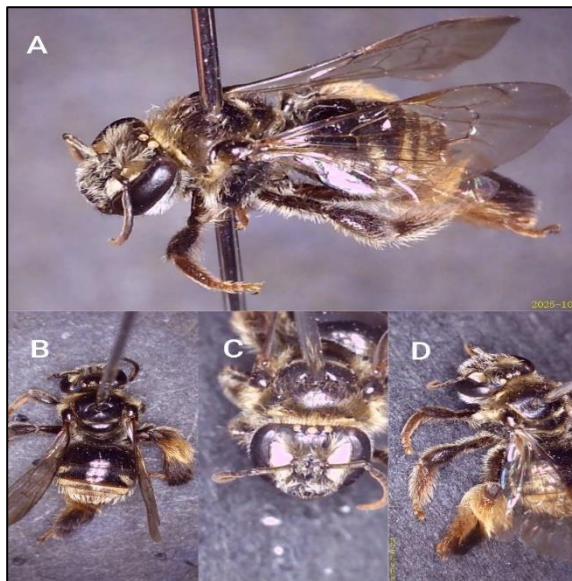
Pachodynerus nasidens A) Habitus lateral, B) Habitus frontal de la cabeza, C) Vista frontal de la cabeza y mesosoma, D) Habitus dorsal.

Anexo 30. Paratetrapedia sp.



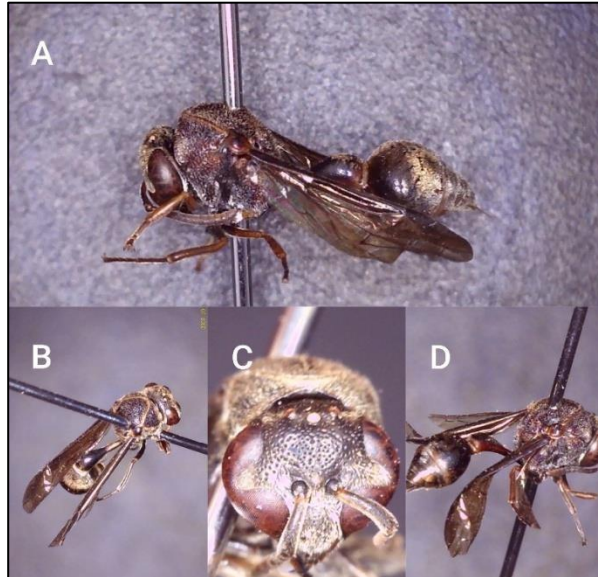
Paratetrapedia sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal lateral, C) Habitus dorsal, D) Vista frontal de la cabeza,

Anexo 31. Exomalopsis sp.



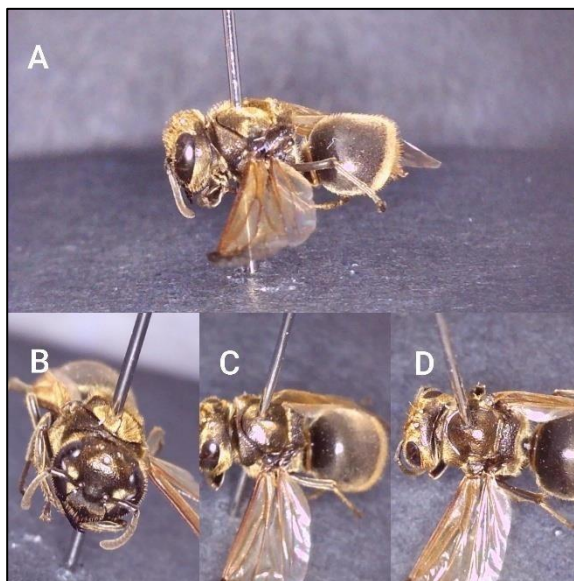
Exomalopsis sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal, C) Vista frontal, D) Vista dorsal lateral.

Anexo 32. Omicron sp.



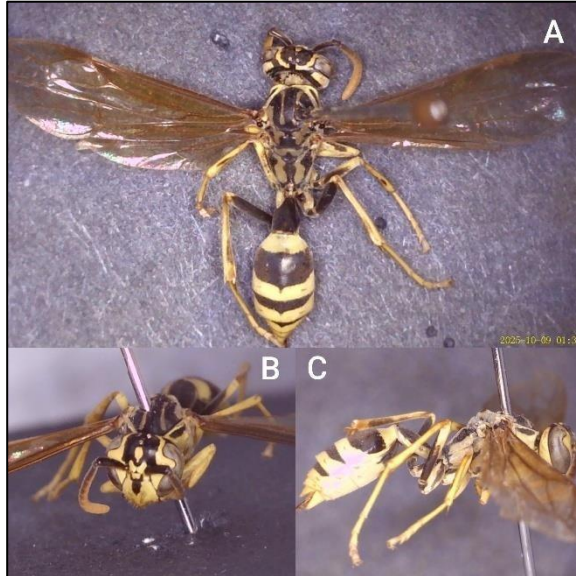
Omicron sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal, C) Vista frontal de la cabeza, D) Habitus lateral.

Anexo 33. Brachygastra sp.



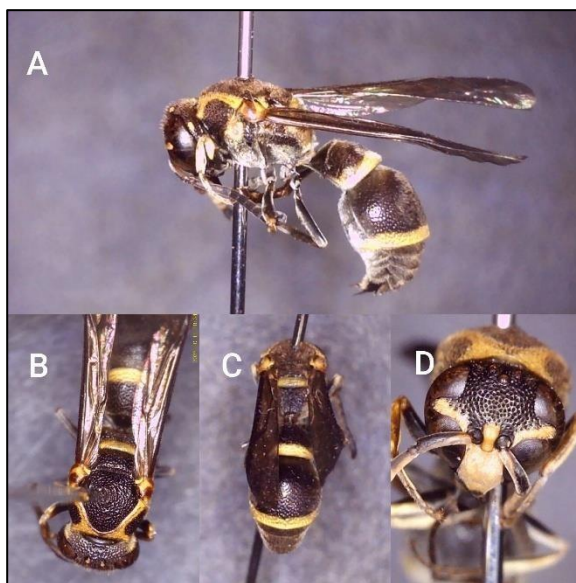
Brachygastra sp. A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza C) Vista lateral del mesosoma y metasoma, D) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma.

Anexo 34. Mischocyttarus sp.



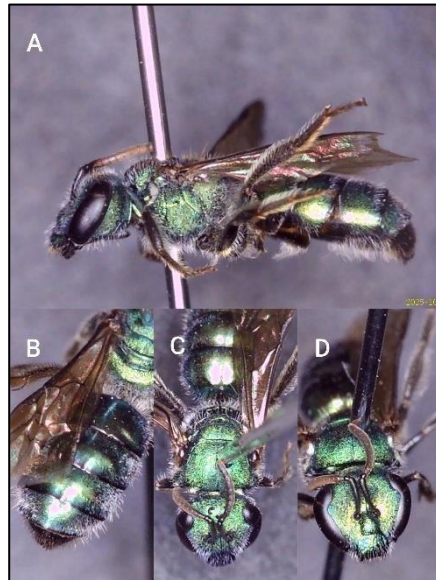
Mischocyttarus sp. A) Habitus dorsal, B) Vista frontal de la cabeza C) Habitus lateral.

Anexo 35. Apodynerus sp.



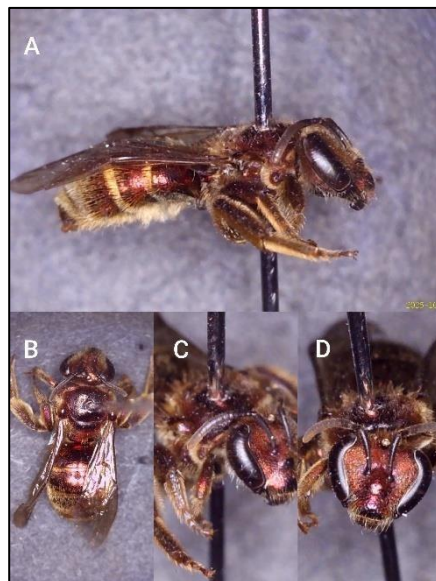
Apodynerus sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal, C) Vista dorsal del propodeum y metasoma, D) Vista frontal de la cabeza.

Anexo 36. Augochlora sp.



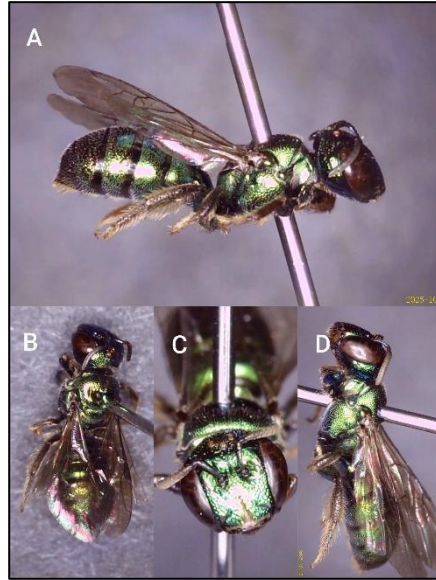
Augochlora sp. A) Habitus lateral, B) Vista dorsal del metasoma, C) Vista dorsal del mesosoma, D) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma.

Anexo 37. Augochloropsis sp.



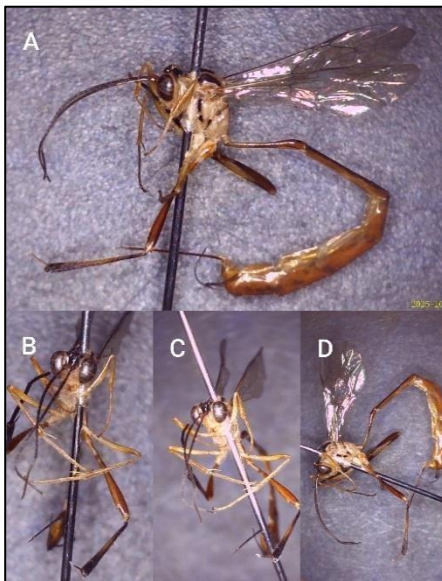
Augochloropsis sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal, C) Vista lateral del mesosoma y cabeza, D) Vista frontal de la cabeza.

Anexo 38. Ceratina sp.



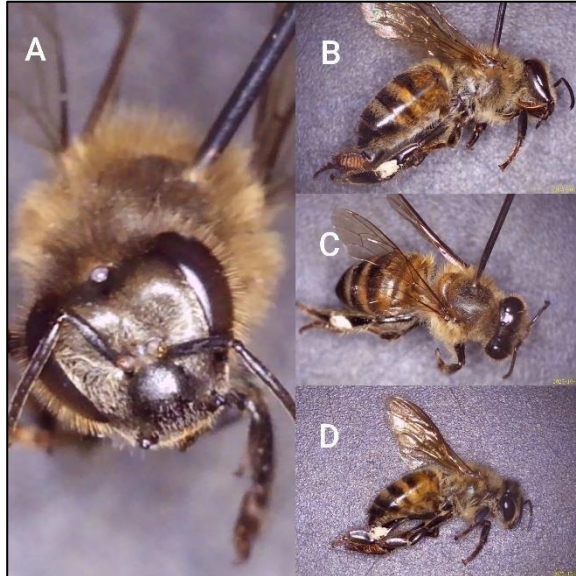
***Ceratina* sp.** A) Habitus lateral, B) Vista dorsal del metasoma, C) Vista del mesosoma, D) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma.

Anexo 39. Eiphosoma sp.



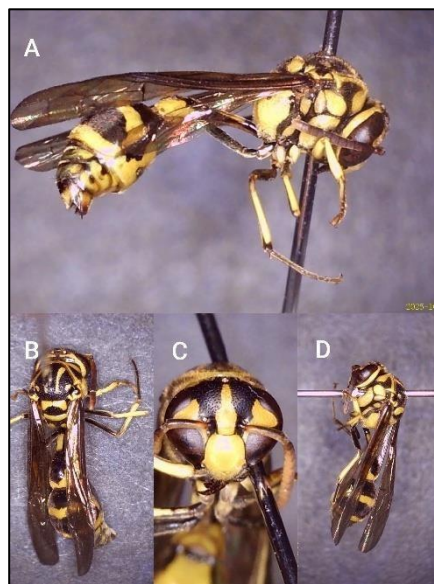
***Eiphosoma* sp.** A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista frontal de la cabeza, D) Vista lateral del mesosoma, metasoma y ala delantera.

Anexo 40. Apis mellifera



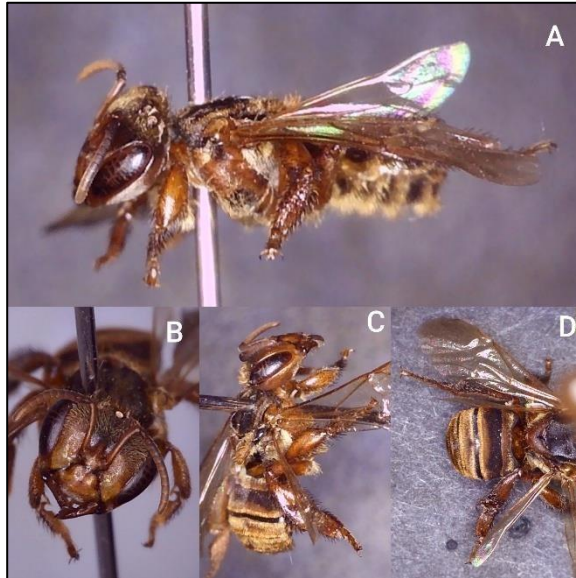
Apis mellifera. A) Vista frontal de la cabeza, B) Habitus lateral, C) Habitus dorsal, D) Vista lateral del mesosoma, metasoma y cabeza.

Anexo 41. Eumenes sp.



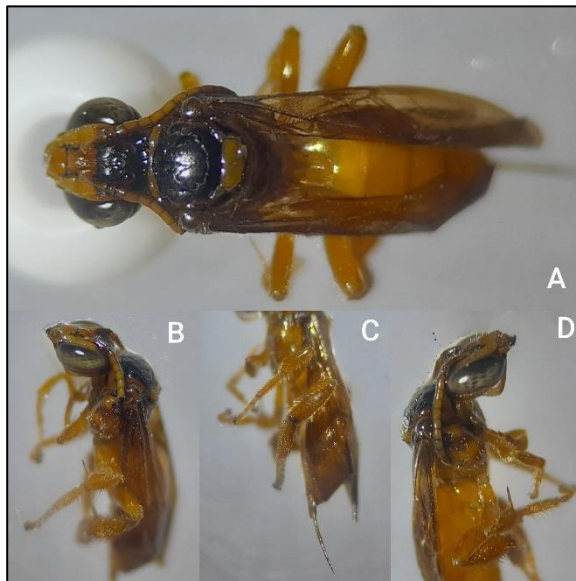
Eumenes sp. A) Habitus lateral, B) Habitus dorsal, C) Vista frontal de la cabeza, D) Vista lateral del mesosoma, metasoma y cabeza.

Anexo 42. Scaptotrigona sp.



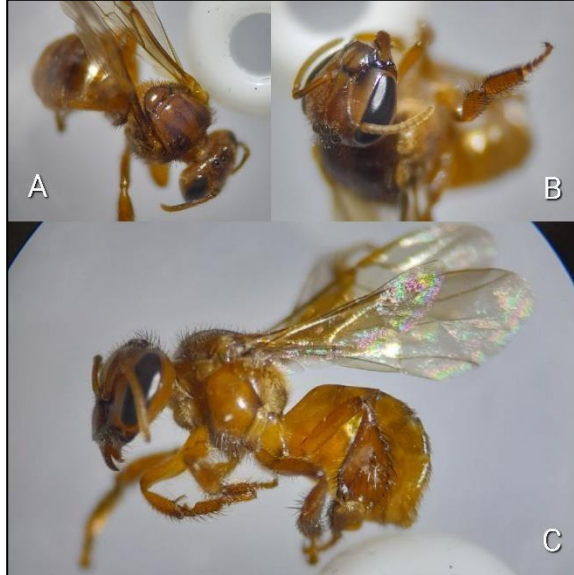
***Scaptotrigona* sp.** A) Habitus lateral, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista lateral de las patas, cabeza, mesosoma y metasoma, D) Vista dorsal del metasoma.

Anexo 43. Rhathymus sp.



***Rhathymus* sp.** A) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma, B) Vista lateral izquierda de la cabeza mesosoma y tegula, C) Vista lateral del metasoma y patas traseras, D) Vista lateral derecha de la cabeza, mesosoma y patas delanteras.

Anexo 44. Partamona sp.



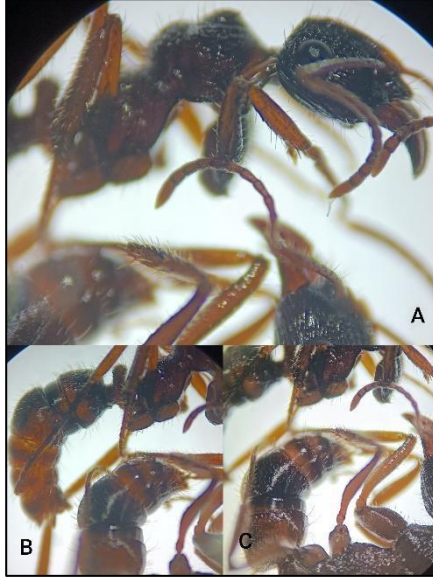
Partamona sp. A) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma, B) Vista frontal de la cabeza, C) Habitus lateral.

Anexo 45. Pseudomyrmex sp.



Pseudomyrmex sp. A) Vista lateral de la cabeza y mesosoma, B) Vista lateral del mesosoma, peciolo y patas, C) Vista lateral del metasoma y peciolo.

Anexo 46. Ectatomma ruidum



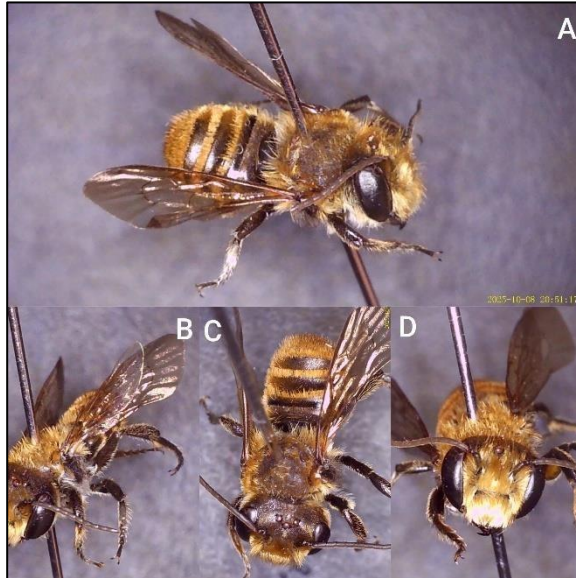
Ectatomma ruidum. A) Vista lateral de la cabeza y mesosoma, B) Vista lateral del mesosoma, peciolo y patas, C) Vista lateral del metasoma.

Anexo 47. Hypanthidioides sp.



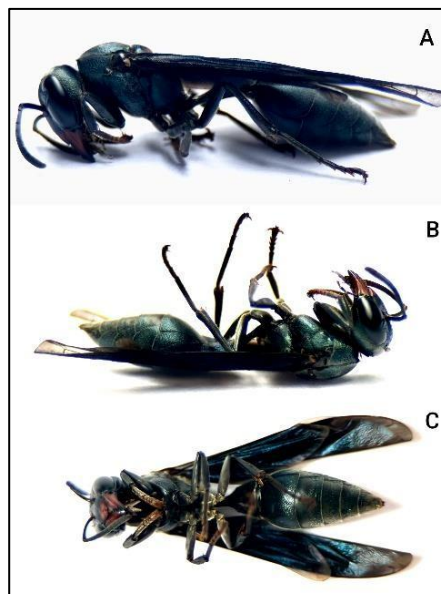
Hypanthidioides sp. A) Habitus lateral, B) Vista lateral frontal de la cabeza, C) Vista lateral del metasoma y patas. D) Vista dorsal del mesosoma y cabeza.

Anexo 48. Megachile sp.



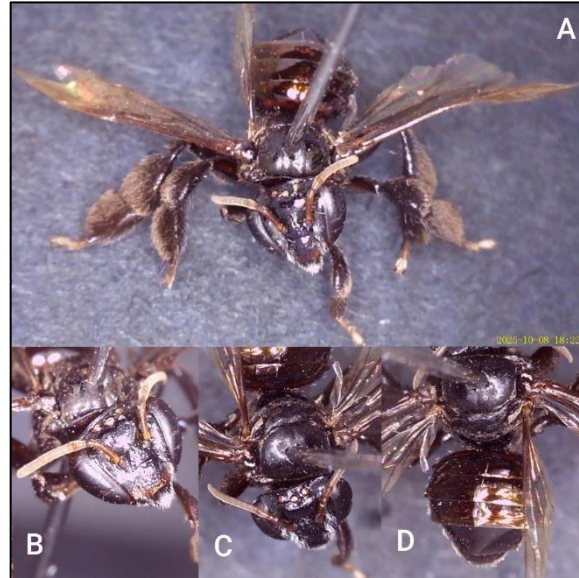
Megachile sp. A) Habitus lateral, B) Vista lateral dorsal de las patas y mesosoma, C) Habitus dorsal. D) Vista frontal de la cabeza.

Anexo 49. Synoeca sp.



Synoeca sp. A) Habitus lateral, B) Vista lateral de las patas, mesosoma y metasoma, C) Habitus ventral.





Anexo 50. Monoeca sp.











Monoeca sp. A) Habitus dorsal, B) Vista frontal de la cabeza, C) Vista dorsal de la cabeza y mesosoma. D) Vista dorsal del metasoma.





Anexo 51. Flores observadas.

Flor	Características
	<p>Orden: Boraginales Familia: Boraginaceae Especie: <i>Heliotropium transalpinum</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Infundibuliforme Color: Blanco Ancho de corola: 7 mm Largo de corola: 4 mm</p>
	<p>Orden: Lamiales Familia: Verbenaceae Especie: <i>Stachytarpheta cayennensis</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Hipocrateriforme Color: Morado Ancho de corola: 8 mm Largo de corola: 7 mm</p>
	<p>Orden: Myrtales Familia: Lythraceae Especie: <i>Cuphea carthagenensis</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Zigomorfa Tipo de corola: Tubular Color: Fucsia Ancho de corola: 10 mm Largo de corola: 12 mm</p>
	<p>Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Especie: <i>Hyptis mutabilis</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Zigomorfa Tipo de corola: Bilabiada Color: Morado Ancho de corola: 8 mm Largo de corola: 7 mm</p>

	<p>Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Especie: <i>Hyptis capitata</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Zigomorfa Tipo de corola: Bilabiada Color: Blanco Ancho de corola: 4 mm Largo de corola: 6 mm</p>
	<p>Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Especie: <i>Hyptis pectinata</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Zigomorfa Tipo de corola: Bilabiada Color: Purpura Ancho de corola: 3 mm Largo de corola: 2,5 mm</p>
	<p>Orden: Myrtales Familia: Onagraceae Especie: <i>Ludwigia octovalvis</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Cruciforme Color: Amarillo Ancho de corola: 20 mm Largo de corola: 0 mm</p>
	<p>Orden: Caryophyllales Familia: Amaranthaceae Especie: <i>Achyranthes aspera</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Campanulada Color: Blanco Ancho de corola: 8 mm Largo de corola: 7 mm</p>

	<p>Orden: Asterales Familia: Asteraceae Especie: <i>Sphagneticola trilobata</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Tubular Color: Amarillo Ancho de corola: 3 mm Largo de corola: 5 mm</p>
	<p>Orden: Solanales Familia: Solanaceae Especie: <i>Solanum cajanumense</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Rotácea Color: Morado Ancho de corola: 8 mm Largo de corola: 5 mm</p>
	<p>Orden: Vitales Familia: Vitaceae Especie: <i>Cissus verticillata</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Oblonga Color: Amarillo verdoso Ancho de corola: 5 mm Largo de corola: 2 mm</p>
	<p>Orden: Cucurbitales Familia: Cucurbitaceae Especie: <i>Momordica charantia</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Campanulada Color: Amarillo Ancho de corola: 35 mm Largo de corola: 1 mm</p>

	<p>Orden: Cucurbitales Familia: Cucurbitaceae Especie: <i>Melotria pendula</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Campanulada Color: Amarillo Ancho de corola: 9 mm Largo de corola: 5 mm</p>
	<p>Orden: Malvales Familia: Malvaceae Especie: <i>Sida acuta</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Rotácea Color: Amarillo verdoso Ancho de corola: 12 mm Largo de corola: 2 mm</p>
	<p>Orden: Solanales Familia: Convolvulaceae Especie: <i>Ipomoea trifida</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Infundibuliforme Color: Amarillo verdoso Ancho de corola: 44 mm Largo de corola: 50 mm</p>
	<p>Orden: Boraginales Familia: Boraginaceae Especie: <i>Heliotropium angiospermum</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Infundibuliforme Color: Blanco Ancho de corola: 3 mm Largo de corola: 2 mm</p>

	<p>Orden: Boraginales Familia: Boraginaceae Especie: <i>Varronia</i> sp.</p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Campanulada Color: Blanco Ancho de corola: 4 mm Largo de corola: 5 mm</p>
	<p>Orden: Asterales Familia: Asteraceae Especie: <i>Chromolaena odorata</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Tubular Color: Blanco Ancho de corola: 2 mm Largo de corola: 5 mm</p>
	<p>Orden: Caryophyllales Familia: Amaranthaceae Especie: <i>Amaranthus spinosus</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Acopada Color: Blanco Ancho de corola: 4 mm Largo de corola: 2 mm</p>
	<p>Orden: Caryophyllales Familia: Amaranthaceae Especie: <i>Iresine diffusa</i></p> <p>Características morfológicas: Simetría: Actinomorfa Tipo de corola: Acopada Color: Blanco Ancho de corola: 2 mm Largo de corola: 0 mm</p>



Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Especie: *Cyanthillium cinereum*

Características morfológicas:

Simetría: Actinomorfa

Tipo de corola: Tubular

Color: Morado

Ancho de corola: 1 mm

Largo de corola: 6 mm

Anexo 52. Certificados de identificación.

12 de noviembre del 2025

CERTIFICADO

Por la presente certifico que las identificaciones del orden Hymenoptera, correspondientes a las familias Apidae, Halictidae, Vespidae, Megachilidae, Pompilidae, Cabronidae e Ichneumonidae, realizadas por la estudiante Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay, con cédula de ciudadanía 0927961144, en el marco de la tesis titulada "Preferencia floral de Hymenoptera del Bosque Tropical Húmedo de la comuna Olón, Santa Elena", son correctas.

Sírvase el presente documento para ser presentado ante la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



MSc. Alexandra Hernández

Investigadora asociada al Instituto Nacional de Biodiversidad

Entomóloga / Especialista en Abejas Nativas



11 de noviembre de 2025

A QUIEN CORRESPONDA

Por la presente certifico que las identificaciones de Hymenoptera: Formicidae (abajo), realizadas por la estudiante Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay, con cédula de ciudadanía 0927961144, en el marco de su tesis "Preferencia floral de Hymenoptera del Bosque Tropical Húmedo de la comuna Olón, Santa Elena", son correctas.

- *Odontomachus bauri* Emery
- *Ectatomma ruidum* Roger



Adrián Troya, PhD.

Curador Laboratorio de Invertebrados
Departamento de Biología
Escuela Politécnica Nacional
adrian.troya@epn.edu.ec

Escuela Politécnica Nacional Ladrón de Guevara E11-253 y Andalucía. Quito.

Xalapa, Veracruz, México.
A 12 de noviembre de 2025.

**Personal correspondiente de la
Universidad Estatal Península de Santa Elena**

P R E S E N T E

Por este medio, hago constar que yo, **M. en C. Gerardo Quintos Andrade**, en mi calidad y formación como sistémata especializado en el estudio de Abejas Nativas y otros grupos de polinizadores. Hago constar que realicé la identificación taxonómica del material compartido por la estudiante de licenciatura **Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay**, con número de identificación **0927961144**; apoyando en la determinación taxonómica de nueve géneros correspondientes a cuatro familias.

Sin más que añadir, espero esta constancia permita progresar en el proceso de titulación de la estudiante mencionada.
Saludos,



M. en C. Gerardo Quintos Andrade
Posgrado del Instituto de Ecología A. C.

Anexo 53. Permisos de investigación emitido por la Comuna Olón y responsable de propiedad.

Olón, Santa Elena, 6 de mayo del 2025

Ingeniero John Reyes

Presidente de la Comuna Olón

Presente.-

Estimado Ingeniero Reyes:

Reciba un cordial saludo. Mi nombre es Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay, estudiante de la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE). Por medio de la presente, solicito su autorización para realizar mi Trabajo de Integración Curricular titulado: **"Preferencia Floral de Hymenoptera del Bosque Tropical Húmedo de la Comuna Olón, Santa Elena"**, el cual se desarrollará entre abril y septiembre del 2025 en la Comuna Olón – San Vicente de Loja.

El objetivo principal de mi investigación es la identificación de las preferencias florales de Hymenoptera en el bosque, con el fin de generar conocimientos que puedan ser útiles para la conservación y manejo sostenible del ecosistema. Como parte del proceso de identificación, se realizará la recolección de muestras y observación de organismos, siempre bajo estrictas normas de respeto y cuidado del entorno natural.

Asimismo, me comprometo a cumplir con todas las normativas vigentes y a realizar las actividades de manera ética y responsable. También, manifiesto que cualquier eventualidad que pueda ocurrir durante la ejecución del proyecto será asumida exclusivamente por mi persona, eximiendo de toda responsabilidad a la Comuna de Olón.

Estoy a su disposición para proporcionar más información sobre el proyecto o resolver cualquier inquietud que pueda surgir. Agradezco de antemano su apoyo y colaboración, y quedo a la espera de su valiosa respuesta.

Atentamente,

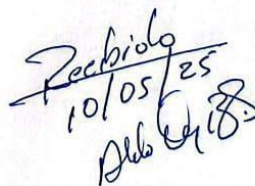


Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay

Cédula: 0927961144

Teléfono: 0979469311

Correo: hegonzabay.07@gmail.com



Olón, Santa Elena, 17 de mayo del 2025

Sr. Omar Ruíz

Responsable de la propiedad.

Presente.-

Estimado Sr. Omar Ruíz:

Mi nombre es **Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay**, estudiante de la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE). Por medio de la presente, me dirijo a usted para solicitar su autorización para realizar mi Trabajo de Integración Curricular dentro de su propiedad ubicada en el Bosque de la Comuna Olón. El proyecto se titula "**Preferencia Floral de Hymenoptera del Bosque Húmedo Tropical de la Comuna Olón, Santa Elena**", la cual se llevará a cabo durante 6 meses, entre abril y septiembre de 2025, en el Bosque de la Comuna Olón.

Este estudio tiene como objetivo registrar y analizar las interacciones entre plantas con flores y los insectos polinizadores del orden Hymenoptera (como abejas, avispas y otros), en su entorno natural, a través de observaciones directas y recolección científica de algunos especímenes, siguiendo protocolos éticos y respetuosos con el medio ambiente.

Asimismo, me comprometo a cumplir con todas las normativas vigentes y a realizar las actividades de manera ética y responsable. También, manifiesto que cualquier eventualidad que pueda ocurrir durante la ejecución del proyecto será asumida exclusivamente por mi persona, eximiendo de toda responsabilidad tanto a usted como a la Comuna Olón.

Estoy a su disposición para proporcionar más información sobre el proyecto o resolver cualquier inquietud que pueda surgir. Agradezco de antemano su apoyo y colaboración, y quedo a la espera de su valiosa respuesta.

Atentamente,

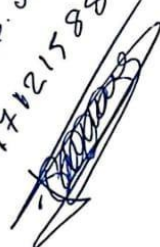


Helen Vanessa Gonzabay Gonzabay

C.I. 0927961144

N° de teléfono: 0979469311

*San Vicente. ob. Loja. 17 de Mayo.
2025.
C.I. 1712158839*



Anexo 54. Permiso ARSFC emitido por el MAE.



Ministerio de
Ambiente y Energía

AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 675

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

2.- CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2025-0675

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2025-08-26	2026-02-26

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

El Ministerio de Ambiente y Energía, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCION

Nº de C.I/Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0905260881	CORNEJO RODRIGUEZ MARIA HERMINIA	Ecuatoriana	1006-02-44201	Docente Universitaria	Insecta

6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA:

Nombre del Proyecto: PREFERENCIA FLORAL DE HYMENOPTERA DEL BOSQUE TROPICAL HÚMEDO DE LA COMUNA OLÓN SANTA ELENA

7.- SE AUTORIZA LA RECOLECCION CON EL PROPOSITO DE:

Analizar las preferencias florales de Hymenoptera a través de la observación directa de las interacciones planta-polinizador, determinando la influencia de las características morfológicas de las flores y los factores ambientales en la elección de los polinizadores
Identificar las plantas angiospermas y los individuos de Hymenoptera presentes en los transectos lineales establecidos, usando guías taxonómicas.
Determinar la relación entre las características morfológicas florales y la frecuencia de visitas de Hymenoptera, utilizando herramientas estadísticas.
Correlacionar la presencia de Hymenoptera con las variables ambientales, mediante análisis estadísticos.

8.- ÁREA GEOGRÁFICA QUE CUBRE LA RECOLECCIÓN DE LAS ESPECIES O ESPECÍMENES:

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
SANTA ELENA	NA	CORDILLERA CHONGON COLONCHE

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	N° MUESTRA	N° LOTE
Insecta	Hymenoptera				Organismo completo	45	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	Para la captura de los insectos se usará una red entomológica. Ésta está compuesta por un aro de aproximadamente 40 centímetros de diámetro, al cual se une un cono de tela de tul. El cono, que mide alrededor de 100 centímetros de largo, posee una punta redondeada para evitar dañar a los insectos. Para facilitar su uso, la red cuenta con un mango extensible. Se usará esta herramienta debido a su precisión para el momento de captura y su uso sencillo en cualquier ecosistema (Suárez Vera & Mejillón Vargas, 2023).
FASE DE PRESERVACIÓN:	Los organismos serán colectados por medio del uso de la red entomológica para luego ser conservados con alcohol al 70%; hasta lograr realizar la revisión e identificación del organismo hasta el escalón taxonómico más bajo.

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	Primer objetivo: Identificación de organismos animal y vegetal: Uso de guías taxonómicas, sitios web de registro, observación en estereomicroscopio y microscopio. Segundo objetivo: Para la identificación de características morfológicas florales se tomará en cuenta el color (se registrará por código de color), medidas como largo y ancho de corola, simetría y tipo de corola. En el caso de la frecuencia de visitas de Hymenopteros, se observará la cantidad de veces que cada organismo visita la flor. Para el análisis de la relación de la frecuencia de visitas con las características se realizarán diagramas estadísticos y correlación por medio del software Past y Statgraphics. Tercer objetivo: Correlacionar los factores ambientales con la diversidad de Hymenoptera. Se usará Fitopac para realizar con RDA (Análisis de Redundancia).
---	---

12.- SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA RECOLECCION.

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Insecta	ESTEREOMICROSCOPIO Y MICROSCOPIO COMPUESTO	Equipo en Laboratorio

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Insecta	Museo Universidad de Guayaquil
---------	--------------------------------

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Se espera identificar entre 10 y 15 especies de himenópteros y una variedad de plantas con inflorescencias atractivas para estos insectos en el Bosque Húmedo de Olón. Se anticipa que factores ambientales como la temperatura y humedad influirán significativamente en su actividad y abundancia, observándose mayor actividad entre las 9:00 y 16:00 horas. También se prevé una relación directa entre las características florales (como el color y forma) y la preferencia de visita por parte de los himenópteros, destacándose la atracción hacia flores azul-violeta por parte de las abejas. Estas observaciones permitirán comprender mejor la estructura de la comunidad de polinizadores y sus preferencias florales, con posibles aportes a su conservación y a la preservación de la biodiversidad del área.

15.- CONTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO PARA LA TOMA DE DECISIONES A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2011-2020.

METAS	DESCRIPCIÓN
Meta01.01.03AI 2017 se implementan estrategias para crear conciencia del valor de la biodiversidad en los 3 niveles del sistema educativo	Este estudio contribuye a la conservación de la diversidad ecuatoriana al generar información clave sobre la interacción entre himenópteros y plantas en el Bosque Húmedo de Olón, un ecosistema rico pero vulnerable. Al identificar cómo las características florales influyen en la presencia de polinizadores, se facilita el diseño de estrategias de manejo y restauración ecológica, esenciales para preservar la biodiversidad vegetal, mantener servicios ecosistémicos vitales y proteger especies clave para la seguridad alimentaria y la estabilidad ecológica del país.

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

1. Solicitud de: **HELEN VANESSA GONZABAY GONZABAY**
2. Institución Nacional Científica : **UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**
3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2026/02/11**

4. Valoración técnica del proyecto: **GUARDERAS CHICAIZA DANNY VLADIMIR**
5. Esta Autorización **NO HABILITA LA MOVILIZACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS.**
6. Esta Autorización **NO HABILITA EXPORTACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS,** sin la correspondiente autorización del Ministerio de Ambiente y Energía.
7. Los especímenes o muestras recolectadas no podrán ser utilizadas en actividades de **BIOPROSPECCIÓN, NI ACCESO AL RECURSO GENÉTICO.**
8. Los resultados que se desprendan de la investigación, no podrán ser utilizados para estudios posteriores de Acceso a Recurso Genéticos sin la previa autorización del Ministerio de Ambiente y Energía.

OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADOR/ES.

9. Ingresar al sistema electrónico de recolecta de especímenes de especies la diversidad biológica del Ministerio de Ambiente y Energía, el o los informes parciales o finales en formato PDF, en el formato establecido.

Con los siguientes anexos:

- Escaneado de el o los certificados originales del depósito o recibo de las muestras, emitidas por las Colecciones Científicas Ecuatorianas como Internacionales depositarias de material biológico.
 - Escaneado de las publicaciones realizadas o elaboradas en base al material biológico recolectado.
 - Escaneado de material fotográfico que considere el investigador pueda ser utilizados para difusión. (se mantendrá los derechos de autor).
10. Citar en las publicaciones científicas, Tesis o informes técnicos el número de Autorización de Recolección otorgada por el Ministerio de Ambiente y Energía, con el que se recolecto el material biológico.
 11. Depositar los holotipos en una institución científica depositaria de material biológico.
 12. Los holotipos solo podrán salir del país en calidad de préstamo por un periodo no más de un año.
 13. Las muestras biológicas a ser depositadas deberán ingresar a las colecciones respectivas siguiendo los protocolos emitidos por el Curador/a custodio de los especímenes.

4 / 5



REPÚBLICA
DEL ECUADOR

Ministerio de
Ambiente y Energía

14. Las muestras deberán ser preservadas, curadas y depositadas de lo contrario, se deberán sufragar los gastos que demanden la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.

Del incumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se responsabiliza a **HELEN VANESSA GONZABAY GONZABAY**.

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
ALAVA CASTILLO JOEL FERNANDO
2025-10-16



Av. República de El Salvador N36-64 y Suecia
Código postal: 170135 / Quito - Ecuador
Teléfono: +593-2 3976000

EL NUEVO ECUADOR DEFIENDE
IMPULSA CONSTRUYE

5 / 5

Anexo 55. Identificación y validación de especies vegetales

La Libertad, 1 de diciembre, 2025

A quien corresponda:

La verificación de las muestras botánicas correspondientes al estudio con el tema "**PREFERENCIA FLORAL DE HYMENOPTERA DEL BOSQUE TROPICAL HÚMEDO DE LA COMUNA OLÓN, SANTA ELENA**" fue realizada mediante el uso de claves taxonómicas especializadas. Las especies fueron revisadas y confirmadas por los investigadores:

- **Acacia Faucett** (University of California, Irvine).
- **Blgo. Danilo Alejandro Minga Ochoa** (Universidad del Azuay)
- **Blga. Alicia Cerchiai** (Bosque protector Rumi Wilco – Vilcabamba - Ecuador).
- **Blgo. Alexis López Hernández.**
- **Li Shu-Fen** (Investigadora senior de plantas).

Es importante señalar que la identificación se llevó a cabo a partir de fotografías de las muestras; por ello, aunque el análisis se efectuó con el máximo rigor, este tipo de material no permite lograr una exactitud taxonómica absoluta. Se hace constar que los procesos de identificación siguieron los estándares actuales, lo que asegura la validez de los resultados obtenidos.

Asimismo, se anexan los medios de contacto de los investigadores que colaboraron en la verificación de la identificación de las especies, a fin de facilitar cualquier corroboración adicional que se estime pertinente.

Acacia Faucett: faucetta@uci.edu

Blgo. Danilo Alejandro Minga Ochoa: dminga@uazuay.edu.ec

Blga. Alicia Cerchiai: alicerfa@yahoo.com

Blgo. Alexis López Hernández: alexis_loher@hotmail.com

Anexo 56. PROBLEMÁTICA

En la actualidad la relación que existe entre plantas e Hymenoptera, un orden de insectos principalmente polinizadores que abarca abejas, avispa y hormigas, se encuentra cada vez más amenazada por la alteración de los entornos naturales en los que habitan provocado por la fragmentación de hábitats y el estrés ecológico, resultado de la expansión de la frontera agrícola y de la urbanización, uso incorrecto de plaguicidas y fertilizantes sintéticos, aumento de la introducción de especies exóticas, turismo no controlado y otras actividades antropogénicas (Ramello, 2021). Además, hay que agregar el estrés producido por el cambio climático, afectando así a las especies vegetales y en forma directa o indirecta a las poblaciones de Hymenoptera del Bosque Tropical Húmedo de Olón, Santa Elena.

La disminución de estos importantes insectos polinizadores podría traer consecuencias directas en los ecosistemas y en la sociedad, la pérdida de la biodiversidad vegetal y la alteración de servicios ecosistémicos, son las principales consecuencias de estos sucesos, afectando así a la producción de alimentos y la conservación de hábitats saludables, además, podría provocar desequilibrio en las redes tróficas. A pesar de esta gran importancia existe información escasa acerca de cómo determinadas características de las flores influyen en la elección de los himenópteros para el desarrollo de estas interacciones. Observar y comprender estos factores puede ser esencial para el diseño de estrategias de conservación y restauración de los ecosistemas.