

Insectos en la comunidad Misak:

Resguardo de Guambia,
Cauca, Colombia



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Insectos en la comunidad Misak:

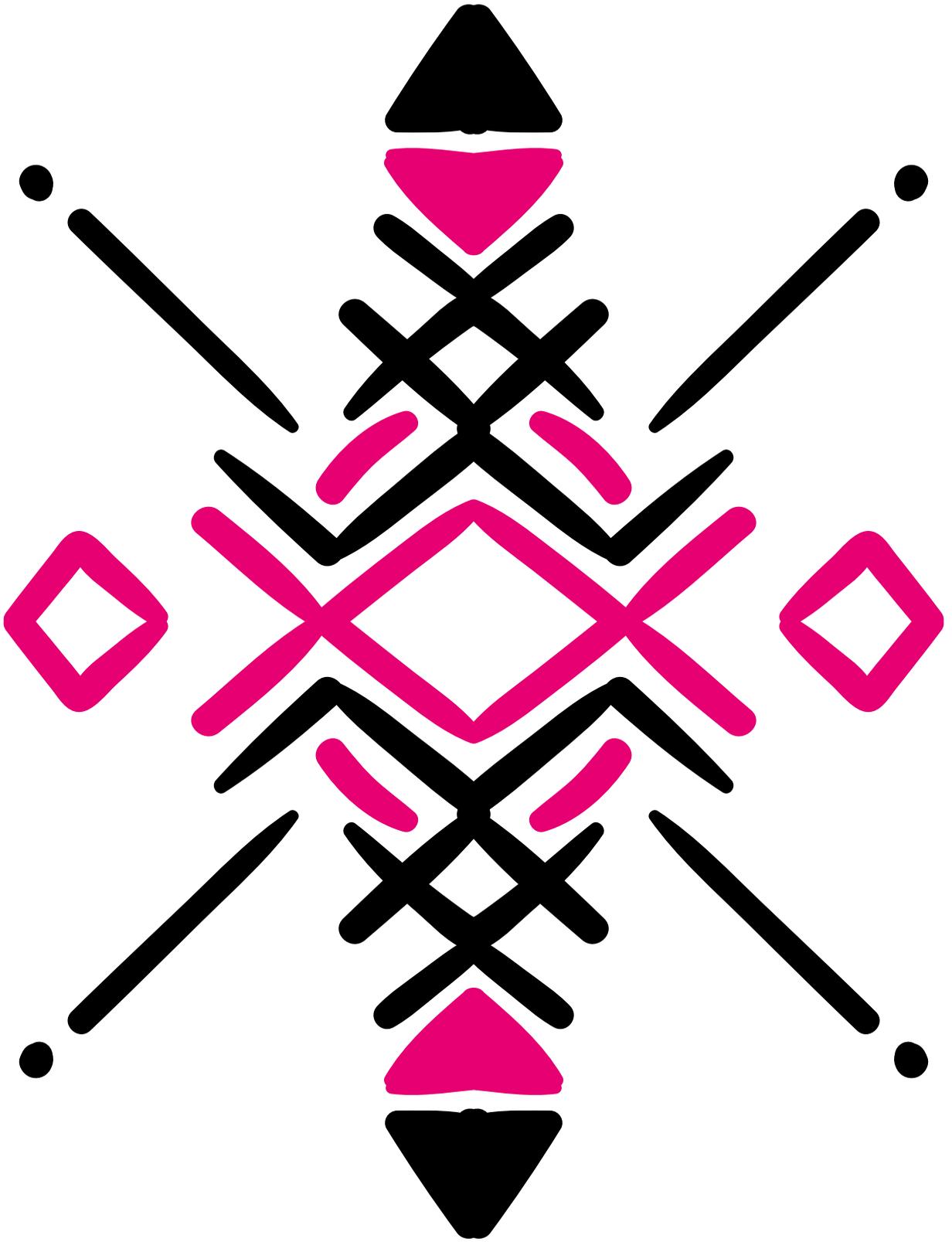
Resguardo de Guambia,
Cauca, Colombia

Helena L. Brochero / Leider Andrés Tombé Morales / Andrés Ricardo Peraza /
Maikol Santamaría / Rodrigo A. Camelo / Yulli L. Tamayo / Jessica L. Vaca-Uribe
/ Anderson Y. Páez / Jeanneth Pérez / Juan Pablo Cordero Rodríguez

Bogotá 2022
Primera edición



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA





Contenido

| | |
|--|-----------|
| Agradecimientos | 14 |
| Presentación | 15 |
| Capítulo 1. Los Misak | 16 |
| 1.1 Los Misak en el Presente | 16 |
| 1.2 Pensamiento Misak | 18 |
| 1.3 El Tiempo y los Calendarios Misak | 21 |
| 1.4 Referencias Bibliográficas | 24 |
| Capítulo 2. Resguardo de Guambia: Ecosistemas y Uso del Suelo | 25 |
| 2.1 Tierras Altas y Páramo - ႻႻႻႻႻ ႻႻ | 29 |
| 2.2 Territorio Macho - ႻႻႻႻႻ | 30 |
| 2.3 Territorio Hembra - ႻႻႻႻႻ ႻႻ ႻႻႻႻႻ ႻႻ | 31 |
| 2.4 Referencias Bibliográficas | 31 |
| Capítulo 3. El Maravilloso Mundo de los Insectos | 33 |
| 3.1 Los artrópodos: un gran linaje | 33 |
| 3.2 Los insectos: los artrópodos más diversos | 35 |
| 3.3 Los arácnidos no son insectos | 37 |
| 3.4 Insectos y arácnidos como parte de la cultura humana | 39 |
| 3.5 Referencias Bibliográficas | 42 |
| Capítulo 4. Insectos en Cultivos del Resguardo de Guambia | 44 |
| 4.1 Introducción | 44 |
| 4.2 Metodología | 46 |
| 4.3 Resultados | 47 |
| 4.3.1 Orden Odonata - ႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻ | 48 |
| 4.3.2 Orden Dermaptera - ႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻ | 49 |
| 4.3.3 Orden Orthoptera - ႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻႻ | 50 |



Lista de Figuras

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| Figura 1-1. | Representación del Calendario Misak. | 22 |
| Figura 2-1. | Mapa de la distribución territorial del Resguardo de Guambia. | 26 |
| Figura 2-2. | Mapa estimado de curvas de nivel de los ecosistemas del Resguardo de Guambia. | 27 |
| Figura 3-1. | Estimación de la diversidad de grupos de seres vivos. | 34 |
| Figura 3-2. | Representación de algunos artrópodos que viven actualmente en el planeta Tierra. | 34 |
| Figura 3-3. | Morfología general de un insecto. Libélula. | 35 |
| Figura 3-4. | Diferentes ciclos de vida de los insectos. | 36 |
| Figura 3-5. | La producción de muchas frutas depende de la polinización mediada por insectos como las abejas. | 37 |
| Figura 3-6. | Morfología general de un arácnido. Araña. | 38 |
| Figura 3-7. | Ciclo de vida de una araña de las pasturas. | 38 |
| Figura 3-8. | La diversidad de insectos y arácnidos es un recipiente que contiene una inagotable fuente de inspiración para la humanidad. | 39 |
| Figura 3-9. | Los insectos y los arácnidos han tenido una estrecha relación con la humanidad, especialmente con las comunidades indígenas, quienes son las principales protectoras de la naturaleza en el mundo. | 41 |
| Figura 4-1. | Sitios de muestreo de insectos en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 47 |
| Figura 4-2. | Colecciones de Referencia de Insectos a partir del material entomológico recolectado en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 48 |
| Figura 4-3. | Insectos del orden Odonata, familias Coenagrionidae (Izquierda) y Calopterygidae (Derecha), Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 49 |
| Figura 4-4. | Insecto adulto del orden Dermáptera. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 50 |
| Figura 4-5. | Insectos del orden Orthoptera, familias Acrididae (A, B) y Eumastacidae (C). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 51 |
| Figura 4-6. | Insecto adulto del orden Thysanoptera encontrado en el tallo de árbol <i>Castanea</i> sp. (Fagaceae). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 52 |

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| Figura 4-7. | Insectos adultos del orden Hemiptera, suborden Heteroptera, familia Acanthosomatidae. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 53 |
| Figura 4-8. | Insectos adultos del orden Hemiptera, suborden Auchenorrhyncha, familias A. Cicadellidae, B. Cercopidae, C. Membracidae. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 54 |
| Figura 4-9. | Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Chrysomelidae encontrado en poa (<i>Poa pratensis</i>) en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 58 |
| Figura 4-10. | Insectos del orden Coleoptera, familia Coccinellidae. A. Larva. B. Adulto. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 58 |
| Figura 4-11. | Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Elateridae en plantas del género <i>Rubus</i> sp. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 59 |
| Figura 4-12. | Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Lycidae en plantas del género <i>Rubus</i> sp. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 60 |
| Figura 4-13. | Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Melyridae sobre liquen. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 61 |
| Figura 4-14. | Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Scarabaeidae sobre plantas del género <i>Rubus</i> sp. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 61 |
| Figura 4-15. | Insectos adultos del orden Coleoptera, familia Staphylinidae. Resguardo Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 62 |
| Figura 4-16. | Insectos adultos del orden Diptera, familia Tipulidae. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 63 |
| Figura 4-17. | Insectos adultos del orden Diptera, familia Syrphidae. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 64 |
| Figura 4-18. | <i>Dione glycera</i> Felder & Felder 1861 (Lepidoptera: Nymphalidae). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 66 |
| Figura 4-19. | <i>Tatochila xanthodice</i> (Lucas, 1852) (Lepidoptera: Pieridae). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 67 |
| Figura 4-20. | <i>Bombus robicundus</i> Smith, 1854 (Hymenoptera: Apidae) en plantas de <i>Physalis peruviana</i> (izquierda) y <i>Brassica rapa</i> (derecha). Resguardo Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 69 |
| Figura 5-1. | La hilada y el uso de la telaraña representa tejidos de mejor calidad y duraderos para el pueblo Misak. | 77 |

| | | |
|---------------------|--|-----------|
| Figura 5-2. | Partes de un insecto en namtrik y español. | 78 |
| Figura 5-3. | Las abejas representan la valentía de defender el hogar o el territorio. | 80 |
| Figura 5-4. | Las mariposas de colores simbolizan la inspiración y la belleza de los tejidos que hacen las mujeres. | 81 |
| Figura 5-5. | Las polillas grandes simbolizan espíritus de la muerte. | 82 |
| Figura 5-6. | Los médicos tradicionales usan las luciérnagas para interpretar los rituales. | 83 |
| Figura 5-7. | Los escarabajos representan diferentes aspectos en la comunidad Misak. | 83 |
| Figura 5-8. | Los escarabajos acuáticos representan la habilidad de nadar. | 84 |
| Figura 5-9. | Coleoptera adulto de la familia Curculionidae. Resguardo de Guambía, Cauca, Colombia. | 85 |
| Figura 5-10. | Los odonatos representan malos presagios y enfermedad para los Misak. | 85 |
| Figura 5-11. | Las moscas simbolizan la muerte de un familiar o del ganado. | 87 |
| Figura 5-12. | Las vaquitas, insectos del orden Hemiptera, son usados en los juegos de niños y niñas. | 88 |
| Figura 5-13. | Dos mujeres limpiando de piojos el cabello de un niño. | 89 |
| Figura 5-14. | La presencia de muchas pulgas sin control representa que la persona fallecerá. | 89 |
| Figura 6-1. | Abejorros del orden Hymenoptera, familia Apidae. Varias especies son polinizadores naturales de cultivos. Resguardo de Guambia, Cauca. Colombia. | 95 |
| Figura 6-2. | Daños por herbivoría de insectos. | 98 |
| Figura 6-3. | Sistemas de producción agrícola. | 99 |



Lista de Tablas

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| Tabla 1-1. | Cabildos y asentamientos Misak que conforman el “ᵂᵂ ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ” [Nuestro Gran Fogón] en Colombia. | 17 |
| Tabla 1-2. | La escritura ancestral Misak: namtrik y su semejanza con el alfabeto español. | 19 |
| Tabla 1-3. | Meses en la escritura ancestral Misak y en español, con su significado. | 23 |
| Tabla 2-1. | Características de los suelos presentes en los ecosistemas del Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia (IGAC, 2009b). | 28 |
| Tabla 4-1. | Insectos del orden Odonata presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 49 |
| Tabla 4-2. | Insectos del orden Hemiptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 55 |
| Tabla 4-3. | Insectos del orden Coleoptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.7 | 56 |
| Tabla 4-4. | Familias del orden Diptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 63 |
| Tabla 4-5. | Especies del orden Lepidoptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 65 |
| Tabla 4-6. | Familias y especies del orden Hymenoptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020. | 68 |
| Tabla 5-1. | Órdenes dentro de la Clase Insecta y representaciones o significados en namtrik para la cultura Misak. | 79 |



Agradecimientos

Los integrantes del proyecto estudiantil PŌIŌm Misak utŌ queremos expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá; particularmente a la División de Bienestar de la Facultad de Ciencias Agrarias y al Programa de Proyectos Estudiantiles (PGP) del Área de Acompañamiento Integral de la Dirección de Bienestar Universitario de la Sede, quienes nos apoyaron en el desarrollo de los proyectos estudiantiles realizados en el marco de las convocatorias del PGP de los años 2020 y 2021. Igualmente, hacemos un especial agradecimiento a la comunidad Misak: al cabildo de Guambia; a los Taitas y las Mamas, quienes no solo apoyaron y concedieron el aval para realizar las entrevistas y la recolección de insectos en su territorio entre 2018 y 2021, sino que también nos permitieron compartir sus conocimientos y saberes con todos nuestros lectores. A la Institución Educativa Misak “Mama Manuela” – Especialidad Agroindustrial del Resguardo de Guambia, a su coordinador Taita José Vicente Paja y a los demás docentes de la institución por su acompañamiento y aporte de saberes, gracias por su acompañamiento y apoyo en la divulgación de los proyectos. Queremos, a su vez, agradecer al Semillero de investigación en Entomología FCAB por su acompañamiento durante todo el proceso de recolección de insectos, la determinación taxonómica, con su respectiva discusión biológica y ecológica; a la profesora Helena Brochero por acompañarnos en el proceso de conocimiento y aprendizaje del maravilloso mundo de los insectos, y por despertar nuestro interés por indagar sobre la importancia de los insectos para los Misak; a Andrés Tombe, Misak y estudiante de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, Bogotá, quien nos hizo partícipes de su cultura. Él a su vez, agradece al estudiante Andrés Peraza, por las mentorías, consejos y acompañamiento en el aprendizaje sobre insectos. A todos los autores, a los miembros del proyecto estudiantil y a los miembros del Semillero, infinitas gracias por su amistad y apoyo.



Presentación

Este libro presenta la diversidad de insectos en el Resguardo de Guambia, localizado en el municipio de Silvia, departamento del Cauca en Colombia. El documento muestra los resultados de la identificación taxonómica de los insectos recolectados en su territorio y su significado en relación con la cosmogonía y cosmovisión Misak. Todo esto se logró gracias al diálogo de saberes entre Taitas, Mamas, jóvenes, niñas y niños de la comunidad Misak del Resguardo de Guambia con estudiantes y profesores de la Universidad Nacional de Colombia para lograr una conexión entre las dimensiones social, cultural y científica.

El libro va dirigido a la población en general, en especial a jóvenes y adultos, dentro y fuera de la Comunidad Misak. Es un aporte valioso en la recuperación, preservación del pensamiento propio y la cosmogonía relacionado a los insectos, por lo tanto, un aporte en el fortalecimiento de la cultura Misak.

El capítulo uno presenta a la comunidad Misak, con sus orígenes, pensamientos, tiempos, calendarios y escritura: el pasado y el presente de un pueblo y de un territorio. El capítulo dos describe los ecosistemas y sus usos en el Resguardo de Guambia, en tanto que, el capítulo tres realiza una introducción al maravilloso mundo de los insectos y se constituye como una guía general para reconocer su importancia en los ecosistemas del planeta. Por su parte, el capítulo cuatro, uno de los pilares del presente libro, presenta la diversidad de insectos registrada en el Resguardo de Guambia, a partir de muestreos y su determinación taxonómica, lo que permite valorar su riqueza y representación en la soberanía de los Misak. El capítulo cinco recoge las percepciones, conocimientos y usos ancestrales y actuales de los insectos y los arácnidos como parte de la cosmogonía y cosmovisión Misak. El capítulo seis destaca las relaciones de los insectos con las plantas cultivadas, al enunciar los beneficios que les ofrecen a la agricultura y sus relaciones de herbivoría.

En conjunto, los capítulos se consolidan como un viaje por el territorio Misak del Resguardo de Guambia gracias a la aproximación entre los saberes ancestrales y la academia. Particularmente, se resalta la formación de talento humano, con la participación de niños, niñas y profesores del Colegio Misak Mama Manuela del Resguardo y de algunos estudiantes del Semillero de Investigación en Entomología FCAB, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Este libro es una base y un ejemplo de trabajo transdisciplinario y diálogo de saberes, que invita a toda las comunidades indígenas y campesinas de Colombia a conocer los recursos biológicos que los rodean y que les son propios. Sean todos bienvenidos a valorar lo que es nuestro; y a dejarnos embriagar por la biodiversidad y el deseo de tejer conocimiento para seguir construyendo un país, cada día, mejor.

Helena L. Brochero, MSc, PhD

Profesora Asociada

Departamento de Agronomía

Facultad de Ciencias Agrarias, sede Bogotá

Universidad Nacional de Colombia



Capítulo 1.

Los Misak

Andrés Tombe Morales

1.1 Los Misak en el Presente

El pueblo ancestral Misak (Nam Misak, Misak Misak, Guambianos) tiene su centro de origen cultural y étnico en Colombia, puntualmente, en el Resguardo indígena de Guambía ubicado en el municipio de Silvia, Departamento del Cauca, a 50 km de la capital, Popayán. El territorio está rodeado por el páramo de Las Delicias y el de Moras, en las altas montañas del flanco occidental de la Cordillera Central (Tunubalá y Muelas, 2008).

Antes de la llegada de los españoles, los Misak habitaban las planicies y extensas áreas del *Gran Kauka*, en forma de Confederación Guambiano-Coconuco o Pubenenses, y eran comandados por los grandes caciques *Payan* y *Kalambas*, descendientes del gran cacique *Pubén*. La Gran Confederación Pubenense abarcaba todo el valle de Popayán, hasta el Alto de Chapas, cerca de lo que hoy es el municipio de Santander de Quilichao; descendía por el río Suárez, pasaba por las veredas Honduras, Pico de Águila y las Tierras Blancas; luego, bajaba por el municipio de Tambo, seguía por el río Palacé hacia arriba, hasta llegar a la cordillera de Totoró, las montañas de Cuscuru y la cordillera de Guanacas; continuaba por el Resguardo de Yaquivá; pasaba por la vereda Alto de Pitayó del Resguardo Pitayo en el municipio de Silvia; alcanzaba la vereda Lomagorda en el municipio de Jambaló; y llegaba al Resguardo de Pioyá, en el municipio de Caldono. En este gran territorio, varios pueblos ancestrales vivían en paz y armonía como hermanos (Pachón, 1996).

Los grandes caciques representan los principios ancestrales del pueblo Misak, ya que eran ellos quienes garantizaban el equilibrio entre la humanidad y la naturaleza; como dirigentes políticos y militares, no solo promulgaban las leyes para castigar delitos y faltas, sino que también recompensaban la honestidad y la decencia de hombres y mujeres (Pachón, 1996; Tunubalá y Pechené, 2010). Sin embargo, con la conquista española, los pueblos nativos, o bien fueron esclavizados, convirtiéndose en terrajeros de grandes hacendados, o bien se refugiaron en las altas montañas donde hoy permanecen. Así, los territorios del *Gran Kauka* fueron reducidos, entonces, a Resguardos.

| | | |
|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| Cauca | El Tambo | Asentamiento Munchique |
| | Caldono | Asentamiento Pueblo Nuevo |
| | Santander de Quilichao | Asentamientos |
| | Totoró | Asentamientos |
| | Inzá | Asentamientos |
| | Páez | Asentamientos |
| | Popayán | Asentamientos |
| Huila | Argentina | Cabildo Nam Misak |
| | | Cabildo Nuevo Amanecer |
| | La Plata | Cabildo La Gaitana |
| | | Cabildo La Reforma |
| Valle del Cauca | Cali | Cabildo Nu Pachik Chak |
| | Tuluá | Cabildo Barragán |
| Cundinamarca | Bogotá | Cabildo Nu KØrrasrØ |
| Caquetá | Belén de los Andaquíes | Cabildo Belén de los Andaquíes |
| | Florencia | Cabildo Danubio |
| Putumayo | Orito | Cabildo Orito |
| Meta | Uribe | Cabildo Uribe |
| Antioquia | Medellín | Asentamientos |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la información recibida y recolectada en el marco del proyecto **PØiem Misak utØ**.

La Autoridad Misak está representada por un gobernador y un vice-gobernador, quienes son elegidos por voto popular; además de dos secretarios generales, elegidos por la Asamblea General. A nivel zonal, se eligen alcaldes, alguaciles y secretarios, cuyo periodo de mandato es de un año con fechas de inicio y finalización definidas por cada resguardo. Para el caso del Resguardo de Guambia, este inicia el 1 de enero y termina el 31 de diciembre; y quien gobierna puede ser reelegido al término de su mandato. Aquellos que se postulan deben ser miembros del Resguardo, haber liderado trabajos comunitarios, tener experiencia dentro de la comunidad, y ser ejemplo de la moral y las buenas costumbres Misak (Tunubalá y Muelas, 2008). Anualmente, cada gobierno elige un coordinador con personal operativo y contable para las secretarías y programas de educación o Espirales de salud, siembras, medio ambiente, comunicación, justicia propia y artesanías. La autoridad tradicional, correspondiente a los Cabildos, tiene autonomía en su territorio y es reconocida como una institución pública de carácter especial; sin embargo, esta depende económicamente de las alcaldías y de los consejos municipales (Tunubalá y Muelas, 2008).

1.2 Pensamiento Misak

El pueblo ancestral Misak preserva la mayor parte de su cosmogonía y sus costumbres, acoplándose a las actuales situaciones de globalización. Una de sus mayores fortalezas es su idioma propio (namui wam o namtrik) hablado por el 80% de su

población, a pesar de la influencia occidental. Debido a la conquista española, durante mucho tiempo se utilizó el alfabeto de la lengua española, pero, actualmente, se han ido dando procesos de fortalecimiento de la escritura ancestral $\forall\Xi\Upsilon^{\circ}\Xi\Xi\Upsilon$ [Kampa Wam] (Tabla 1-2). De ahí que algunas de las palabras no cuenten, por el momento, con una traducción al namtrik y por ello, aún no poseen un referente en la escritura ancestral de los misak.

Tabla 1-2. La escritura ancestral Misak: namtrik y su semejanza con el alfabeto español.

| $\forall\text{-}\Xi\Upsilon^{\circ}\Xi\Upsilon$ | Español | $\forall\text{-}\Xi\Upsilon^{\circ}\Xi\Upsilon$ | Español |
|---|---------|---|---------|
| | A | | SS |
| | B | | T |
| | CH | | U |
| | D | | SR |
| | E | | Θ |
| | TS | | ;.,-: |
| | G | | |
| | SH | | 0 |
| | I | | 1 |
| | TR | | 2 |
| | K | | 3 |
| | L | | 4 |
| | M | | 5 |
| | N | | 6 |
| | LL | | 7 |
| | P | | 8 |
| | Q | | 9 |
| | R | | 10 |
| | W | | 11 |
| | RR | | 12 |
| | Y | | 13 |
| | Ñ | | 14 |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la información recibida y recolectada en el marco del proyecto PeIem Misak ute .

Los Misak se autodenominan como “los hijos del agua”, ya que de allí nacieron. Para ellos, el agua simboliza la vida pues puede dar, quitar o destruir lo que fue creado y concedido. El agua se complementa con la madre tierra, la naturaleza y los animales; según la tradición, todos los seres de la naturaleza viven y sienten como las personas. Es por lo que la madre tierra oculta un espíritu que se expresa de varias formas, buenas o malas; todo depende del trato que se le dé a la madre tierra y al agua (Romero y Lozano, 1994).

lluvias, el señor Aguacero sube la lluvia haciendo paradas; primero llueve por el pueblo de Piendamó, después en la zona urbana de Silvia, continua por la vereda Santiago, después por la vereda San Pedro y la vereda Campana; finalmente, llueve en los páramos (Aranda *et al.*, 2015).

ᄁᄁᄁᄁᄁᄁᄁ [Épocas de sequía grande] y ᄁᄁᄁᄁ [páramo]. Ambas se dan en el periodo más largo del ciclo anual (junio, julio, agosto y la mayor parte de septiembre) pero en diferentes zonas: Sequía grande se presenta en la parte baja o climas cálidos, y Páramo se presenta en el páramo y en el Kausrᄁ. A lo largo de estos meses, en la parte baja del Resguardo y en las tierras de altitud media, es tiempo del sol y fuertes vientos secantes que descienden del páramo. Los días son totalmente despejados, con muy pocas nubes, las temperaturas son altas y la tierra se seca por lo que, cuando llega el viento, levanta grandes polvaredas, derriba tejados, árboles y cultivos como el maíz, si este no se siembra en las épocas adecuadas (Aranda *et al.*, 2015). Mientras tanto, en el Páramo y en el Kausrᄁ, el Señor Páramo despierta y empieza a recorrer sus dominios. Los días son oscuros y fríos, con vientos helados que traen lloviznas permanentes, por lo que se conoce como ᄁᄁᄁᄁᄁᄁᄁ [época brava]. Es por ello que las familias Misak tienden a tener lotes de trabajo en diferentes pisos altitudinales; así, las familias del Kausrᄁ pueden realizar sus actividades diarias en la parte baja del territorio o en su casa. A su vez, los ríos y las quebradas tienden a aumentar sus caudales de manera constante, haciéndolos torrentosos todo el tiempo; por esto, los Misak refieren “escuchar a los ríos tocar el tambor” (Aranda *et al.*, 2015).



Figura 1-1. Representación del Calendario Misak.

Ilustración elaborada por Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

Por su parte, el ciclo diario indica el orden y el momento de las distintas actividades cotidianas. Los Misak aprendieron a guiarse con la observación, adquiriendo conocimientos y haciendo uso de los fenómenos que dependen de las relaciones entre la tierra y el sol. Estos conocimientos no solo constituyen la base del sistema de conteo y manejo del tiempo, sino que también les permiten entrelazar los tres niveles que determinan el tiempo de los Misak y complementarlos con otros elementos, como los celestes, basados en la luna y las estrellas; los atmosféricos, como los vientos y nubes; y los terrestres, como los ciclos vegetales y los comportamientos animales (Aranda *et al.*, 2015).

En general, los Misak hacen más complejos y amplios los niveles del tiempo y suministran las indicaciones que orientan las actividades en cada época, dándole ritmo al calendario como una parte de la vida del universo (Aranda *et al.*, 2015). La tierra, el sol, la luna, las estrellas, los vientos, las sequías y las lluvias son, entonces, los que indican el momento de sembrar y cosechar; el lugar donde cultivar; el tipo de cultivo; la armonización de mingas, reuniones y matrimonios; y demás actividades de la comunidad. La interpretación de todo lo que existe en el universo Misak define los tiempos y sus actividades. Por ejemplo, la luna representa a la mujer y prepara la fertilidad para generar nuevas generaciones, en tanto que, la estrella del sur es la que orienta en el tiempo y, por tanto, define el diseño de los vestidos, porque para cada tiempo hay un vestido. Así mismo, las interacciones de diferentes elementos o componentes, hace que existan calendarios agrícolas diferentes para cada cultivo (Aranda *et al.*, 2015).

Lastimosamente, después de la colonización española, muchos de los conocimientos ancestrales se fueron perdiendo y los Misak se han ido acoplado al calendario occidental mientras intentan preservar sus costumbres. Por ejemplo, tienen un calendario de doce meses cuyos nombres tienen significados propios, asociados con el clima, las fechas importantes, las temporadas de siembra y cosecha, los periodos de lluvia, páramo, sequía y los animales (Tabla 1-3).

Tabla 1-3. Meses en la escritura ancestral Misak y en español, con su significado.

| ᄀᄁᄂ | Mes | Significado |
|---|------------|------------------------------------|
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Enero | Mes de las heladas |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Febrero | Mes pequeño |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Marzo | Mes del hambre |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Abril | Mes del renacimiento y la cosecha |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Mayo | Mes de las madres |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Junio | Mes del paramo |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Julio | Mes en honor al Mártir Santiago |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Agosto | Mes del viento |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Septiembre | Mes del aguacero |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Octubre | Mes de la ritualidad de cosechas |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Noviembre | Mes de los difuntos y las ofrendas |
| ᄃᄄᄅᄆᄇᄈᄉᄊᄋᄌᄍᄎᄏᄐᄑᄒᄓᄔᄕᄖᄗᄘᄙᄚᄛᄜᄝᄞᄟᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿᄽᄾᄿᄽᄾᄿ | Diciembre | Mes de la alegría |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la información recibida y recolectada en el marco del proyecto Pəᄀᄁᄂ Misak utə.

Con el cambio climático que sufre la madre tierra en la actualidad, se observa que las cinco épocas que ancestralmente eran reconocidas y usadas por los Misak, están en desequilibrio. Ahora, estas épocas se presentan de forma adelantada (en meses que no corresponden a la época esperada); pueden presentarse con mayor intensidad o no presentarse como se esperaba, como es el caso de la presencia de páramo en épocas de lluvia. Evidentemente, debido a que los calendarios agrícolas dependen de los ciclos de lluvia-sequia; de la distribución territorial de áreas de siembra en diferentes altitudes; del tipo de suelo y la vegetación disponible; de la pendiente del terreno, su localización con respecto al sol y la irrigación; entre otros, el cambio climático es un reto para los conocimientos y los saberes Misak y su adaptación actual, particularmente para la producción de alimentos en armonía con la cosmogonía Misak (Dagua, Aranda y Vasco, 1991).

Como pueblo ancestral de América, los Misak no solo aprendieron a conocer y convivir de forma pacífica y equilibrada con todo lo que los rodea, sino que también, gracias a su tradición oral, han podido preservar sus conocimientos, enseñanzas y principios. Todo esto favorece, tanto su cohesión social, como su adaptación a los desafíos originados en los cambios del mundo, tales como la globalización y el cambio climático, los cuales amenazan sus costumbres. Costumbres que reflejan la estrecha relación entre los Misak y la naturaleza; dentro de la cual, los insectos representan la mayor biomasa del planeta con innumerables servicios ecosistémicos y de tejido social. Por ende, entender el origen y pensamiento Misak permitirá comprender, a lo largo de este libro, el rol que los insectos pueden tener en su cosmogonía y cosmovisión y, por tanto, en la riqueza de su historia, de su territorio y de su soberanía.

1.4 Referencias Bibliográficas

- Aranda, M., Dagua, A. y Vasco, L. G. (2015). *Guambianos: hijos del Arcoiris y del agua* [Serie Historia y Tradición Guambianas nro. 5], CEREC.
- Dagua, A., Aranda, M. y Vasco, L. G. (1991). *Sembrar y vivir en nuestra tierra* [Historia y Tradición Guambianas nro. 3]. Ediciones Colombia Nuestra.
- Pachón, X. (1996). Los guambianos y la ampliación de la frontera indígena. En C. Caillavet y X. Pachón (Eds.). *Frontera y poblamiento: estudios de historia y antropología de Colombia y Ecuador* (pp. 283-314). Institut Français d'études Andines. doi:10.4000/books.ifea.2511
- Romero, M. y Lozano, N. (1994). *Senderos de la memoria: un viaje por la tierra de los mayores*. Colcultura, Instituto Colombiano de Antropología y Comisión V Centenario-Colombia.
- Tunubalá, F. y Muelas, J. B. (2008). *Segundo plan de vida de pervivencia y crecimiento misak*. Organización Internacional para las Migraciones (OIM). <https://bit.ly/3vpXKXh>
- Tunubalá, G. y Pechené, L. (2010). "518 años de resistencia, 200 años de lucha de los pueblos". El deber, el derecho de re-existencia y libertad. *Maguaré*, (24), 415-426.



Capítulo 2.

Resguardo de Guambia: Ecosistemas y Uso del Suelo

*Yulli Tamayo, Jeanneth Pérez,
Andrés Tombe Morales, Andrés R. Peraza A.*

El Resguardo Indígena de Guambia se encuentra ubicado en el municipio de Silvia, Departamento del Cauca, y está dividido en treinta unidades territoriales o veredas que ocupan un área de 21.053 hectáreas (Figura 2-1). El Resguardo limita al oriente con los resguardos indígenas de Yaquivá del municipio de Páez, el corregimiento de Gabriel López y el municipio de Totoró, Cauca; al occidente, con el Resguardo indígena de Quichaya y el Resguardo indígena de Quizgo, en el municipio de Silvia; al sur, con la cabecera municipal de Silvia; y al norte, con los Resguardos indígenas de Pitayó del municipio de Silvia y Mosoco en el municipio de Páez (Tunubalá y Muelas, 2008).

El Resguardo de Guambia se encuentra en un territorio con diferentes usos del suelo, los cuales se entrelazan con la propia concepción de ecosistema; por lo que su economía no se basa en la extracción, sino en el trabajo comunitario y en el cuidado de la naturaleza, entendiendo la naturaleza como $\text{V}^{\circ}\text{E}\text{U}\text{V}\text{U}\text{U}\text{E}$ [nuestra casa] (Tunubalá y Muelas, 2008). En este territorio se reconocen tres ecosistemas: a) $\text{V}^{\circ}\text{E}\text{U}\text{V}\text{U}\text{U}\text{E}\text{U}\text{U}\text{E}$ [tierras altas y páramo] que ocupa el 75% del territorio y está ubicado entre los 3.400 y 3.800 metros sobre el nivel del mar (msnm); b) $\text{V}^{\circ}\text{E}\text{U}\text{V}\text{U}\text{U}\text{E}$ [territorio macho], que comprende las tierras ubicadas entre los 2.800 msnm y los 3.400 msnm y, c) $\text{V}^{\circ}\text{E}\text{U}\text{V}\text{U}\text{U}\text{E}\text{U}\text{U}\text{E}\text{U}\text{U}\text{E}\text{U}\text{U}\text{E}\text{U}\text{U}\text{E}$ [partes bajas o territorio hembra] que está localizado entre los 2.300 msnm y los 2.800 msnm (Aranda, Dagua y Vasco, 2015) (Figura 2-2). La temperatura media anual en el ecosistema tierras altas y páramo está en el rango de 12 a 18 °C, en tanto que, los ecosistemas de tierras altas y territorio macho presentan una temperatura promedio en el rango de 0 a 5 °C, que caracterizan un clima frío y húmedo de los 2.800 msnm, y el extremadamente frío desde los 3.000 a 3.800 msnm (Molina y Hernández, 1997).

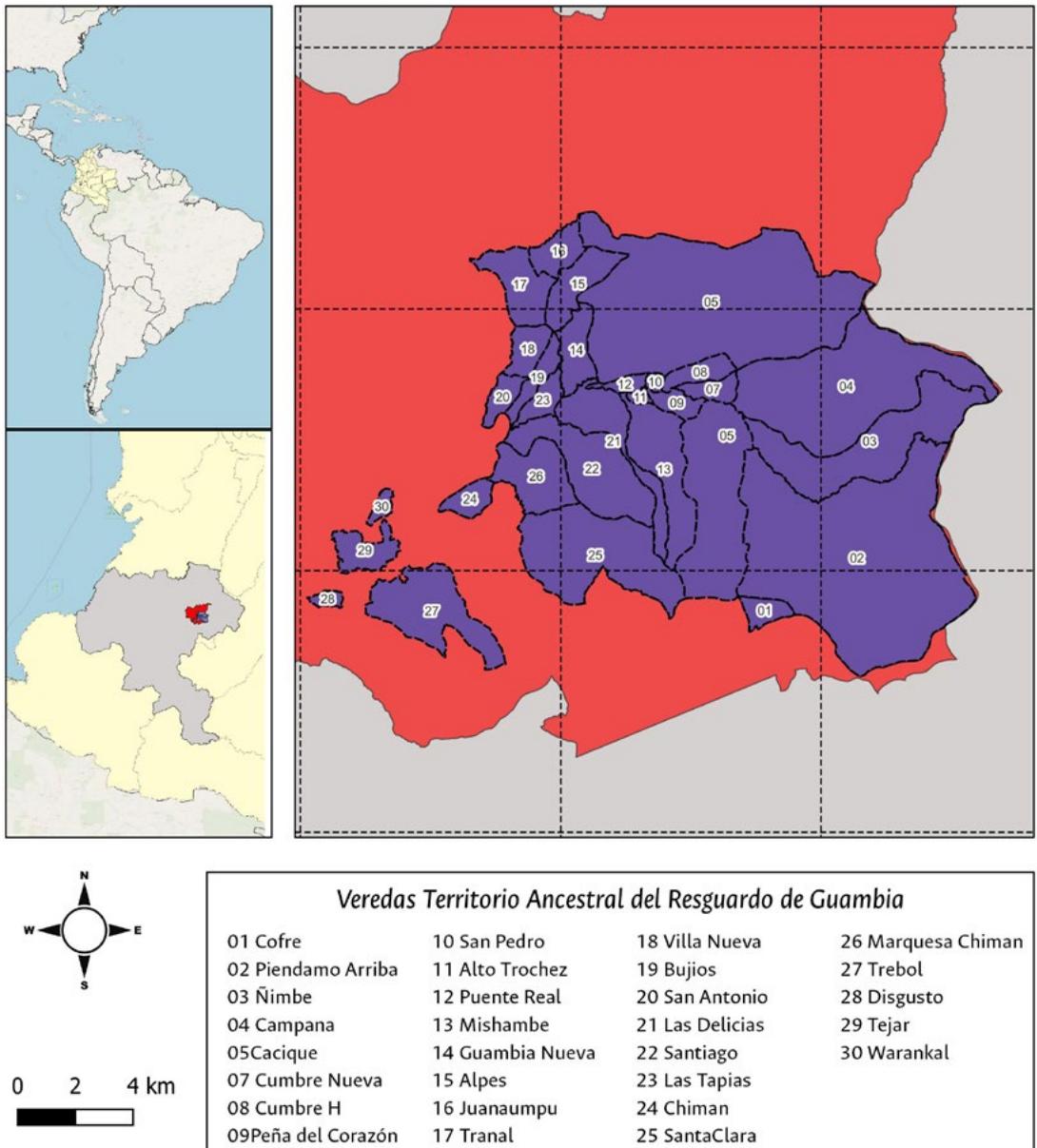


Figura 2-1. Mapa de la distribución territorial del Resguardo de Guambia.

Se representa la ubicación de los territorios que corresponden al Resguardo y los municipios con los que limita. El mapa se basó en la información suministrada por Trino Morales, proyecto Nam Misak, 2018

Elaborado por Andrés Peraza Arias, 2021.

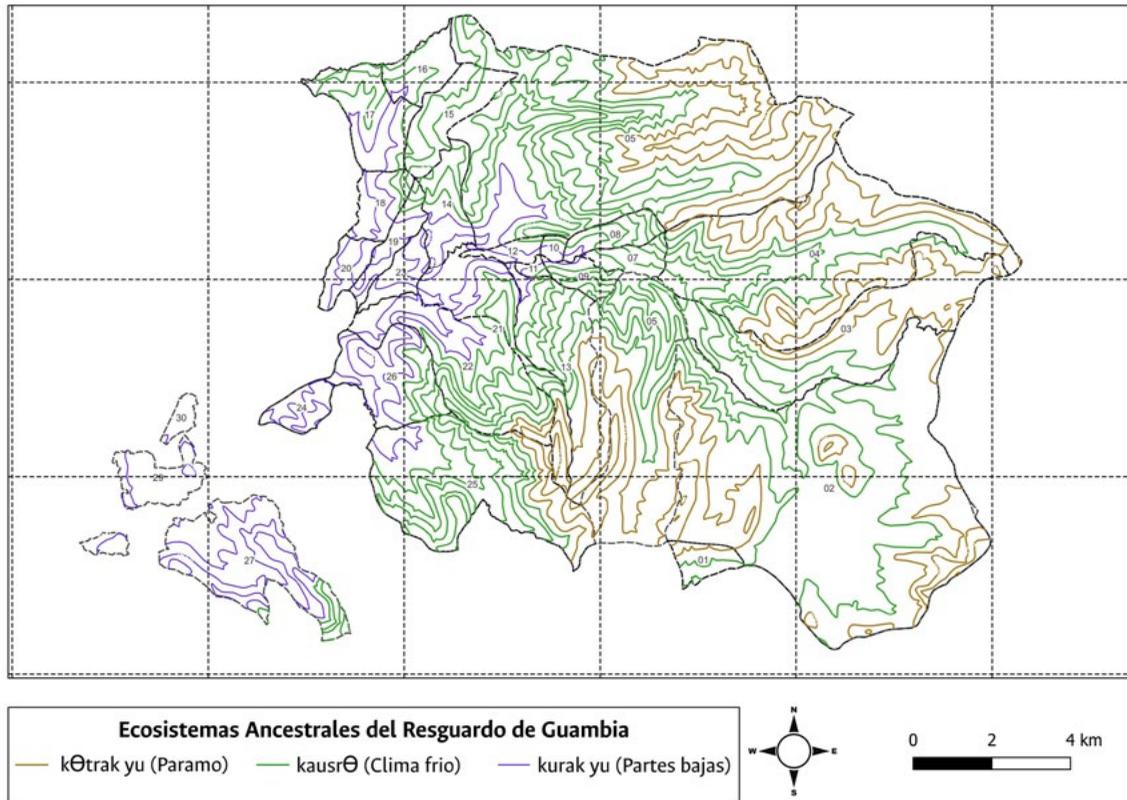


Figura 2-2. Mapa estimado de curvas de nivel de los ecosistemas del Resguardo de Guambia.

Se representan diferentes niveles altitudinales que demarcan los tres ecosistemas que caracterizan las actividades de la comunidad Misak en el territorio. Las líneas negras representan la división territorial veredal del Resguardo Guambia. El mapa se basó en la información suministrada por Trino Morales, proyecto Nam Misak, 2018.

Elaborado por Andrés Peraza Arias, 2021.

El río Piendamó se considera como el eje principal de la red hídrica del Resguardo, allí desembocan, también, otros ríos de menor caudal como los ríos Molino, Cofre, La Chorrera, Cacique, Michambe, Ñimbe, Quebrada Altares y El Arroyo Manchay (Molina y Hernández, 1997). El río nace en la Laguna del Piendamó en la parte alta de la Cordillera Central, a 3.600 msnm, atraviesa el Resguardo de Guambia en aproximadamente 25 km y desemboca en el río Cauca (Molina y Hernández, 1997). La comunidad Misak se ha vinculado a la producción piscícola con trucha arcoiris y alevinos en aproximadamente 25 estaciones, lo que actualmente está generando afectación al río Piendamó (Calambás, 2019).

En general, el Resguardo de Guambia presenta suelos tipo Inseptisoles y Andisoles: los primeros, que pueden mantener agua disponible para las plantas durante más de la mitad del año, presentan horizontes poco profundos y tienen tendencia a presentar pH ácidos; los segundos son característicos de tierras de formación volcánica con la capacidad de retener fósforo (IGAC, 2009b) (Tabla 2-1).

Tabla 2-1. Características de los suelos presentes en los ecosistemas del Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia (IGAC, 2009b).

| Orden | Subgrupo | Características |
|--------------|---------------------|---|
| Inseptisoles | Typic Humicryepts | Suelos de laderas de cumbres andinas, superficiales y bien drenados; tienen una fuerte reacción ácida, con baja capacidad de intercambio y alto contenido de carbón orgánico. Con alto contenido de fósforo disponible |
| | Lithic Humicryepts | Suelos de parte media de las laderas, superficiales y con buen drenaje. Son fuertemente ácidos, con alto contenido de fósforo |
| | Typic Dystrudepts | Suelos de ladera con alta pendiente, bien drenados; con contenido medio de materia orgánica, capacidad de intercambio intermedia y bajo contenido de fósforo |
| | Andic Dystrudepts | Suelos de la parte media de las laderas, bien drenados, saturados de aluminio; con contenido medio de materia orgánica, alta capacidad de intercambio, potasio y fósforo en niveles bajos |
| Andisoles | Typic Fulvudands | Suelos de las partes bajas de las laderas de lomas y colinas, bien drenados; con capas antrópicas profundas, altos contenidos de materia orgánica, alta capacidad de intercambio, alta saturación de aluminio y baja disponibilidad de fósforo aprovechable |
| | Typic Hapludands | Suelos de las cimas de las lomas y colinas, profundos, bien drenados; con muy altos contenidos de materia orgánica, alta capacidad de intercambio, alta saturación de aluminio y baja disponibilidad de fósforo aprovechable |
| | Typic Melanocryands | Suelos de zonas planas y laderas medias de cumbres andinas, superficiales, bien drenados; con una capa orgánica de poco espesor, alta capacidad de intercambio y baja contenido de calcio, magnesio y potasio |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la información recibida y recolectada en el marco del proyecto P010m Misak ut0.

En la cultura Misak, el trabajo y la tierra están estrechamente ligados. De ahí que uno de los aspectos esenciales de su economía sea la producción de alimentos y que la agricultura familiar y colectiva, sobre la base del respeto cultural por ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ [la Madre Tierra], sea el eje fundamental para la comunidad. Gracias al cuidado y uso de prácticas agrícolas ancestrales, la tierra se calienta y se reproduce, lo que fundamenta la economía de la comunidad (Jiménez y Muñoz, 2019). La cosmogonía y cosmovisión Misak, sustentadas en el respeto por la Madre Tierra, determinan que la agricultura y el agua constituyen los valores fundamentales para la comunidad,

(...) razón por la cual, son los primeros pobladores hijos y cultivadores de ella en el continente (Ministerio de Cultura, 2004). Los Misak siempre han trabajado la tierra, las semillas, los abonos naturales y los instrumentos de trabajo; transmitiendo la costumbre de ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ [ser trabajador] y ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ [no ser perezoso] (Jiménez y Muñoz, 2019, pp. 27-28, escritura en namtrik fuera del original).

Esto se refleja en el buen manejo y aprovechamiento de los suelos, dando paso a resultados positivos en el rendimiento de la producción y en la adecuada alimentación de su pueblo; todo lo cual contribuye a la soberanía alimentaria (Tunubalá y Muelas, 2008). Siguiendo a Tunubalá y Muelas (2008), Jiménez y Muñoz (2019) afirman que «La agricultura le permite a la comunidad relacionarse entre sí y practicar toda la cosmovisión, la educación y la medicina» (p. 28), porque la Madre Tierra les brinda la variedad de plantas que ellos requieren y que hacen parte de su ancestralidad y desarrollo. Entonces,

(...) la agricultura se practica a través de la  [minga] familiar y comunitaria, donde se comparten productos agrícolas de acuerdo con las cosechas que se han manejado mediante prácticas ancestrales, utilizando el suelo de ladera o de montaña, y practicando, además, asociaciones entre cultivos (Tunubalá y Muelas, 2008). (Jiménez y Muñoz, 2019, p. 28, escritura en namtrik fuera del original).

Una de las asociaciones más notables y antiguas en la práctica de la agricultura tradicional Misak es el cultivo mixto o asociado, el cual consiste en la siembra simultánea y ordenada de varios cultivos (maíz, frijol, alverja, papa, haba, oca y mauja) en una misma  [huerta]; pues se busca obtener el máximo provecho, tanto del trabajo aportado por la comunidad, como de los recursos y nutrientes del suelo. Esta forma de cultivo es especialmente importante en el territorio  [tierras bajas], pero no es ajena a los territorios localizados a mayor altitud, ya que los productos que se siembran son complementarios, por lo que los desechos vegetales que se producen al cosechar unos, sirven de abono para los otros (Aranda *et al.*, 2015). Y, aunque la agricultura se fundamenta principalmente en el autoconsumo, algunos productos se comercializan «(...) en los mercados de las cabeceras municipales de Popayán, Totoró, Cajibío, Piendamó, Morales, Caldonó, Santander de Quilichao y Cali» (Tunubalá y Muelas, 2008, p. 36).

2.1 Tierras Altas y Páramo -

En el Páramo, considerado como sagrado, se encuentran los seres o espíritus mayores, así como las lagunas, los ríos y las quebradas. En este territorio se encuentran los páramos de las Delicias, Las Moras, Los Altos de Ríoclaro y Quintero (Tunubalá y Muelas, 2008). La unión de la laguna  [Piendamó] (que representa al hombre) y la laguna de  [Ñimbe] (que representa a la mujer) dieron origen a los primeros caciques y cacicas Misak. Estas y otras lagunas, como la Horqueta, el Abejorro, Peñas Blancas, Tres Juntas, Palacé, Laguna Seca y Tres Estrellas, permiten que el páramo, como un todo, mantenga el equilibrio hídrico del Resguardo de Guambia, gracias a que acumula, regula y alimenta con agua todas las tierras bajas. El páramo, entonces, tiene varios significados: puede referirse al ecosistema de páramo, a la época de lluvia, al causante de la época de páramo o referirse a un ser mayor conocido como Páramo (Tunubalá y Muelas, 2008).

Al sur de las veredas de Santa Clara, las Delicias y Michambe, y en la mayor parte del territorio de las veredas de la Campana, Piendamó, Ñimbe y el Pueblito, cuyas altitudes están entre los 3.400 y los 3.700 msnm, se encuentran montañas glacio-volcánicas, características de los relieves de las cumbres Andinas. El material parental corresponde a cenizas volcánicas y rocas ígneas (andesitas, basaltos y flujos volcánicos), y los tipos de suelos son Typic Humicryepts, Lithic Humicryepts, Typic Melanocryands y afloramientos rocosos (Tabla 2-1) (IGAC, 2009a). En los territorios del sur de la

vereda de Piendamó y en la vereda del Cofre, localizadas entre los 3.500 y los 3.600 msnm, se encuentran paisajes de montaña volcánica con estructura erosional y tipo de relieve Fila-Viga (IGAC, 2009a), es decir que presenta largas pendientes inclinadas a muy escarpadas, con formas de cimas en el terreno, haciendo referencia a un techo o cresta longitudinal (fila) y elementos transversales (vigas) perpendiculares al anterior y separados por drenajes que forman vallecillo de montaña (IGAC, 2021). En el ecosistema de las tierras altas, se encuentran las zonas de vida de Bosque Pluvial Montano y Páramo Subalpino (IGAC, 2009b). Desde el punto de vista de la vegetación, el ecosistema de páramo se caracteriza por un amplio dominio del pajonal-frailejónal y de pastizales;

(...) los pajonales se componen de gramíneas en formas de macolla, de hojas agudas y duras como la paja ratona y generalmente se encuentran asociados con frailejones. Por la baja oferta de recursos alimentarios (para los humanos), este ambiente de (páramo) se puede considerar como un hábitat transitorio para los grandes mamíferos como el puma, el oso, el venado, y el zorro, pero también mamíferos pequeños como conejos y ratones (Tunubulá y Muelas, 2008, pp. 34-35).

La crítica escasez de tierras hizo necesario «talar los bosques y ocupar las tierras altas, en especial el páramo, con actividades permanentes de subsistencia, como pastoreo, agricultura y extracción de leña» (Aranda *et al.*, 2015, p. 14), lo que llevó a un desequilibrio del ecosistema, expresado en su gradual degradación y pérdida de agua (Aranda *et al.*, 2015; Tunubalá y Muelas, 2008). La inestabilidad del ecosistema de Páramo generó un consecuente desequilibrio entre la comunidad Misak, la naturaleza y los seres mayores, por lo que se generó una conciencia colectiva de la comunidad que se tradujo en políticas y acciones de conservación y preservación actual del Páramo. El Programa Espiral de Medio Ambiente de Guambia ha liderado actividades como aislamiento de nacimientos de agua y humedales, reforestación con plantas nativas del territorio, talleres de cartografía social, entre otros, a fin de recuperar el Páramo. Además, se fomenta la sustitución de plásticos de único uso por talegos artesanales, incentivando la economía de los artesanos y una mayor conciencia ecológica del impacto de los plásticos en la naturaleza (Cabildo Indígena de Guambia, 2020).

2.2 Territorio Macho - ᄀᄁᄂᄃᄄᄅ

Este territorio corresponde a las veredas de Santa Clara, Santiago, Las Delicias, Peña del Corazón, Cumbres, y a una parte de las veredas Cacique, Pueblito, Nímbe, Marquesa, Chiman, San Pedro, Los Alpes, Guambia Nueva, Juanampu y Tranal, localizadas en altitudes desde los 2.900 a los 3.200 msnm, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm anuales. El paisaje está conformado por un tipo montaña volcánica, con estructura erosional, relieves de filas y vigas, con material parental de cenizas volcánicas que cubren rocas tipo diabasa y basalto. Los tipos de suelo son una asociación de Typic Hapludands, Typic Fulvudands, Andic Dystrudepts (Tabla 2-1) con algunos afloramientos rocosos entre los 2.800 y los 3.300 msnm (IGAC, 2009a), con predominio de la zona de vida bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) (IGAC, 2009b).

Aunque la mayor parte de la vegetación natural ha sido talada, se conservan corrientes de agua y algunos relictos de bosque en partes pendientes (IGAC, 2009b). En este ecosistema se cultivan productos de clima frío como ᄀᄁ [papa], ᄂᄃᄄ [ulloco], ᄅᄆᄇᄈᄉ [cebolla], ᄊᄋᄌᄍ [fresa], ᄎᄏᄐᄑ [haba], ᄒᄓᄔᄕᄌᄍᄎᄏᄐᄑ [repollo],

- Calambás, J. (2019). Guardianes del agua, una mirada desde la comunidad misak de Silvia - Cauca [Tesis de pregrado, Universidad Externado de Colombia]. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/2361>
- Dagua, A., Tunubalá, G., Varela, M. y Mosquera, E. (2005). *Namui Kollimisak Merai Wam. La voz de nuestros mayores*. Colección Educativa PI UREK 2.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2009a). Mapa digital de suelos del Departamento de Cauca, República de Colombia. Escala 1:100000. Año 2009. *Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE)*. <https://bit.ly/3DQ5rc0>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2009b). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cauca, Escala 1:100.000*. IGAC - Subdirección de Agrología.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2021). *Glosario de términos geomorfológicos aplicados a levantamientos de suelo*. <https://bit.ly/3lWjnLD>
- Jiménez, J. F. y Muñoz, A. M. (2019). Sistema agroforestal basado en condiciones locales de suelos agrícolas y necesidades de familias Misak del Resguardo Indígena de Guambía, Cauca [Tesis de Pregrado, Universidad del Cauca]. <https://bit.ly/3AX1e4L>
- Molina, A. y Hernández, L. (1997). Zonificación agroambiental del resguardo indígena de Guambía en el departamento del Cauca. [Tesis de Pregrado, Universidad de Salle]. <https://bit.ly/3qIUmat>
- Pazos, W. y Álvarez, W. (2012). Procesos de producción involucrados en el pueblo Misak, encaminados hacia una soberanía alimentaria, en el municipio de Silvia, Departamento del Cauca [Tesis de Pregrado, Universidad del Cauca]. <https://bit.ly/30I6k8v>
- Tunubulá, F. y Muelas, J. (2008). *Segundo plan de vida de pervivencia y crecimiento misak*. Organización Internacional para las Migraciones (OIM). <https://bit.ly/3vpXKXh>



CAPÍTULO 3.

El Maravilloso Mundo de los Insectos

Maikol Santamaría, Jessica Vaca-Uribe

3.1 Los artrópodos: un gran linaje

Los insectos y los arácnidos son dos grupos de animales invertebrados que pertenecen al grupo (filo)Arthropoda; palabra que está compuesta por la unión de dos palabras de origen griego: ἄρθρον {arthron}, que significa articulación, y ποὺς {pous} que significa pie o pata, es decir, la palabra Arthropoda - ἄρθρον ποὺς hace referencia a un grupo de animales que tiene las patas articuladas (Gordh y Headrick, 2001).

Si se tiene en cuenta que en el planeta Tierra, actualmente, se han descrito entre 1.7 y 1.9 millones de especies (Chapman, 2009; Mora et al., 2011; Roskov et al., 2019), los artrópodos son, por mucho, el grupo de seres vivos más diverso y uno de los más abundantes. Hoy por hoy, se conocen aproximadamente 1'150.000 especies de artrópodos; la mayor representación de biomasa en el planeta (Chapman, 2009; Stork, 2018; Roskov *et al.*, 2019) (Figura 3-1). Sin embargo, se estima que la mayoría de las especies no se conocen, posiblemente porque viven en ambientes remotos o de difícil acceso, tienen un tamaño reducido, lo que dificulta su estudio, o simplemente, porque no hay recursos para estudiarlos. En este contexto, los cálculos estiman que, solo los artrópodos terrestres, podrían tener más de siete millones de especies (Stork, 2018).

Los artrópodos son seres vivos muy antiguos; tanto que cuando los dinosaurios aparecieron, los ancestros de los actuales artrópodos ya llevaban dominando el planeta por más de 200 millones de años; aparecieron incluso, millones de años antes de que aparecieran las primeras plantas con flores. Los primeros artrópodos vivían en el mar, como los trilobites (ya extintos) pero, hace un poco más de 400 millones de años, conquistaron los continentes y dominaron la tierra por completo (Garwood y Edgecombe, 2011). Desde aquellos tiempos antiguos y hasta hoy, los artrópodos han habitado prácticamente todos los ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos, y han dominado el cielo gracias a la capacidad de volar, adquirida por muchos de ellos con el tiempo.

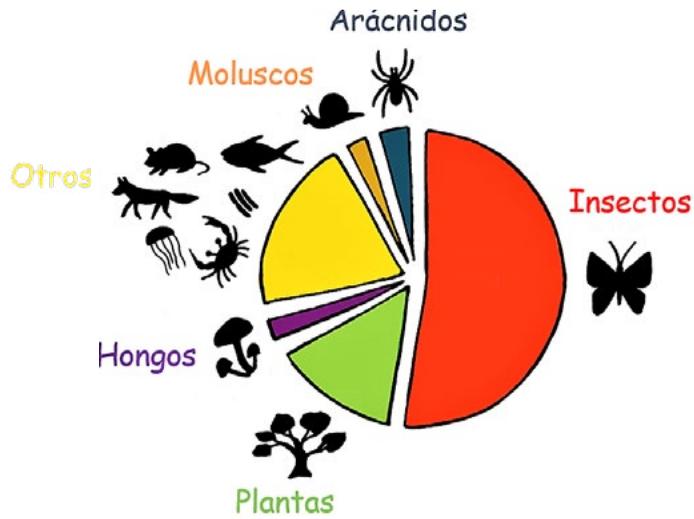


Figura 3-1. Estimación de la diversidad de grupos de seres vivos. Basado en Chapman (2009).

Ilustración de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Uribe, 2021.

Los artrópodos se diferencian morfológicamente del resto de los animales porque tienen apéndices articulados, como antenas y patas, y un cuerpo segmentado, cubierto por un exoesqueleto que se muda o cambia a medida que van creciendo y que protege los tejidos internos (Budd y Telford, 2009). Actualmente, los grupos de artrópodos que comparten el planeta con nosotros son los crustáceos, los miriápodos, los arácnidos y los hexápodos (seis patas) como los Collembola, los Protura, los Diplura y los Insecta; este último es el que representa a los insectos (Figura 3-2). Los crustáceos, en su mayoría, tienen hábitos acuáticos (como los cangrejos y las langostas), pero también existen algunas especies terrestres como las cochinillas. Los miriápodos, en general, son terrestres, como los ciempiés y los milpiés. Los arácnidos [ህሂኃፋኃህህፋፋ], muchos con vida terrestre, están representados principalmente por: arañas, ácaros y escorpiones. Los insectos [፬፮ሂ፮ሂ፮ሂ፮ሂ], que ocupan ambientes acuáticos y terrestres, son los únicos artrópodos que desarrollaron la capacidad de volar.

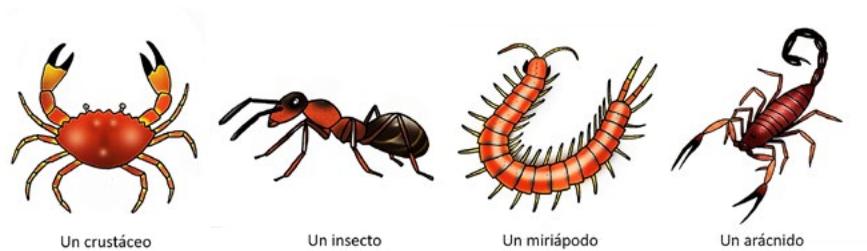


Figura 3-2. Representación de algunos artrópodos que viven actualmente en el planeta Tierra.

Ilustraciones de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Uribe, 2021.

Los artrópodos están por doquier, a donde un humano llegue, podrá conocer un artrópodo, ya sea una langosta en el lecho marino, un arácnido en una profunda cueva, o una parvada de grillos volando sobre el océano Atlántico. En ellos, se puede encontrar una inimaginable variedad de colores y formas; son inigualablemente diversos, bellos y resilientes. Al caminar por un bosque, uno se puede encontrar en medio de un grupo de mariposas de colores que vuelan y se posan en nuestras manos, o con larvas de escarabajos ocultas entre la materia orgánica en descomposición. En el desierto, es fácil encontrar arañas que soportan las más altas temperaturas; y en el mar, se puede atestiguar como miles de diminutos crustáceos son parte fundamental del zooplancton que mantiene la cadena trófica marina. Los artrópodos han superado cambios profundos del planeta como las glaciaciones, el levantamiento de montañas, las erupciones volcánicas y el cambio climático actual. Este éxito evolutivo les confiere participación en todos los procesos ecológicos del planeta y, por tanto, relevancia en la sostenibilidad de la vida en la Tierra.

3.2 Los insectos: los artrópodos más diversos

Los insectos son indudablemente los seres vivos más diversos del planeta Tierra y uno de los artrópodos más abundantes. Se estima que pueden existir más de 5.5 millones de especies de insectos; aunque solo se encuentren descritas aproximadamente 1'000.000 (Chapman, 2009; Stork, 2018). Reconocer un insecto entre otros artrópodos y animales es fácil pues su cuerpo se divide en tres partes: $\Upsilon \Psi \Omega$ [cabeza], $\Xi \rho$ [tórax] y $\Xi \rho \nu \theta \rho$ [abdomen] (Figura 3-3). En la cabeza, poseen un par de antenas; en el tórax tienen seis patas; y pueden tener o no tener alas, y cuando tienen alas, tienen dos o cuatro. Además, su tamaño es variable: algunos son tan pequeños que se requiere un potente microscopio para observarlos. Por ejemplo, existen pequeñas avispas (Hymenoptera: Mymaridae) que pueden medir hasta la séptima parte de un milímetro (entre 0,13 y 0,15 mm) (Mockford 1997; Huber y Noyes, 2013), y, a pesar de su tamaño, tienen ojos, patas, sistema nervioso, sistema circulatorio, sistema respiratorio y cuatro alitas para volar, o al menos para dejarse llevar por el viento. Otros insectos son bastante grandes, por ejemplo, algunas especies de insectos palo (Phasmatodea) pueden llegar a medir 62,4 cm de longitud (EFE, 2016), y las larvas de escarabajos del género *Dynastes* (Coleoptera: *Dynastinae*) pueden pesar hasta 144 g (Acorn, 2006).

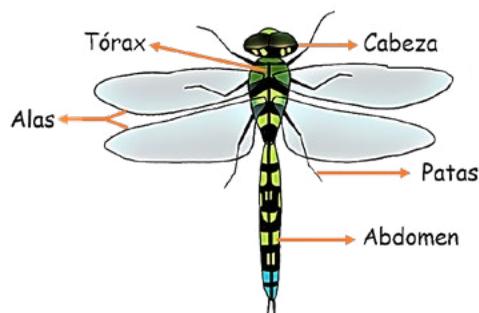


Figura 3-3. Morfología general de un insecto. Libélula.

Ilustración de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Uribe, 2021.

El ciclo de vida de los insectos es muy variado. Algunos inician su vida desde un **huevo**, del cual emerge una **larva** que se convierte en **pupa o crisálida**, de la cual surgirá un **insecto adulto**, como ocurre con los escarabajos, las abejas, las mariposas, las moscas, entre otros; por ello se les denomina **holometábolos** (Figura 3-4a). Otros insectos, como las chinches, los grillos, las cucarachas y las libélulas, tienen un ciclo diferente ya que, pese a que inician en un huevo, para llegar a ser adultos deben pasar por varios estadios de ninfas, por lo que se les denomina **hemimetábolos** (Figura 3-4b). Algunos insectos, como las moscas blancas y los thysanopteros (también llamados thrips), se caracterizan porque del huevo emergen ninfas que luego forman una especie de pupa de la cual emergerá un adulto; por lo que se considera que presentan un ciclo de vida **paurometábolo** (Figura 3-4c). Otros insectos, como los áfidos o pulgones, pueden iniciar su vida exterior ya eclosionados del huevo, es decir, son **vivíparos**. Esta gran diversidad en los ciclos de vida de los insectos, les permite adaptarse a diversos ecosistemas y, por tanto, les ofrece un notable éxito evolutivo. Para producir una nueva generación, los embriones (huevo) pueden venir de un macho y una hembra, es decir, mediante **reproducción sexual**; mientras que, en otros casos, una hembra virgen puede producir huevos viables por **reproducción asexual o partenogénesis**, como ocurre en las abejas, avispas, áfidos y thrips (Triplehorn y Johnson, 2005).

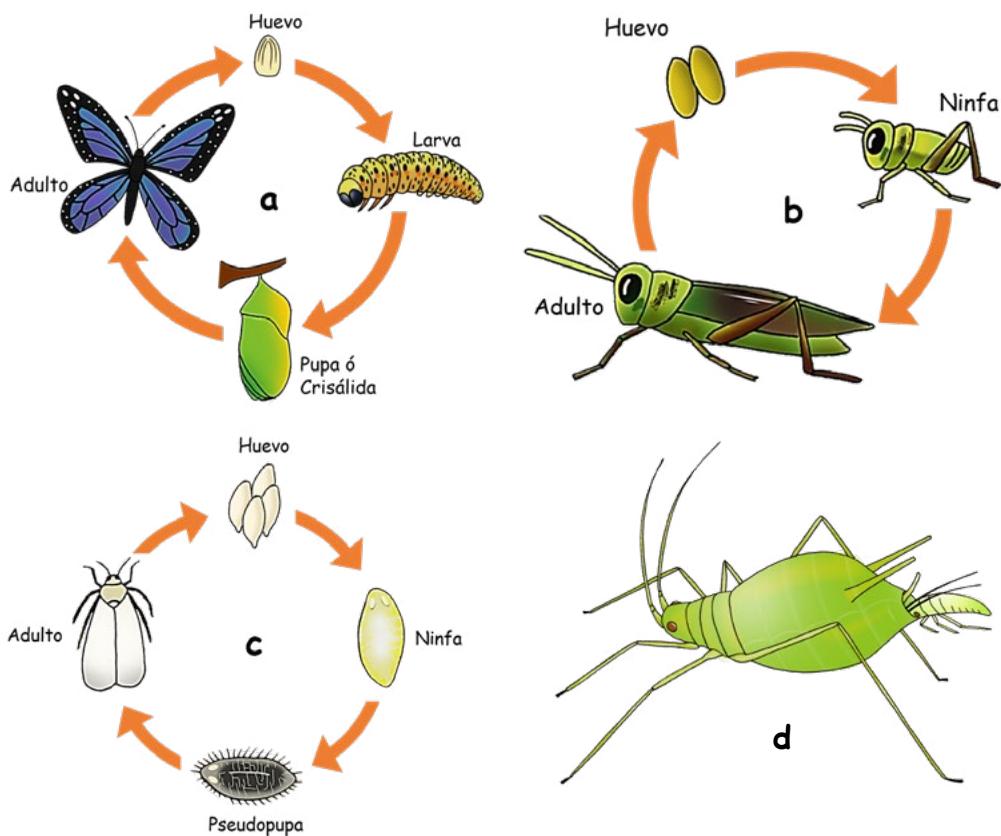


Figura 3-4. Diferentes ciclos de vida de los insectos.
a) Holometábolo, b) Hemimetábolo, c) Paurametábolo, d) Vivíparo.

Ilustración de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Urbe, 2021.

Gracias a su diversidad y versatilidad, los insectos son uno de los ejes que sustentan la vida en el planeta debido a que interactúan tanto con microorganismos como los hongos, las bacterias y los virus, así como con plantas, con otros animales y, por supuesto, con los humanos. En consecuencia, estos pueden actuar como polinizadores, depredadores, herbívoros, descomponedores de materia orgánica (detritívoros), y, en pocos casos, transmitir enfermedades a plantas, animales y humanos (Figura 3-5). Los insectos también son el fundamento para el mantenimiento de las cadenas tróficas, pues sirven de alimento para miles de especies como aves, mamíferos, anfibios, arácnidos, otros insectos, e incluso, para los humanos. Esto sin contar con que los insectos permiten el reciclaje y el movimiento de nutrientes esenciales para el mantenimiento de la vida en el planeta (Gullan y Cranston, 2010).

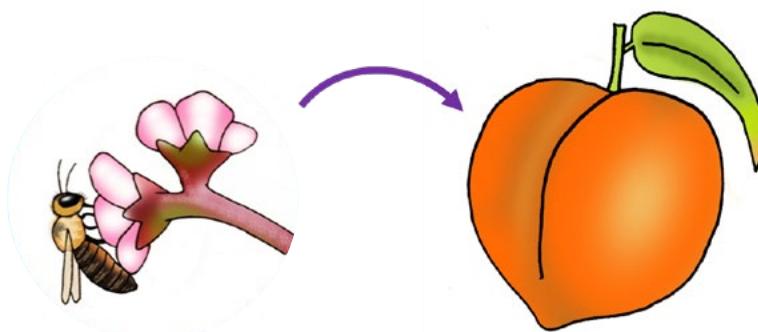


Figura 3-5. La producción de muchas frutas depende de la polinización mediada por insectos como las abejas.

Ilustraciones de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Urbe, 2021.

3.3 Los arácnidos no son insectos

Los arácnidos son el segundo grupo de artrópodos más diverso del planeta después de los insectos (Chapman, 2009). Estos se reconocen porque su cuerpo está dividido en dos partes: $\Upsilon\psi\lambda$ $\Xi\sigma$ [cefalotórax] y $\Xi\sigma$ $\Upsilon\sigma\sigma$ [abdomen] (Figura 3-6).

En el $\Upsilon\psi\lambda$ $\Xi\sigma$ [cefalotórax o prosoma], poseen ocho patas locomotoras, un par de pedipalpos, un par de quelíceros y carecen de antenas (Cushing, 2005). Según el grupo al que pertenecen, los pedipalpos y los quelíceros pueden tener varias funciones; por ejemplo, las arañas usan sus pedipalpos para la reproducción, pues los machos los utilizan para llevar su esperma a las hembras; mientras que sus quelíceros son una especie de colmillos que pueden inyectar veneno para mejorar sus habilidades de caza y de defensa (Coddington et al., 2004). Los escorpiones tienen pedipalpos en forma de tenazas que usan para defenderse, cazar presas o agarrar a la pareja durante el cortejo reproductivo, mientras que sus quelíceros forman una especie de pinza que les ayuda a manipular y procesar lo que van comiendo (Coddington y Colwell, 2001).

El $\Xi\sigma$ $\Upsilon\sigma\sigma$ [abdomen u opistosoma] puede estar prácticamente fusionado con el cefalotórax, como ocurre en los ácaros y las garrapatas; tener forma globosa, como en las arañas; o con forma de cola (metasoma) que termina en un aguijón venenoso, como en los escorpiones (Coddington et al., 2004). El tamaño de los arácnidos es muy variable, puesto que hay ácaros de apenas 0,1 mm de longitud (la décima parte de un milímetro) (Editores de Encyclopedia Britannica, 2019), así como tarántulas de 30 cm incluyendo las patas y con un peso de hasta 170 g (Arnold, 2021).

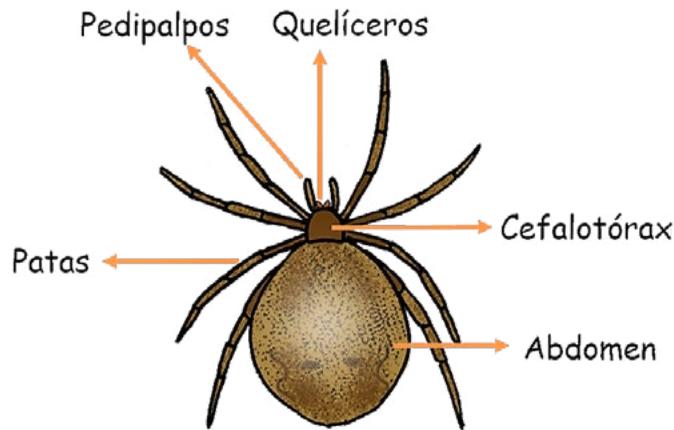


Figura 3-6. Morfología general de un arácnido. Araña.

Ilustración de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Urbe, 2021.

La mayoría de los arácnidos tienen un ciclo de vida sencillo; por lo que luego de la cópula, las hembras colocan huevos, o un saco de huevos, de los que eclosionan pequeños individuos "...parecido al arácnido adulto (Figura 3-7). No obstante, en escorpiones, las hembras pueden parir a individuos ya formados, es decir, son vivíparas; y, en algunas especies de arañas y ácaros, las nuevas generaciones se dan a partir de partenogénesis, es decir, sin reproducción sexual (Korenko, Šmerda y Pekár, 2009; Normark y Kirkendall; 2009). Aunque suelen ser carnívoros, alimentándose principalmente de otros artrópodos como insectos, algunas especies, como grandes arañas y escorpiones, pueden someter y comer vertebrados como aves, reptiles o mamíferos (Valdez, 2020). Algunos son parásitos de vertebrados e insectos, como es el caso de las garrapatas; y otros son herbívoros, como algunas especies de ácaros. Como dato curioso, existe una única especie de araña de la familia Salticidae que es mayormente herbívora (Meehan *et al.*, 2009).

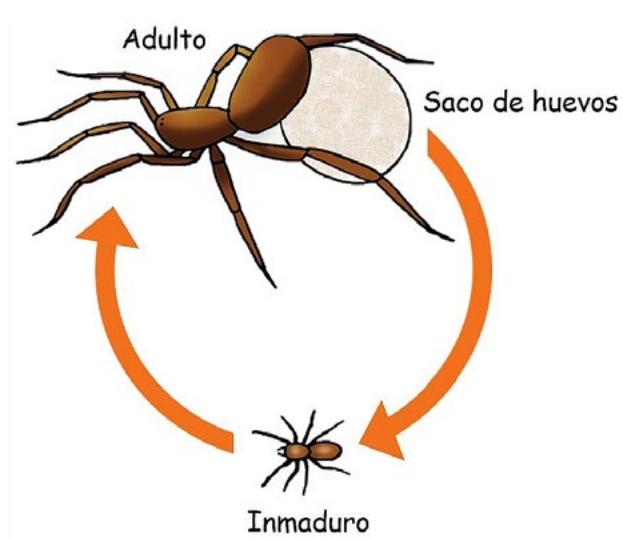


Figura 3-7. Ciclo de vida de una araña de las pasturas.

Ilustración de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Urbe, 2021.

La función de muchos arácnidos no es otra que la de regular las poblaciones de otros organismos que, sin control, desbordarían los ecosistemas. Este es el caso de las arañas quienes tejen redes o viajan errantes cazando moscas, zancudos y otros artrópodos voladores y no voladores que pueden ser vectores de enfermedades para humanos; en tanto que los escorpiones nocturnos devoran cucarachas o plagas que acechan casas y huertos. No obstante, algunos arácnidos pueden transmitir virus a las plantas (ácaros), enfermedades a mamíferos, aves y abejas (ácaros y garrapatas), o producir alergias a humanos (Coddington y Colwell, 2001).

3.4 Insectos y arácnidos como parte de la cultura humana

Los insectos y los arácnidos han contribuido al desarrollo cultural de prácticamente todas las comunidades humanas del planeta (Costa-Neto, Santos-Fita y Serrano, 2012); lo que los ha convertido en una fuente inagotable de inspiración para crear una amplia variedad de obras como esculturas, dibujos, adornos, ofrendas, música y juegos (Costa-Neto *et al.*, 2012; Costa-Neto, 2002). Hoy en día, y con el devenir de la tecnología, han sido también una fuente ilimitada para desarrollar singulares piezas audiovisuales como videos y películas que entretienen masivamente. Sea cual sea la forma o el propósito, la representación de los insectos y arácnidos garantiza la persistencia de un canal que expresa los saberes, los sentimientos, las esperanzas, los anhelos, las creencias y los temores de la humanidad (Figura 3-8).



Figura 3-8. La diversidad de insectos y arácnidos es un recipiente que contiene una inagotable fuente de inspiración para la humanidad.

Ilustración de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Uribe, 2021.

La representación de los insectos y arácnidos se puede fundamentar en la intención que tiene la humanidad por hacer analogías y comparaciones de sus propias sociedades o el ambiente en el que se desarrollan, con respecto a las características biológicas y ecológicas de estos animales (Sotomayor, 2010; Pinkus, 2010). Por lo tanto, una obra humana, construida con base en las características de los insectos o arácnidos, puede significar o traducir los estados del ser; las características del artrópodo que se desean obtener o la protección deseada; las características de ciertos lugares como bosques, desiertos, cuevas, la explicación de fenómenos ambientales como lluvias, relámpagos, sismos, sequías; incluso, los anhelos de libertad o justicia que pueden inspirar estos organismos.

La estrecha relación entre la humanidad y estos animales ha favorecido la construcción de un conocimiento valioso que se traduce en el entendimiento de la naturaleza y de los productos que de ella se pueden aprovechar. El conjunto de conocimientos producto de esa interacción ha alimentado el patrimonio cultural, material e inmaterial de los pueblos del mundo (Costa-Neto *et al.*, 2012); un patrimonio que es reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) como parte fundamental de la biodiversidad de nuestro planeta (Unesco, 2003) y el eje para la preservación de los recursos naturales, dado que son las comunidades las principales protectoras de los ecosistemas.

De ahí que las culturas indígenas y campesinas de América se han valido tanto de insectos y arácnidos, como de sus interacciones con la naturaleza, para nutrir diferentes aspectos de la vida de las comunidades. Por ejemplo, las larvas de escarabajos que habitan al interior de trocos muertos son una importante fuente de alimento disponible durante las travesías en los bosques (Cartay, 2018). Por su parte, algunos insectos aportan información que permite planear siembras y cosechas (Costa-Neto *et al.*, 2012; Pacheco, Rodríguez y Castro, 2004), ya sea porque aparecen en ciertos sitios de los campos, o porque se encuentran en ciertos estados del desarrollo de su ciclo de vida. Así mismo, las partes del cuerpo de insectos y arácnidos han sido fuente de conocimientos medicinales, bien sea por causar perjuicios a la salud o por poseer propiedades curativas o sanadoras (Cahuich-Campos, 2013). Además, la vida de las abejas ha servido como fuente de inspiración para enriquecer el acervo cultural de las comunidades, fortalecer el tejido social y conectarlos estrechamente con el ambiente en el que habitaban.

Igualmente, los insectos y los arácnidos han sido parte fundamental de las representaciones simbólicas de las culturas indígenas de Colombia (Figura 3-9). Por ejemplo, en la compleja mitología de la cultura Muisca, las balsas de telas de araña servían para transportar las almas de los muertos hacia el inframundo (Sotomayor, 2010); en tanto que en la cultura Tolima, se adornaban vasijas funerarias con figuras de escorpiones para proteger lo que en ellas se depositaba (Sotomayor, 2010). Así, múltiples obras realizadas por las culturas Muisca y Tolima tenían aspecto de insectos (Gault, 2012); algo común también en otras culturas como la Quimbaya y la Tairona, que pintaron diversos recipientes de cerámica con las formas de estos animales (Sotomayor, 2010). Muy célebre es la fundición de piezas a través de la técnica de la 'cera perdida', usada por diferentes comunidades indígenas en Colombia, especialmente por los Muiscas. Esta técnica consiste en el uso de cera de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini como molde para elaborar hermosas piezas de orfebrería (Long, 1989; Falchetti y Nates-Parra, 2002; Nates-Parra, 2005).



Figura 3-9. Los insectos y los arácnidos han tenido una estrecha relación con la humanidad, especialmente con las comunidades indígenas, quienes son las principales protectoras de la naturaleza en el mundo.

Ilustración de Maikol Santamaría y Jessica Vaca-Uribe, 2021.

Conocer el papel de los insectos y de los arácnidos en las comunidades de Colombia tiene un gran valor para el desarrollo de la cultura de nuestra nación debido a que permite construir y re-construir conocimiento; salvar saberes; aportar a la conciencia ambiental; reconocer y revalorar el territorio; divulgar el conocimiento; fortalecer el trabajo participativo, y animar a las nuevas generaciones a su valoración, preservación y respeto. De igual forma, permite afianzar las alianzas entre las comunidades y la academia, para que ambos se reconozcan como habitantes de un territorio en el cual se comparte y se depende de la rica biodiversidad, al tiempo que hacen parte del cambio, a través de la construcción de soluciones fundamentadas en la valoración y el respeto de la naturaleza como base para el desarrollo sostenible.

3.5 Referencias Bibliográficas

- Acorn, J. (2006). The world's biggest bug is a grub. *American Entomologist*, 52(4), 270-272. doi: 10.1093/ae/52.4.270
- Arnold, C. (5 de julio de 2021). La araña más grande del mundo. *National Geographic*. <https://bit.ly/30veGjx>
- Budd G. E. y Telford, M. J. (2009). The origin and evolution of arthropods. *Nature*. 457(12), 812-817. doi: 10.1038/nature07890
- Cahuich-Campos, D. (2013). Los artrópodos utilizados en la medicina tradicional maya mencionados en los libros de Chilam Balam de Chan Cah, Tekax y Nah E Ixil. *Etnobiología*, 11(2), 16-23.
- Cartay, R. (2018). Entre el asombro y el asco: el consumo de insectos en la cuenca amazónica. El caso del *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera Curculionidae). *Revista Colombiana de Antropología*, 54(2), 143-169.
- Chapman, A. D. (2009). Numbers of living species in Australia and the World (2a ed.). Australian Biological Resources Study.
- Coddington, J. A. y Colwell R. K. (2001). Arachnids. En S. Asher (Ed.). *Encyclopedia of Biodiversity* (pp.199-218). Elsevier. doi: 10.1016/B0-12-226865-2/00016-X.
- Coddington, J. A., Giribet, G., Harvey, M. S., Prendini, L. y Walter, D. E. (2004). Arachnida. En J. Cracraft y M. J. Donoghue (Eds.). *Assembling the Tree of life* (pp.296-318). Oxford University Press.
- Costa-Neto, E. M. (2002). *Manual de etnoentomología. M&T-Manuales y Tesis SEA* (vol. 4). Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Costa-Neto, E., Santos-Fita, D. y Serrano, R. (2012). La investigación etnoentomológica y la conservación de la biodiversidad. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, (51), 367-369.
- Cushing, P. E. (2005). Introduction. En D. Ubick, N. Dupérré y V. D. Roth (Eds.). *Spiders of North America: An identification manual* (1ra ed., pp. 1-17). American Arachnological Society.
- Editores de Enciclopedia Britannica. (1 de marzo de 2019). Míte. En *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/animal/mite>
- EFE. (6 de mayo de 2016). World's largest insect measuring 62.4 cm discovered in China. *EFE: Agencia EFE*. <https://bit.ly/3vssOWi>
- Falchetti, A. y Nates-Parra, G. (2002). Las hijas del sol: las abejas sin aguijón en el mundo U'wa, Sierra Nevada del Cocuy. En A. Ulloa (Ed.). *Rostros culturales de la fauna. Las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano* (pp. 175-214). Instituto Colombiano de Antropología e Historia y Fundación Natura.
- Garwood, R. y Edgecombe, G. (2011). Early terrestrial animals, evolution, and uncertainty. *Evolution: Education and Outreach*, 4(3), 489-501. doi: 10.1007/s12052-011-0357-y
- Gault, E. (2012). El hombre y el animal en la Colombia prehispánica. Estudio de una relación en la orfebrería. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 17(1), 11-30.
- Gordh, G. y Headrick, D. H. (Eds.). (2001). *A dictionary of entomology* (1ra ed.). CABI.
- Gullan, P. J. y Cranston, P. S. (2010). *The insects: An outline of entomology* (4ta ed.). Wiley-Blackwell Publishing.
- Huber, J. T. y Noyes, J. S. (2013). A new genus and species of fairyfly, *Tinkerbella nana* (Hymenoptera, Mymaridae), with comments on its sister genus *Kikiki*, and discussion on small size limits in arthropods. *Journal of Hymenoptera Research*, 32, 17-44. doi: 10.3897/jhr.32.4663
- Korenko, S., Šmerda, J. y Pekár, S. (2009). Life-history of the parthenogenetic oonopid spider, *Triaeris stenaspis* (Araneae: Oonopidae). *European Journal of Entomology*, 106(2), 217-223. doi: 10.14411/eje.2009.028

- Long, S. (1989). Matrices de piedra y su uso en la metalurgia muisca. *Boletín Museo del Oro*, (25), 43-69.
- Meehan, C. J., Olson, E. J., Reudink, M. W., Kyser, T. K. y Curry, R. L. (2009). Herbivory in a spider through exploitation of an ant-plant mutualism. *Current Biology*, 19(19), R892- R893. doi: 10.1016/j.cub.2009.08.049
- Mockford, E. L. (1997). A new species of *Dicopomorpha* (Hymenoptera: Mymaridae) with diminutive, Apterous Males. *Annals of the Entomological Society of America*, 90(2), 115-120. doi: 10.1093/aesa/90.2.115
- Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. y Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS biology*, 9(8), e1001127. doi: 10.1371/journal.pbio.1001127
- Nates-Parra, G. (2005). *Abejas Corbiculadas de Colombia*. Editorial Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá).
- Normark, B. B. y Kirkendall, L. R. (2009). Chapter 192 - Parthenogenesis in insects and mites. En V. H. Resh y R. T. Cardé (Eds.), *Encyclopedia of Insects* (2da ed., pp. 753-757). Academic Press. doi: 10.1016/B978-0-12-374144-8.00201-0.
- Pacheco, C., Rodríguez, J. A. y Castro, A. E. (2004). Conocimiento Tlapaneco de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Malinaltepec, Guerrero, México. *Etnobiología*, 4(1), 19-28.
- Pinkus, M. Á. (2010). El hombre y los artrópodos: un vínculo inalienable. *Península*, 5(2), 81-100. <https://bit.ly/3yQztva>
- Roskov, Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., Bourgoin, T., DeWalt, R. E., Decock, W., Nieukerken, E. van, Zarucchi, J. y Penev, L. (Eds.). (2019). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist*. www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019
- Sotomayor, H. (2010). Las representaciones de los artrópodos en la arqueología colombiana. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía*, 19(3), 208-214.
- Stork, N. E. (2018). How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology*, 63, 31-45.
- Triplehorn, C. A. y Johnson, N. F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects* (7a ed.). Thomson Brooks/Cole.
- Unesco. (2003). *Convención para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial*. <https://bit.ly/3pmso2D>
- Valdez, J. W. (2020). Arthropods as vertebrate predators: A review of global patterns. *Global Ecology and Biogeography*, 29(10), 1691-1703. doi: org/10.1111/geb.13157



CAPÍTULO 4.

Insectos en Cultivos del Resguardo de Guambia

Andrés Tombé, Andrés Peraza, Maikol Santamaría, Jessica Vaca-Uribe, Rodrigo Camelo, Yulli Tamayo, Helena Brochero

4.1 Introducción

La **ricchezza de las especies animales y vegetales** [biodiversidad] está compuesta, tanto por la riqueza de las especies animales y vegetales, como por los microorganismos que habitan los ecosistemas que constituyen un territorio (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – UNEP, 1992). Además, esta hace parte de la **soberanía de un pueblo**, porque sostiene todas las actividades humanas y aporta al desarrollo cultural de las naciones (Millennium Ecosystem Assessment – MEA, 2005), por lo que su reconocimiento, valoración y cuidado no solo beneficia a todos sus habitantes y generaciones, sino que también **preserva las raíces ancestrales** que definen una comunidad y se convierte en una oportunidad para el progreso económico gracias a los servicios ecosistémicos que ofrece, como la identidad, el turismo, la recreación y, en general, el bienestar de los habitantes y el entorno (Santiago, 2007). Como parte fundamental de esta biodiversidad están los **insectos**. Como se mencionó en el capítulo anterior, físicamente, estos se reconocen por tener una cabeza, donde se encuentran los principales órganos sensoriales como los ojos, la boca y las antenas; un tórax que presenta tres pares de patas y en donde se anclan las alas, en caso de existir; y un abdomen segmentado que comprende, particularmente, los órganos reproductores (Jiménez y Sandino, 2009). Sobre su ciclo de vida, todos requieren una **metamorfosis** que puede ser **completa** (estados de huevo, larva, pupa y adulto); denominada holometábola porque las características de cada estado difieren de la etapa adulta, o **incompleta** (estados de huevo, ninfas y adultos), denominada hemimetábola porque desde que emergen del huevo, las ninfas se asemejan mucho al insecto adulto (Zumbado y Azofeifa, 2018).

4.2 Metodología

La idea de reconocer los insectos del Resguardo de Guambia surgió del **diálogo transdisciplinario** que se da entre estudiantes de pregrado y postgrado, egresados y profesores en torno al trabajo en el Laboratorio de Entomología (Área Genética de Insectos de Interés Económico) de la Facultad de Ciencias Agrarias en la Sede Bogotá (FCAB), y de los **encuentros** del Semillero de Investigación en Entomología de la FCAB, en los cuales, semanalmente, la solidaridad, la pasión por los insectos, el interés por desarrollar proyectos académicos, el gusto por la investigación y el deseo de contribuir al desarrollo del país a través del empoderamiento de sus comunidades y el reconocimiento de sus recursos, en este caso la biodiversidad expresada en los insectos, se transforman en este tipo de conocimientos compartidos.

Los primeros muestreos de insectos correspondieron a muestras recolectadas por el estudiante de Ingeniería Agronómica Andrés Tombe, indígena Misak, e integrante tanto del proyecto estudiantil “**P̄l̄m̄ Misak ut̄**”, como del Semillero de Investigación, durante los recesos de los semestres académicos, cuando visitaba a su familia en el Resguardo de Guambia entre el 2018 y el 2019. De tan fascinantes primeros hallazgos, en los años 2020-2021 postulamos el proyecto titulado “**P̄l̄m̄ Misak ut̄**” como iniciativa estudiantil y recibimos apoyo de la Dirección de Bienestar de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Programa de Gestión de Proyectos del Área de Acompañamiento Integral de Bienestar de Sede de Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá para la compra de materiales y salidas de campo para más recolecciones de insectos. Si bien la pandemia por COVID-19 frustró nuestro anhelo de visitar el Resguardo y hacer la recolección, fue maravilloso descubrir que la comunidad Misak se unió a nuestra iniciativa y fueron ellos mismos quienes realizaron, con apoyo de los estudiantes del Proyecto Estudiantil y del Semillero, los muestreos complementarios de insectos que apoyan los resultados que compartimos en este libro.

La recolección de insectos se realizó en enero, julio y diciembre de 2018; enero y diciembre de 2019; y enero y diciembre de 2020. En general, los muestreos se realizaron por Andrés Tombé, con la ayuda de niños, niñas y adultos de la comunidad Misak y el apoyo de profesores de la Institución Educativa Misak “Mama Manuela” – Especialidad Agroindustrial. Se recolectaron insectos en cultivos de cebolla, papa, arveja, habas, mora silvestre, flores, pastizales, entre otros, y se procuró contar con representación de insectos de todas las áreas con asentamientos humanos dentro del Resguardo (Figura 4-1).

La recolección de insectos se realizó utilizando un aspirador entomológico, trampas, redes entomológicas (jama) y la captura directa con las manos. Se inspeccionaron tres plantas por cultivo, seleccionadas al azar y se recolectaron los insectos presentes con el aspirador y mediante captura directa. Con la red entomológica se realizaron entre uno y tres pases de jama sobre el cultivo. Las trampas se elaboraron con envases de gaseosa de 1,5 litros, cortados a la mitad, a los que se les agregó una solución de agua con jabón; posteriormente, estas se instalaron, al azar, en el suelo de los lotes de los cultivos muestreados.

En general, los insectos recolectados se dispusieron en frascos plásticos con alcohol etílico al 70%, todos etiquetados con los datos del sitio de muestreo, la fecha, la hora y el cultivo de donde se capturaron (Márquez, 2005). Las mariposas y polillas (Lepidoptera) se procesaron en cámaras con acetona (removedor de esmalte cosmético) y se dispusieron en triángulos de papel etiquetados con los datos de recolección (Andrade, Henao y Triviño, 2013). Los elementos utilizados para la recolección de

los insectos quedaron en la comunidad, como una contribución para continuar con el estudio del maravilloso mundo de los insectos en su territorio.

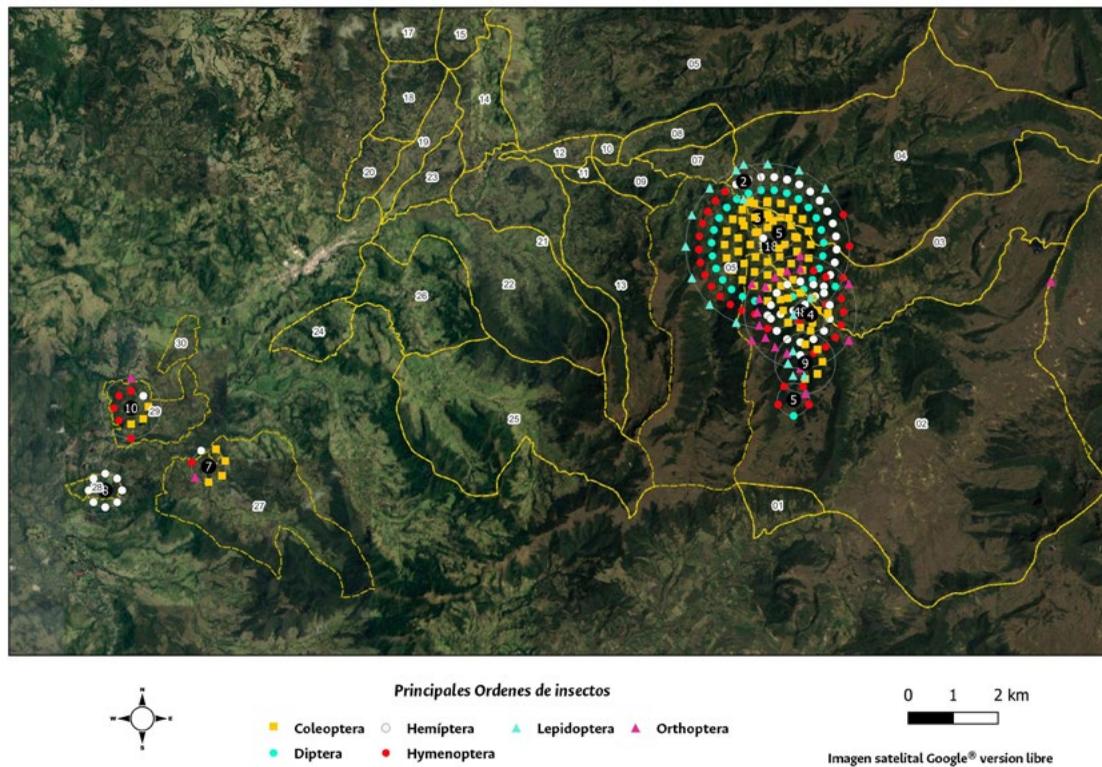


Figura 4-1. Sitios de muestreo de insectos en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

El centro de cada figura geométrica representa el sitio de recolección de insectos. Cada color representa los seis órdenes de insectos más abundantes registrados para cada sitio visitado.

Elaborado por Andrés Peraza Arias, 2021.

Todo el material entomológico se trasladó al Laboratorio de Entomología de la FCAB de la Universidad, donde se inspeccionó el material bajo un estereomicroscopio Nikon-SMZ800®. Se reconocieron los órdenes de insectos y algunos ejemplares de cada orden se procesaron para realizar un montaje, que permitiera estudiar sus características morfológicas y determinar el nombre del grupo al nivel taxonómico más fino posible según las claves taxonómicas disponibles (Bartlett *et al.*, 2018; Grazia, Simões y Panizzi, 2015; Gil-Santana, Forero y Weiraunch, 2015; Panizzi y Grazia, 2015; Torres, 2004; Triplehorn y Johnson, 2005; Weirauch *et al.*, 2014; Wolff, 2006).

4.3 Resultados

Se registraron nueve órdenes y cincuenta familias de insectos. Los científicos han asignado los nombres de los órdenes de los insectos con base en características que los describen y definen, utilizando los idiomas griego y latín. Para esta publicación, a



Figura 4-3. Insectos del orden Odonata, familias Coenagrionidae (Izquierda) y Calopterygidae (Derecha), Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografías de Andrés Tombé Morales. 2020.

El suborden **Anisoptera** se reconoce por adultos de cuerpo robusto y fuerte, denominados “libélulas”; estos presentan cabeza redondeada, con ojos grandes y juntos; en tanto que sus alas se mantienen abiertas y extendidas todo el tiempo, con las alas anteriores más anchas que las posteriores (Zumbado y Azofeifa, 2018). En el Resguardo de Guambia se registró la familia **Libellulidae**, la cual corresponde a insectos con capacidad de vuelo rápido y que se posan con las alas abiertas dirigidas hacia adelante. Es la familia con el mayor número de especies que habitan desde el nivel del mar hasta los 3.000 msnm (Wolff, 2006).

Los odonatos son de gran importancia porque regulan poblaciones de otros invertebrados acuáticos, incluyendo mosquitos vectores de enfermedades como la malaria humana. Estos insectos son considerados indicadores de calidad del agua, presentan metamorfosis incompleta, son depredadores y son los únicos con la capacidad de mover cada una de sus alas de manera independiente. Además, los adultos son hábiles voladores (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Tabla 4-1. Insectos del orden Odonata presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

| Orden Odonata ᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿ | | | |
|--|----------------|-----------|--|
| Subórdenes | Familia | Género | Zonas del Resguardo donde se registraron |
| Zygoptera | Calopterygidae | Hetaerina | Trébol |
| | Coenagrionidae | | |
| Anisoptera | Libellulidae | | |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la determinación taxonómica de los insectos recolectados en el marco del proyecto **P010m Misak ut0**.

4.3.2 Orden Dermaptera - ᄠᄡᄢᄣᄤᄥᄦᄧᄨᄩᄪᄫᄬᄭᄮᄯᄰᄱᄲᄳᄴᄵᄶᄷᄸᄹᄺᄻᄼᄽᄾᄿ

El nombre **Dermáptera** proviene del griego δέρμα {derma} [piel] y πτερόν {pteron} [ala] (Gordh y Headrick, 2001). Los dermápteros son conocidos con el nombre de “tijeretas” (Herrera, 2015) y son muy comunes en hábitats húmedos, por lo que se encuentran en bosques, pastizales, arbustos, dentro de troncos, sobre árboles;

incluso, asociados a excrementos o a animales en descomposición. Tanto adultos como inmaduros son depredadores de otros invertebrados, aunque también se pueden alimentar de hongos, plantas, polen o materia orgánica. Los dermápteros son importantes en el suelo porque ayudan a la descomposición de materia orgánica y al ciclaje de nutrientes (Méndez, López y García, 2009). En el Resguardo de Guambia se encontraron especímenes de la familia **Forficulidae**, presentes en los cultivos de fresa, cebolla y uchuva en la zona Pueblito (Figura 4-4). Estos se caracterizan por ser poco voladores, alimentarse de ácaros, larvas y pupas de insectos pequeños, y en algunas ocasiones de las hojas de plantas cultivadas (Wolff, 2006).



Figura 4-4. Insecto adulto del orden Dermáptera. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Diego Ullune, 2020.

4.3.3 Orden Orthoptera -

El nombre Orthoptera viene de las palabras griegas ὀρθός {ortos} [recto] y πτερόν {pteron} [ala]. Esto quiere decir que los insectos de este orden tienen las alas derechas o rectas (Gordh y Headrick, 2001) y se conocen con el nombre común de grillos o saltamontes. Son hemimetábolos, poseen un aparato bucal masticador, un cuerpo cilíndrico alargado y cuatro alas; gracias a que sus patas posteriores son largas y fuertes, tienen la capacidad de dar grandes saltos. Ciertos grillos tienen la capacidad de realizar un sonido estridular con diferentes partes de su cuerpo, lo que les sirve para comunicarse entre ellos. La mayoría tienen buena capacidad de dispersión no solo debido a su capacidad para saltar, sino también, porque cuando son adultos pueden volar grandes distancias para buscar recursos. La mayoría de las especies son herbívoras, por lo que algunas se consideran de importancia en agricultura.

En el Resguardo de Guambia se registraron ortópteros de las familias **Acrididae** y **Eumastacidae** del suborden **Caelifera** en pastizales y cultivos de papa en la zona Campana; así como, adultos y ninfas en cultivos de maíz y pastizales en la zona Trébol (Figura 4-5). Estos grillos viven en ecosistemas naturales e intervenidos; además, se caracterizan por tener las antenas pequeñas, las cuales no superan la longitud del cuerpo, y por ser exclusivamente herbívoros.



A



B



C

Figura 4-5. Insectos del orden Orthoptera, familias Acrididae (A, B) y Eumastacidae (C). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografías de Andrés Tombé Morales, 2020.

4.3.4 Orden Thysanoptera - ὕψιπτερον

El nombre **Thysanoptera** viene de las palabras griegas θύσανος {thysanos} [fleco], y πτερόν {pteron} [ala]; por lo que son insectos que tienen cuatro alas con flecos (Gordh y Headrick, 2001). También se conocen con el nombre de “trips” o “thrips” y son insectos paurometábolos, es decir, presentan un ciclo de vida intermedio entre hemimetábolos y holometábolos. Los thrips tienen aparato bucal picador-sucionador, que les permite alimentarse de las células de los tejidos de las plantas, y un cuerpo alargado y de tamaño pequeño, que les permite ocultarse fácilmente. Su alimentación es diversa ya que, dependiendo de la especie, se pueden alimentar de plantas, hongos o de otros insectos. Los thrips son insectos muy temidos en la agricultura porque algunas especies pueden ocasionar daños en los cultivos. Sin embargo, la mayoría de los thrips no son plaga; por ejemplo, en un solo cultivo se pueden encontrar hasta 40 especies diferentes (Ebratt-Ravelo *et al.*, 2019), aunque solo una o dos de ellas se considere de importancia económica como plaga.

En el Resguardo de Guambia se registraron thrips de la familia Thripidae en cultivos ornamentales, de papa, cebolla, fresa, arveja y habas en las zonas de Campana, Pueblito, Michambe, Cacique y Guambia Nueva (Figura 4-6). Esta familia alberga a los thrips de mayor importancia en agricultura, porque algunas de sus especies, particularmente de los géneros *Frankliniella* o *Thrips*, se alimentan del tejido vegetal de las hojas, las flores y los frutos por lo que afectan su desarrollo; además, tienen la capacidad de transmitir virus que deterioran por completo a las plantas cultivadas (Moritz, Kumm y Mound, 2004; Lewis, 1997). Como a estos thrips les gusta alimentarse de polen, sus poblaciones pueden ser vigiladas revisando las flores de las plantas cultivadas, de manera que se puedan aplicar las medidas apropiadas de prevención y manejo.



Figura 4-6. Insecto adulto del orden Thysanoptera encontrado en el tallo de árbol *Castanea sp.* (Fagaceae). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

4.3.5 Orden Hemiptera - ἡμιπτερον

El nombre del orden **Hemiptera** proviene de las palabras griegas ἡμι- {hemi} [mitad], y πτερόν {pteron} [ala] (Gordh y Headrick, 2001). Se conocen como chinches, chupadores, cigarras, moscas blancas y escamas de las plantas, lo que conforma un grupo de insectos hemimetábolos muy diverso (Grimaldi y Engel, 2005; Moreira *et al.*, 2018). Los hemípteros tienen aparato bucal chupador compuesto por dos canales, uno de alimento y el otro de saliva; la saliva es muy importante porque puede bloquear el sistema de defensas de la planta o agregar anticoagulantes y anestésicos en las especies

que se alimentan de sangre (Panizzi y Grazia, 2015). La mayoría de las especies de este orden son herbívoros, es decir, se alimentan de plantas; las ninfas suelen alimentarse del mismo órgano de la planta que los adultos (Schoonhoven, van Loon y Dicke, 2005). Las ninfas son de forma similar al adulto, pero no presentan alas y su aparato reproductor es aún inmaduro (Triplehorn y Johnson, 2005; Gullan y Craston 2014). Uno de los grupos que componen el orden Hemiptera corresponde al suborden **Heteroptera**, conocido como las “chinchas verdaderas”; estas se caracterizan porque los adultos tienen alas con la mitad membranosa y la mitad coriácea (Gordh y Headrick, 2001). Del grupo Heteroptera, se encontraron las familias Pentatomidae, Acanthosomatidae y Reduviidae en el Resguardo de Guambia.

La familia **Pentatomidae** corresponde a individuos herbívoros, conocidos con el nombre de “chinchas hediondas” porque emiten olores de defensa cuando se sienten amenazadas, utilizando glándulas ubicadas en su abdomen. Estas chinchas se reconocen por presentar una placa en forma de triángulo en el tórax, la cual se extiende cubriendo gran parte del abdomen (Wolff, 2006). Algunas especies pueden ser plagas de cultivos de arroz, soya, cítricos, cacao y café (Torres, 2004). Los adultos de la familia **Acanthosomatidae** son similares, en forma, a los Pentatomidae, sin embargo, la placa triangular es corta, se alimentan de plantas, presentan cuidado parental y la mayoría de las especies tienen una espina en el vientre que va desde el abdomen hacia la cabeza (Figura 4-7).

Por su parte, la familia **Reduviidae** tiene especies depredadoras de otros insectos, por lo que cumplen un importante papel en el control biológico de otras especies herbívoras de importancia económica para los humanos (Jurberg *et al.*, 2015). En esta familia, las ninfas y los adultos, tanto machos como hembras, se alimentan exclusivamente de sangre de vertebrados y pueden transmitir parásitos *Trypanosoma cruzi*, que causan la enfermedad de Chagas en los humanos (Velasco, 2021). En el Resguardo de Guambia se registraron hemípteros del suborden Heteroptera en plantas de mora silvestre, y cultivos de papa y cebolla en la zona Campana; así como en cultivos de café y maíz en la zona Trébol.

En el orden Hemiptera también se encuentra el suborden **Auchenorrhyncha**, el cual se caracteriza por presentar alas con una textura uniforme, más membranosas que esclerotizadas. Son insectos chupadores de savia de las plantas que tienen antenas cortas, representadas por un único filamento, similar a un pelo (Forero, 2008; Bartlett *et al.*, 2018). De este grupo, en el Resguardo de Guambia se registraron las familias Cicadellidae, Cercopidae y Membracidae en plantas de mora silvestres; cultivos de papa, cebolla, haba; y pastizales en la zona Campana; así como en pastizales, y cultivos de maíz y mora silvestre en la zona Trébol (Figura 4-8) (Tabla 4-2).



Figura 4-7. Insectos adultos del orden Hemiptera, suborden Heteroptera, familia Acanthosomatidae. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografías de Andrés Tombé Morales, 2020.



A



B



C

Figura 4-8. Insectos adultos del orden Hemiptera, suborden Auchenorrhyncha, familias A. Cicadellidae, B. Cercopidae, C. Membracidae. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografías de Andrés Tombé Morales, 2020.

La familia **Cicadellidae** contiene a las chinches saltahojas, también conocidas como “loritos verdes”, que se alimentan del floema y del tejido del mesófilo de las hojas y pueden ser de importancia como plaga en cultivos como el de maíz (Wolff, 2006), fresa y papa (Silva-Castaño *et al.* 2020). Se estima que solamente el 1% puede transmitir patógenos tipo fitoplasmas a las plantas (Dietrich, 2013; Silva-Castaño *et al.*, 2020). Son insectos alargados que miden entre 3 y 15 mm de longitud; presentan coloración variada, algunos con colores muy llamativos; y se caracterizan por tener un par de hileras de espinas en las tibias de las patas traseras (van Emden, 2013, Wolff, 2006; Dietrich, 2013). Los insectos de esta familia se registraron, en el Resguardo de Guambia en cultivos de papa, cebolla y haba, y pastizales en la zona Campana; en la zona Trébol, en cultivos de maíz y pastizales.

Los insectos de la familia **Cercopidae** son de forma ovalada, con tamaños que varían entre los 3 y 15 mm (Wolff, 2006). Se conocen como “miones” o “salivazos” porque la hembra segrega una espuma para proteger a las ninfas (van Emden, 2013). Esta familia se registra para Guambia en pastizales, y cultivos de maíz y mora silvestre en la zona Trébol. En la zona Campana se registró en plantas de mora silvestre y pastizales. La familia Membracidae se reconoce porque los insectos presentan diversos ornamentos en la parte dorsal del tórax, los cuales, incluso, pueden ser de gran tamaño y cubrir el abdomen. Los ornamentos presentan formas similares a los aguijones del tallo de un rosa o espinas, razón por la cual se les conoce como “insectos espina” y los adultos manifiestan el cuidado parental (Wolff, 2006). Esta familia se registra en las zonas Trébol y Campana de Guambia, en plantas de mora silvestre, pastizales y cultivo de papa.

Sternorrhyncha es un suborden del orden Hemiptera, que se caracteriza por presentar alas completamente membranosas, estados de ninfa quiacentes (poco móviles) y, en algunos casos, adultos sin alas. A este grupo pertenecen las familias **Aleyrodidae** (moscas blancas), **Aphididae** (pulgonos o áfidos) y la superfamilia **Coccoidea** (insectos escama), compuesta, entre otras, por las familias **Coccidae** (escamas blandas), **Pseudococcidae** (chanchito blanco), **Margarodidae** (escama algodonosa) y **Diaspididae** (escamas alargadas) (Nicholls, 2008). Estos pequeños hemípteros se alimentan del floema de las plantas y algunas especies; además pueden transmitir virus, lo que puede ocasionar graves problemas en los cultivos. Las moscas blancas, aunque consideras importantes plaga en cultivos en el mundo, no se registraron en el Resguardo de Guambia; aunque sí se registraron pulgonos en la vereda Ñimbe de Zona Campana e insectos escamas en la vereda Tejar, Zona Trébol.

Tabla 4-2. Insectos del orden Hemiptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

| <p style="text-align: center;">Orden Hemiptera </p> | | | |
|--|--------------|---------|--|
| Subórdenes | Familias | Especie | Zonas del resguardo donde se registraron |
| Heteroptera | Reduviidae | | Campana, Trébol |
| | Anthocoridae | | Campana |
| | Pentatomidae | | Campana, Trébol |

| | | | |
|-----------------|--|---------------------------------------|-----------------|
| Heteroptera | Acanthosomatidae | <i>Bebaeus punctipes</i> Dallas, 1851 | Campana, Trébol |
| | Pachygronthidae | | Campana |
| | Lygaeidae | | Trébol |
| Auchenorrhyncha | Membracidae | | Campana |
| | Cercopidae | | Campana, Trébol |
| | Cicadellidae | | Campana, Trébol |
| Sternorrhyncha | Aphididae | | Campana |
| | Familias dentro del superfamilia Coccoidea (insectos escama) | | Trébol |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la determinación taxonómica de los insectos recolectados en el marco del proyecto P010m Misak ut0.

4.3.6 Orden Coleoptera - Ὑδρόψυλλοειδέ

El nombre **Coleoptera** viene de la palabra griega κολεός {koleos} [caja o escuche] y πτερόν {pteron} [ala] (Gordh y Headrick, 2001). Los insectos de este orden son conocidos popularmente como escarabajos, gorgojos, picudos, coquitos y mariquitas. Es el grupo más grande y diverso del mundo animal, y en la Clase Insecta representan aproximadamente el 35% de las especies (Albertino *et al.*, 2012). Debido al gran número de especies y a la gran diversidad de hábitats que ocupan, lo que les ofrece una amplia oferta de fuentes de alimento, muchas especies acaban interactuando con los humanos y hacen parte de su cultura, como el escarabajo sagrado de Egipto (Monserrat, 2013); o con importantes funciones de depredación de otros insectos de interés económico y controladores de malezas (Archangelsky *et al.*, 2009).

Muchas especies de escarabajos juegan un papel fundamental en la construcción y el mantenimiento de ecosistemas, ya que son fuentes de alimento de animales más grandes, como los escarabajos acuáticos, que son depredados por peces y anfibios; otros, cumplen un importante rol en el reciclaje de nutrientes, principalmente en la fase larval, cuando habitan el suelo (Archangelsky *et al.*, 2009). En el Resguardo de Guambia se registraron 15 familias dentro de este orden (Tabla 4-3).

Tabla 4-3. Insectos del orden Coleoptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

| Orden Coleoptera Ὑδρόψυλλοειδέ | | |
|-----------------------------------|---------------|--|
| Suborden | Familia | Zonas del Resguardo donde se registraron |
| Adephaga | Carabidae | Campana |
| | Gyrinidae | Campana, Trébol |
| Polyphaga | Cantharidae | Campana |
| | Cerambycidae | Campana |
| | Chrysomelidae | Campana, Trébol |

| | | |
|-----------|----------------|-----------------|
| Polyphaga | Coc cinellidae | Campana |
| | Curcullionidae | Campana, Trébol |
| | Elateridae | Campana |
| | Endomychidae | Campana |
| | Lampyridae | Trébol |
| | Lycidae | Campana |
| | Melyridae | Campana |
| | Nitidulidae | Campana |
| | Scarabeidae | Campana, Trébol |
| | Staphilinidae | Campana |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la determinación taxonómica de los insectos recolectados en el marco del proyecto PΘIΘm Misak utΘ.

La familia **Carabidae** corresponde, en su mayoría, a depredadores activos, nocturnos, con hábitos alimenticios omnívoros, herbívoros o depredadores de otros invertebrados. Suelen encontrarse en el suelo, sobre la vegetación, y árboles y troncos caídos; incluso, se reconocen especies subterráneas o cavernícolas que se alimentan de hormigas o termitas (Forero, 2018). Estos escarabajos se caracterizan por tener mandíbulas y cabeza bien desarrolladas, alas posteriores con estrías, y cuerpos delgados y alargados, con coloraciones negras, castañas oscuras y brillantes metalizados que pueden formar patrones. Algunas especies poseen glándulas que segregan líquidos con aromas repelentes o sustancias caústicas, como es el caso de los escarabajos bombarderos, para defenderse de sus depredadores (Forero, 2018). Sin embargo, estos escarabajos tienen cuerpos con colores aposemáticos, es decir, colores de advertencia sobre su capacidad tóxica o de daño ante respuesta de defensa.

La familia **Gyrinidae** corresponde a los escarabajos acuáticos; estos están bien adaptados, ya que sus patas medias y posteriores presentan modificaciones para nadar. Se les puede ver en los cuerpos de agua, nadando ágilmente y en círculos, con los ojos por encima del nivel del agua y el resto del cuerpo sumergido. Los adultos y las larvas son depredadores que se alimentan de otros insectos que caen al agua, por lo que contribuyen al control de otras poblaciones de insectos (Albertino *et al.*, 2012).

La familia **Cantharidae** son escarabajos de cuerpo alargado con coloraciones muy variadas. Son abundantes en el suelo y sobre la vegetación, en árboles y troncos caídos, arbustos y flores; incluso pueden encontrarse especies subterráneas o cavernícolas, alimentándose de hormigas o termitas. En su mayoría, son depredadores nocturnos, muy activos en su estado adulto, con alimentación omnívora, ya que comen otros insectos, néctar y polen (Forero, 2018; Albertino *et al.*, 2012).

La familia **Cerambycidae** se conoce con el nombre de “escarabajos Arlequín”, “cuernos largos”, “toritos”, “corta palos”, o “aserradores o ceñidores”. Esto se debe a que, en su mayoría, poseen antenas bastante largas que sobrepasan el largo total del cuerpo. Tanto larvas como adultos son fitófagos estrictos, alimentándose de tejidos suculentos y rígidos de plantas, árboles o arbustos vivos; aunque también, pueden alimentarse de madera en descomposición (Gutiérrez y Noguera, 2017).

La familia **Chrysomelidae**, también conocida como “escarabajos de las hojas”, es muy abundante y presenta formas muy variadas; con cuerpos cilíndricos, esféricos o a veces comprimidos, con coloraciones brillantes, metalizadas o bicoloras, formando patrones de color en su región dorsal (Niño y Sánchez, 2017). Su alimentación es

principalmente fitófaga, por lo que se alimentan de plantas con flor, pinos y helechos (Figura 4-9); aunque también existen especies que consumen material vegetal en descomposición o depredan hormigas. Las larvas pueden desarrollarse en la parte aérea de las plantas, cortando trozos de hojas para alimentarse o actuando como minadores para consumir el mesófilo de las hojas, pero también se las encuentra bajo tierra comiendo raíces o tallos subterráneos (Niño y Sánchez, 2017). Los crisomélidos son un componente importante de las redes tróficas ya que son depredados por otros grupos biológicos como arañas, chinches y utilizados por parasitoides (Niño y Sánchez, 2017).



Figura 4-9. Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Chrysomelidae encontrado en poa (*Poa pratensis*) en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2021.

A los insectos de la familia **Coccinellidae** se les conoce comúnmente como “mariquitas” (Figura 4-10). Están presentes en todas partes del mundo y en todo tipo de ecosistemas terrestres, ya sea en tundra, sabana, bosques, llanuras o montañas (Lixa, 2008). Aproximadamente el 90% de las especies de Coccinellidae tienen hábitos alimenticios depredadores y, por tanto, desempeñan un papel importante como controladores biológicos de poblaciones de otros insectos (Lixa, 2008).



Figura 4-10. Insectos del orden Coleoptera, familia Coccinellidae. A. Larva. B. Adulto. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Jessica Vaca-Uribe, 2020.

La familia **Curculionidae** es conocida popularmente como “gorgojos” o “picudos” debido a que los adultos presentan una prolongación frontal de su cabeza, formando un rostro alargado, el cual puede variar en longitud entre especies e incluso entre machos y hembras. Este “rostrum” lo usan para romper tejidos vegetales como frutos o tallos; así como, para preparar el sitio de postura de huevos (Girón y Cardona, 2018). La mayoría de los gorgojos o picudos se alimentan de tejidos vegetales durante todo su ciclo de vida, por lo que, en altas poblaciones, pueden ser plagas de cultivos y de granos almacenados (Girón y Cardona, 2018).

En la familia **Elateridae** se encuentran escarabajos conocidos como “cocuyos”, “tronadores”, “queiebrapalitos” o insectos “click”, debido al particular sonido que emiten cuando se encuentran de espalda y “saltan” para regresar a su posición normal de pie (Figura 4-11). Algunas especies tienen la capacidad de emitir luz (bioluminiscencia); otras se dejan caer y simulan la muerte (tanatismo), lo que les permite disuadir a los depredadores (Zurita, Johnson y Zaragosa, 2014). Algunas especies son depredadoras de otros insectos, pero muchos se alimentan de frutas, flores, néctar, polen, hongos, nectarios y exudados de raíces. También hay especies que consumen semillas en germinación, raíces y plántulas de pastizales o raíces de plantas de importancia agrícola como maíz, papa y caña de azúcar (Zurita *et al.*, 2014).

La familia **Endomychidae** corresponde a escarabajos que, típicamente, se alimentan de una amplia variedad de hongos, consumiendo sus esporas o hifas. Se reconocen por lo menos 120 géneros y 1.300 especies, con la mayor diversidad en áreas tropicales y subtropicales del mundo (Arriaga-Varela, Wioletta y Navarrete-Heredia, 2007). Su hábitat más frecuente es la madera en descomposición, la corteza con hongos en crecimiento o en la hojarasca del bosque. Sin embargo, algunas especies pueden alimentarse de insectos y ácaros fitófagos, líquenes, hormigas y termitas (Arriaga-Varela *et al.*, 2007).



Figura 4-11. Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Elateridae en plantas del género *Rubus* sp. Resguardo de Guambía, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

Los insectos de la familia **Lampyridae**, también conocidos como “luciérnagas”, “bichos de luz” o “gusanos de luz”, son fácilmente reconocidos por la capacidad de ser bioluminiscentes, especialmente al anochecer, cuando se les ve encender y apagar su abdomen, lo que se traduce en señales que pueden ser de defensa o para

apareamiento (Campos, Zaragoza y Pérez, 2017). En general, son depredadores de caracoles, babosas, orugas, milpies y otros invertebrados, para lo cual, les inyectan enzimas paralizantes con su aparato bucal. Las larvas son vistas en lugares con alta humedad, ya sea en el suelo, o debajo de troncos o rocas (Alarcón y Cazorla, 2021). La familia **Lycidae** se reconoce principalmente porque los adultos poseen un cuerpo débilmente esclerotizado con alas posteriores grandes, que cubren y sobrepasan el abdomen (Figura 4-12). Algunas especies de estos insectos desarrollan coloraciones llamativas en su cuerpo (colores aposemáticos), como una forma de comunicar a sus depredadores que contienen sustancias irritantes o mal sabor. Generalmente, son encontrados en el día, alimentándose de néctar, polen o de productos de descomposición de troncos caídos (Arriaga-Varela *et al.*, 2007).



Figura 4-12. Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Lycidae en plantas del género *Rubus* sp. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

La familia **Melyridae** corresponde a escarabajos de cuerpo blando, ovalados y alargados (Figura 4-13). Si bien la mayoría de los adultos y las larvas son depredadores, muchos otros se encuentran en las flores, alimentándose de néctar y participando, a su vez, como polinizadores (Nájera y Souza, 2010).

A la familia **Nitidulidae** pertenecen escarabajos de forma ovalada y comprimida, con coloraciones castañas y castañas oscuras. Es muy común encontrarlos sobre la corteza de árboles o troncos caídos y en descomposición; principalmente, se alimentan de las levaduras encargadas de degradar la madera, aunque también se alimentan de animales muertos, frutas y flores (Albertino *et al.*, 2012).

La familia **Scarabaeidae**, también conocida como “escarabajos verdaderos”, “cucarrones” o “escarabajos del estiércol”, es un grupo muy variado en su comportamiento y en las formas, los colores y los tamaños del cuerpo de los adultos (Figura 4-14). Por ejemplo, a este grupo pertenece el escarabajo hércules *Dynastes hercules* (Linnaeus, 1758) que se reconoce porque los machos tienen cuernos largos; pueden llegar a medir hasta 16 centímetros y son el insecto que más peso puede soportar sobre su cuerpo en el planeta (Neita, 2011). Los Scarabaeidae pueden alimentarse de termitas, hormigas, excrementos, cadáveres, hongos, vegetación, polen, frutos e, incluso, de raíces (Archangelsky *et al.*, 2009).



Figura 4-13. Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Melyridae sobre liquen. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales. 2021.



Figura 4-14. Insecto adulto del orden Coleoptera, familia Scarabaeidae sobre plantas del género *Rubus* sp. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales. 2020.

La familia **Staphylinidae** se reconoce porque la mayoría de sus escarabajos, presentan élitros o alas posteriores muy cortas, que dejan expuesto más de la mitad de su abdomen (Figura 4-15). Es una familia muy diversa con gran variedad de hábitos alimenticios, lo que les permiten ocupar diversos ecosistemas en el planeta (Méndez *et al.*, 2009).



Figura 4-15. Insectos adultos del orden Coleoptera, familia Staphylinidae. Resguardo Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

4.3.7 Orden Diptera - ማጠቃለያ ትንተናዎች

Diptera viene de las palabras griegas δύ {di} [dos] y πτερόν {pteron} [ala] (Gordh y Headrick, 2001) y se reconocen por ser insectos holometábolos muy bien adaptados para el vuelo, debido a que el par de alas posteriores se ha reducido, formando un balancín, que contribuye a la aerodinámica de sus movimientos durante el vuelo. Esta habilidad se optimiza utilizando los grandes ojos compuestos y órganos especializados, como el órgano de Jhonson, que sirve para detectar el viento e indicar la velocidad del vuelo (Carrejo y González, 1992).

En Diptera se encuentran los mosquitos, también llamados “zancudos” (familia Culicidae); las moscas (domésticas, del estiércol y de los cadáveres); los “jejenes”, los “tábanos” o moscas de los caballos; los “pringadores” o moscas del género *Lutzomyia*; las moscas cuyas larvas minan las hojas de los cultivos (familia Agromyzidae) (Durden y Mullen, 2019) y las moscas de los nuches del ganado (*Dermatobia hominis*, Linnaeus 1781) (Triplehorn y Johnson, 2005). Es un grupo muy diverso, ya que pueden tener aparato bucal de tipo chupador, como en los zancudos que consumen sangre de los humanos; o un aparato bucal tipo esponja (labelado), como el de las moscas domésticas, que les permite aspirar alimentos previamente procesados por sus líquidos intestinales, o como el de los tábanos, que les permite raspar la piel para conseguir sangre (Durden y Mullen, 2019).

Las familias especializadas en consumir sangre tienen gran importancia en la salud de los humanos porque pueden transmitir parásitos que causan enfermedades. Por ejemplo, algunas especies de mosquitos (Familia Culicidae) del género *Anopheles* transmiten parásitos de la malaria humana (Zúñiga, Rubio-Palis y Brochero, 2021), y el mosquito *Aedes aegypti* transmite el dengue, el Chikungunya y el Zika, enfermedades virales importantes en Colombia (Padilla *et al.*, 2017). Así mismo, las mosquitas saltadoras o “pringadores” (Familia Psychodidae) transmiten la leishmaniasis (Padilla *et al.*, 2017), que ocasiona afecciones de difícil tratamiento médico en las mucosas y en la piel; las moscas negras de los ríos (Familia Simuliidae) puede trans-

mitir filarias que pueden causar ceguera (Muñoz *et al.*, 1984), y los jejenes (Familia Ceratopogonidae), que pueden causar dermatitis severas (Santamaría *et al.*, 2008). En el Resguardo de Guambia se reconocieron siete familias de Diptera recolectadas en cultivos de papa, cebolla, habas, mauja, uchuva, col y ajo (Tabla 4).

Tabla 4-4. Familias del orden Diptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

| Orden Diptera  | | |
|---|----------------|----------------------------------|
| Subórden | Familia | Zona de registro en el Resguardo |
| Nematocera | Tipulidae | Campana y Treból |
| | Mycetophilidae | Campana |
| Brachycera | Asilidae | Campana |
| | Sarcophagidae | Campana |
| | Syrphidae | Campana y Treból |
| | Tabanidae | Campana |
| | Tachinidae | Campana y Treból |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la determinación taxonómica de los insectos recolectados en el marco del proyecto P010m Misak ut0.

La familia **Tipulidae** corresponde a los zancudos grandes y patones que suelen reposar en las paredes de las casas (Figura 4-16), son inofensivos para los humanos y se alimentan, en su mayoría, de desechos orgánicos (Wolff, 2006). Por su parte, en la familia **Mycetophilidae** están los mosquitos pequeños que habitan lugares húmedos; estos son inofensivos para los humanos ya que se alimentan de hongos (Carrejo y González, 1992).



Figura 4-16. Insectos adultos del orden Diptera, familia Tipulidae. Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

forma variable y las orugas se alimentan de casi todas las plantas; poseen diversas formas, pueden ser lisas, con cerdas o con pelos; en tanto que, las crisálidas suelen estar suspendidas de las hojas por una fina seda. *Dione glycera* (Felder & Felder 1861), por ejemplo, es una mariposa de color rojo en la parte dorsal, de vuelo lento cuyas hembras depositan varios huevos solitarios en el haz o el envés de hojas, tallos y brotes de diferentes plantas, como por ejemplo, varias especies del género *Passiflora* como maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), granadilla (*Passiflora ligularis*), curuba (*Passiflora tripartita*) y gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis*) (Figura 4-18) (García-Morantes y Brochero, 2019) Moya, Meneses y Sarmiento, 2015). En el Resguardo de Guambia se registraron en pastizales, y cultivos de papa y cebolla en la zona Campana; así como, en cultivos de maíz y pastizales en la zona Trébol.

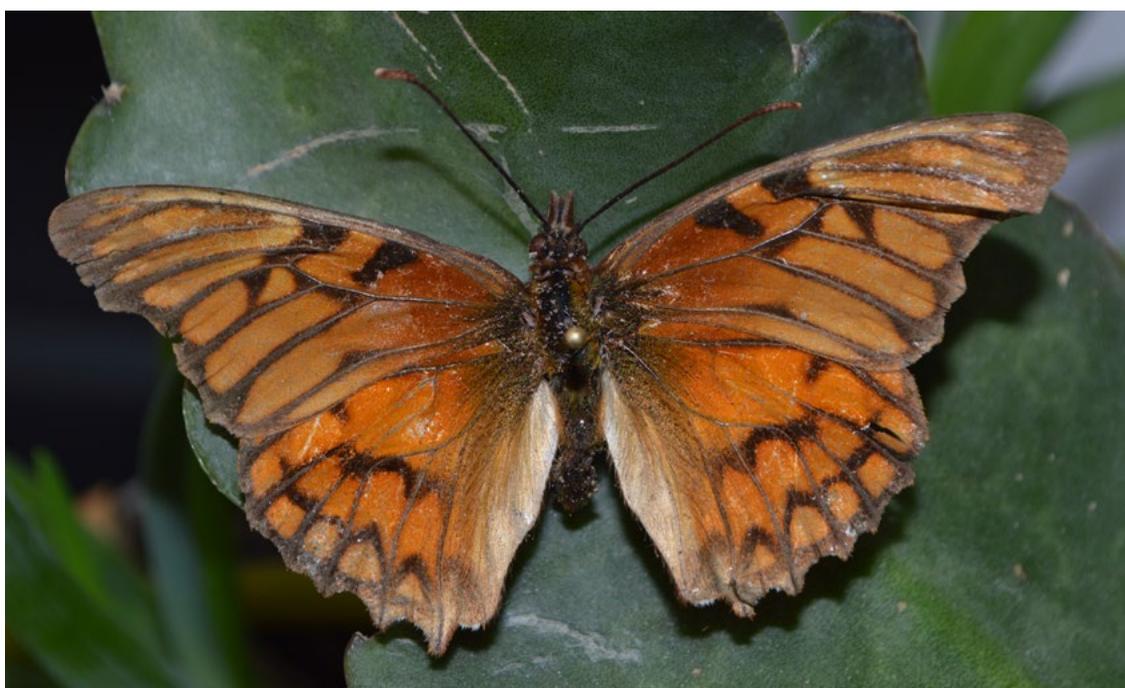


Figura 4-18. *Dione glycera* Felder & Felder 1861 (Lepidoptera: Nymphalidae). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

A la familia **Pieridae** se le reconoce porque los adultos tienen sus tres pares de patas bien desarrolladas; son mariposas de colores blancos, amarillos o anaranjados que provienen de la incorporación de pigmentos en las escamas de sus alas, debido a sus hábitos de alimentación en plantas (García *et al.*, 2002) (Figura 4-19). Las larvas son muy crípticas y se pueden parecer a hojas, ramas yemas y los adultos se alimentan de néctar, por lo que pueden ocupar una gran variedad de hábitats (García *et al.*, 2002). En Guambia se registraron en cultivos de papa, cebolla y uchuva en la zona Campana; en el cultivo de maíz de la zona Trébol, y en pastizales de ambas zonas. La familia **Lycaenidae** son mariposas de tamaño pequeño y alas anteriores con prolongaciones en forma de cola. Los adultos presentan dimorfismo sexual donde los machos suelen ser mucho más coloridos que las hembras. Las hembras depositan sus huevos sobre plantas de varias familias como Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae,

Annonaceae, Malvaceae. Algunas especies de estas mariposas «(...) se asocian con hormigas, quienes protegen a las orugas contra los parasitoides y los depredadores a cambio de una secreción azucarada que estas segregan» (Moya et al., 2015, p. 222). En el Resguardo de Guambia, se registró la especie *Johnsonita auda* (Hewitson, 1867) en pastizales de la zona Trébol.



Figura 4-19. *Tatochila xanthodice* (Lucas, 1852) (Lepidoptera: Pieridae). Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

4.3.9 Orden Hymenoptera - ὕμην ἄντα ἄντα

El nombre **Hymenoptera** viene de las palabras griegas ὕμην {hymen} [**membrana**] y πτερόν {pteron} [**ala**]; es decir que son insectos con las alas membranosas (Gordh y Headrick, 2001). Son insectos holometábolos, con un aparato bucal masticador y las cuatro alas totalmente desarrolladas. A este orden pertenecen las abejas, abejorros, avispas y hormigas. La mayoría de las abejas y abejorros tiene muchos pelos que cubren gran parte de su cuerpo, lo que las diferencia de las avispas (Mason, Hubert y Fernández, 2006).

Las ὕμην ἄντα ἄντα [abejas] pueden tener aguijón o no tenerlo, vivir en colonias o ser solitarias; debido a que visitan permanentemente las flores de las plantas para recolectar polen y néctar, son importantes polinizadores (Michener, 2007). Las ὕμην ἄντα ἄντα [avispas] son insectos poco peludos; en general, se reconocen por presentar una “cintura” estrecha entre el tórax y el abdomen, pueden ser solitarias o vivir en colonias; y algunas parasitan y otras depredan, por lo que son importantes reguladoras de poblaciones de otros insectos (Santamaría *et al.*, 2016;

Sharkey y Wahl, 2006; Sarmiento y Carpenter, 2006). Las hormigas [hormigas] son insectos que viven en grandes colonias, donde tienen tareas específicas como obreras, soldados, y reina. Las hay tanto herbívoras como depredadoras y, dependiendo de la especie, pueden tener importancia en el desarrollo de plantas cultivadas y en la regulación de poblaciones de otros organismos (Fernández y Palacio, 2006). Es interesante que algunas hormigas establecen asociaciones mutualistas con los áfidos (pulgones) y otros hemípteros, porque estos les proveen azúcar y ellas los defienden de los enemigos naturales (Kondo, González y Guzmán, 2017; Stadler y Dixon, 2005). En el Resguardo de Guambia se registraron himenópteros de las familias Ichneumonidae, Vespidae, Scoliidae, Apidae y Halictidae en plantas de mora silvestre, papa, cebolla, uchuva, maíz, habas, mauja, arveja, frijol, ornamentales y pastizales (Tabla 4-6).

Tabla 4-6. Familias y especies del orden Hymenoptera presentes en el Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

| Orden Hymenoptera Hymenoptera | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Familia | Especies | Zonas de registro en el Resguardo |
| Ichneumonidae | | Campana, Trébol |
| Braconidae | | Campana |
| Halictidae | <i>Dinagapostemon</i> sp. | Campana, Trébol |
| Chrysoidea | | Campana |
| Tenthredinoidea | | Campana |
| Halictiae | | Trébol |
| Colletidae | | Trébol |
| Scoliidae | | Trébol |
| Pompiliidae | | Trébol |
| Apidae | <i>Bombus rubicundus</i> Smith 1854 | Campana |
| | <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758 | |
| Vespidae | | Campana, Trébol |

Fuente: Elaboración de los autores con base en la determinación taxonómica de los insectos recolectados en el marco del proyecto PElm Misak ut.

La familia **Ichneumonidae** comprende avispa parasitoides, por lo que las hembras colocan sus huevos dentro de otros organismos; del huevo emerge una larva que se alimenta del hospedero, quien muere, y, de allí, emerge una nueva avispa parasitoide (Palacio y Wahl, 2006). Este grupo es muy importante para la agricultura porque, al actuar como parasitoides, constituyen un control natural de poblaciones de mariposas, escarabajos, pulgones, moscas, plagas de cultivos, entre otros. Las avispa de la familia **Braconidae** han establecido asociaciones con virus, que se localizan en el ovipositor, lo que les permite manipular el sistema inmune de la oruga que actúa como hospedero y, por tanto, ser muy eficientes como parasitoides (Cônsoi y Kitajima, 2006). La familia **Vespidae** corresponde a avispa depredadoras; estas cazan a otros insectos que llevan a sus nidos para alimentar a sus crías. Pueden vivir solitarias o en colonias, en nidos que construyen con diferentes materiales como barro (Sarmiento y Carpenter, 2006). Se consideran de alta importancia para la agricultura porque pueden depredar

plagas agrícolas como larvas de mariposas. Además, contribuyen al proceso de polinización ya que visitan frecuentemente las flores (Vaca-Uribe, *et al.*, 2021).

La familia **Scoliidae** corresponde a avispa robustas y peludas. Las hembras son parasitoides: buscan larvas de otros insectos, las paralizan y las transportan a un nido, generalmente ubicado en el suelo; luego, ponen sus huevos sobre la presa todavía viva (Fernández, 2006; Kumar, 2009). Los adultos también visitan las flores de cultivos frutales en búsqueda de néctar (Vaca-Uribe *et al.*, 2021), por lo que participan en la polinización.

La familia **Halictidae** es un grupo de abejas de diferente tamaño y grado de sociabilidad que se caracteriza por tener colores brillantes metalizados. Los adultos visitan las flores en búsqueda de néctar y polen; por esta razón son importantes polinizadores. La mayoría de las especies de esta familia hacen sus nidos en el suelo, cerca de las plantas donde se van a alimentar. Se les conoce como abejas del sudor porque recolectan el sudor de la piel de las personas, como un suplemento nutricional (Engel, 2000; Michener, 2007).

La familia **Apidae** es un grupo de abejas muy diverso. Esta familia está representada por abejas sociales y solitarias. En esta familia se encuentra un grupo conocido como **abejas corbiculadas** (tribus Apini, Meliponini, Euglossini y Bombini) porque tienen una estructura en forma de cuchara en las patas posteriores que les permite almacenar y transportar el polen (Engel, Rasmussen y Starr, 2020). La abeja de la miel, *Apis mellifera* Linnaeus 1758 (Tribu **Apini**), es una especie europea, en tanto que las abejas sin aguijón, pertenecientes a la tribu Meliponini, son nativas de América y cumplen una función muy importante en la polinización de plantas endémicas de nuestro entorno. Las abejas **Meliponini** tienen gran importancia socio-cultural y ambiental porque comunidades indígenas y campesinas las han domesticado para la producción de miel, cera, resinas y medicinas (Nates-Parra, 2005). Los abejorros, o abejas del género *Bombus* (Tribu Bombini), por su parte, construyen sus nidos en el suelo y, aunque no producen abundante miel, ayudan a polinizar muchas plantas cultivadas (Rodríguez *et al.*, 2018) y silvestres. Las abejas solitarias, como las del género *Xylocopa*, no producen miel; las hembras construyen sus nidos en troncos de madera y, al igual que las abejas sociales, son importantes polinizadoras (Rodríguez-Calderón, 2016). A la familia Apidae también pertenecen las abejas polinizadoras de las orquídeas (Tribu **Euglossini**) que se caracterizan por ser diurnas y presentar colores verdes y azul metalizados (Faria y Melo, 2020).



Figura 4-20. *Bombus robicundus* Smith, 1854 (Hymenoptera: Apidae) en plantas de *Physalis peruviana* (izquierda) y *Brassica rapa* (derecha). Resguardo Guambia, Cauca, Colombia, 2018-2020.

Fotografía de Andrés Tombé Morales, 2020.

4.4 Consideraciones Generales

Reconocer la diversidad de seres vivos no solo contribuye al acervo cultural de las comunidades, sino que también es un poderoso mecanismo para ejercer soberanía del territorio y defender los recursos naturales. El Resguardo de Guambia es poseedor de una valiosa biodiversidad de insectos que han influenciado la vida de la comunidad y las dinámicas ecológicas del paisaje. Por ello, este capítulo presenta el primer inventario de insectos del Resguardo de Guambia, construido a través de un trabajo conjunto y fraterno entre la comunidad Misak y la academia representada por la Universidad Nacional de Colombia. Se registraron 50 familias de insectos pertenecientes a nueve órdenes. En cada caso, se presentan notas sobre aspectos de su biología y ecología, se realiza una traducción de su denominación taxonómica general al idioma namtrik y se exhibe un nutrido conjunto de fotografías originales tomadas durante las jornadas de muestreo en el Resguardo de Guambia.

Además, este capítulo se convierte en una guía que le facilita a la comunidad el reconocimiento de la biodiversidad de insectos en su territorio y su asociación con aspectos culturales, ecológicos, sociales, económicos y de importancia médica para sus comunidades. El capítulo constituye una base y un ejemplo de trabajo transdisciplinario, que invita a toda las comunidades indígenas y campesinas de Colombia a conocer los recursos biológicos que los rodean y que les son propios.

4.5 Referencias Bibliográficas

- Alarcón, M. y Cazorla, D. (2021) Primer registro de *Cratomorphus cossyphinus* (Pety, 1834) y *Aspisoma ignitum* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera: Lampyridae: Lampyrinae) en la región andina de Venezuela. *Revista Nicaraguense de Entomología*, (222), 3-5.
- Albertino, J., Rodrigues, G., Barros, C., Aparecida, S., Constantino, R. (2012). *Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia* (1ª ed.). Holos Editora Ltda.
- Andrade, M. G., Henao, E. R. y Triviño, P. (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperoidea-Papilionoidea). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 37(144), 311-325. <https://bit.ly/3Fxo45M>
- Archngelsky, M., Manza, V., Michat, M. y Torres, P. L. (2009). 14. Coleoptera. En E. Domínguez Y H. R. Fernández. *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología* (1ª ed., pp. 411-468). Fundación Miguel Lillo.
- Arriaga-Varela, E., Wioletta, K. y Navarrete-Heredia, J. L. (2007). A synopsis of the Endomychidae (Coleoptera: Cucujoidea) of México. *Zootaxa*, (1594), 1-3. doi: 10.5281/zenodo.178655
- Bartlett, C. R., Deitz, L. L., Dmitriev, D. A., Sanborn, A. F., Soulier-Perkins, A. y Wallace, M. S. (2018). The diversity of the true hoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Insect Biodiversity*, II, 501-90.
- Bautista-Zamora, D. M. (2019). Sinopsis taxonómica de las moscas parasitoides (Diptera: Tachinidae) de Colombia [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77396>
- Buenaventura, E., Camacho, G., García, A. y Wolff, M. (2009). Sarcophagidae (Díptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución. *Revista Colombiana de Entomología*, 35(2), 189-96.
- Campos, R., Zaragoza, S. y Pérez, C. (2017). Familia Lampyridae. En *Fundamentos de entomología forestal. Lampyridae* (1a ed., pp. 234-238). Universidad Autónoma de Chapingo. <https://bit.ly/32vojzM>
- Carrejo N. y González, R. (1992). *Introducción al conocimiento de los Díptera*. Universidad del Valle.

- Cônsoli, F. L. y Kitajima, E. W. (2006). Symbiofauna associated with the reproductive system of *Cotesia flavipes* and *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera, Braconidae). *Journal of Morphological Sciences*, 23(3-4), 463-470. <https://bit.ly/3qoDSS4>
- Dietrich, C. H. (2013). Overview of the phylogeny, taxonomy and diversity of the leafhopper (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracoidea: Cicadellidae) vectors of plant pathogens. En C. J. Chang, C.Y. Lee y H. T. Shih. *Proceedings of the 2013 International Symposium on Insect Vectors and Insect-Borne Diseases* (pp. 47-70). Council of Agricultural (COA), Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) y Bureau of animal and Plant Health Inspection and Quarantine (BAPHIQ).
- Durden, L. A. y Mullen, G. R. (2019). *Medical and veterinary entomology*. Elsevier Inc. <https://bit.ly/3Hh1bXc>
- Ebratt-Ravelo, E., Castro-Avila, A., Vaca-Uribe, J., Corredor-Pardo, D., Hance, T., Golarazena, A. (2019). Composition and structure of Thripidae populations in crops of three geographical regions in Colombia. *Journal of Insect Science*, 19(1): 27, 1-12. doi: 10.1093/jisesa/iez009
- Engel, M. S. (2000). Classification of the bee tribe Augochlorini (Hymenoptera: Halictidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, (250), 1-90.
- Engel, M. S. y Rasmussen, C., (2020). Corbiculate bees. En C. K. Starr (Ed.). *Encyclopedia of Social Insects*. Springer https://doi.org/10.1007/978-3-319-90306-4_30-1
- Faria, L. y Melo, G. (2020). Orchid Bees (Euglossini). En C. K. Starr (Ed.). *Encyclopedia of Social Insects*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90306-4_91-1
- Fernández, F. (2006). Familia Scoliididae. En F. Fernández y M. J. Sharkey (Eds.). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* (1ª ed., pp. 557-558). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia.
- Forero, D. (2008). The systematics of the Hemiptera. *Revista Colombiana de Entomología*, 34(1), 1-21.
- Forero, N. (2018). Estudio taxonómico de los carábidos (Coleoptera: Carabidae) del museo laboratorio de entomología de la Universidad del Tolima [Tesis de pregrado, Universidad del Tolima]. <https://bit.ly/32vydkQ>
- García, C., Constantino, L., Kattan, G. y Heredia, M. (2002). Guía de campo: mariposas comunes de la cordillera central de Colombia. Wildlife Conservation Society Colombia.
- García-Morantes, J. y Brochero, H. (2019). 11. Entomofauna asociada al cultivo de curuba (*Passiflora tripartita* Kunth) como línea base para su manejo. En L. M. Marenjo (Ed.). *Gulupa (Passiflora edulis), curuba (Passiflora tripartita), aguacate (Persea americana) y tomate de árbol (Solanum betaceum) innovaciones* (1a ed., pp. 191-206) Editorial UN. <https://bit.ly/3H81y3R>
- Gil-Santana, H. R., Forero, D. y Weiraunch, C. (2015). Assassin Bugs (Reduviidae Excluding Triatominae). En A. Panizzi y J. Grazia (Eds.). *True bugs (Heteroptera) of the Neotropics. Entomology in focus 2* (1a ed., vol. 2, pp. 307-51). doi: 10.1007/978-94-017-9861-7
- Girón, J. y Cardona, J. (2018). Estado del conocimiento de los Cuculionidae (Coleoptera: Curculionidae) en Colombia. En C. Deloya y H. Gasca. *Escarabajos del Neotrópico* (Insecta: Coleoptera) (1a ed., pp. 171-259). Corporación Sentido Natural.
- González, M., Peraza, A., Silva, A., Tombe, A., Moreno, E., Ortiz, A., Santamaria, M., Brochero, H. (2018). *Insectos presentes en cultivos de pitaya amarilla Selenicereus megalanthus (K Shumann ex Vaupel) Moran 1953 en el municipio de Inzá, Cauca, Colombia* (1ª ed.). Universidad Nacional de Colombia.
- Gordh, G. y Headrick, D. (2001). *A Dictionary of Entomology*. CABI Publishing. doi: 10.1002/mmzn.20020780210.

- Grazia, J., Simões, F. L. y Panizzi, A. R. (2015). Chapter 2. Morphology, ontogeny, reproduction, and feeding of true bugs. En A. R. Panizzi y J. García (Eds.). *True bugs (heteroptera) of the Neotropics. Entomology in focus 2* (1a ed., vol. 2, pp.21-55). doi: 10.1007/978-94-017-9861-7_2
- Grimaldi, D. y Engel, M. (2005). *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press.
- Gullan, P. J. y Craston, P. S. (2014). *The insects. An outline of entomology*. Wiley & Sons Ltd.
- Gutierrez, N. y Noguera, F. (2017). Familia Cerambycidae. En D. Cibrián (Ed.). *Fundamentos de entomología forestal* (1a ed., pp. 293-303). Universidad Autónoma de Chapingo. <https://bit.ly/3yZiMOF>
- Herrera, L. (2015). Orden Dermaptera. *Revista IDE@-SEA*, (42), 1-10. <https://bit.ly/313dAfl>
- Jiménez, E. y Sandino, V. (2009). *Entomología (Libro de texto)*. Universidad Nacional Agraria.
- Jurberg, J., Galvão C., Weirauch, C., Moreira, F. (2015). Hematophagous Bugs (Reduviidae, Triatominae). En *True bugs (Heteroptera) of the Neotropics. Entomology in focus 2* (1ª ed., vol. 2, pp.363-394). doi: 10.1007/978-94-017-9861-7
- Kondo, T., González, G., Guzmán, Y.C. (2017). Enemigos naturales de *Diaphorina citri* en el mundo. En T. Kondo (Ed.). *Protocolo de cría y liberación de Tamarixia radiata (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae)* (pp.23-34). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Kumar, P. G. (2009). Taxonomic notes on hairy wasps (Hymenoptera: Scoliidae) of Andhra Pradesh, India. *Records of the Zoological Survey of India*. 109(1), 9-103.
- Lewis, T. (Ed.). (1997). *Thrips as crop pests*. CAB International.
- Lixa, A. (2008). Coccinellidae (coleoptera) usando plantas aromáticas como sítio de sobrevivência e reprodução em sistema agroecológico, e aspectos biológicos em condições de laboratório. [Tesis de maestría, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro]. <https://bit.ly/3FvoQ3v>
- Márquez, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37, 385-408.
- Mason, W. R. M., Huber, J. T. y Fernández, F. (2006). El orden Hymenoptera. En F. Fernández y M. J. Sharkey. *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* (1a ed., pp. 1-6). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia.
- Méndez, D., López, M. y García, R. (2009). Diversidad de escarabajos (Coleoptera, Staphylinidae) en dos localidades del departamento del Quindío. *Boletín Científico Centro de Museos de Historia*, 13(2),148-56.
- Michener, C. D. (2007). *The bees of the world* (2a ed.). The Johns Hopkins University Press.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being. Synthesis*. World Resources Institute e Island Press.
- Monserrat, V. (2013). Los artrópodos en la mitología, las creencias, la ciencia y el arte del antiguo Egipto. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, (52), 373-437.
- Moreira, F. F. F., Rodrigues, H. D. D., Sites, R. W., Silva-Cordeiro, I. da R. y Magalhães, O. M. (2018). Order Hemiptera. En D. C. Rogers, J. H. Thorp (Eds.). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates* (pp. 175-216). doi: 10.1016/b978-0-12-804223-6.00007-x
- Moritz, G., Kumm, S. y Mound, L. (2004). Tospovirus transmission depends on thrips ontogeny. *Virus Research*. 100(1). 143-149. doi: 10.1016/j.virusres.2003.12.022
- Moya, I., Meneses, R. y Sarmiento, J. (Ed.). (2015). *Historia natural de un valle en Los Andes: La Paz* (2ª ed.). Museo Nacional de Historia Natural.

- Muñoz, P., Bueno, M. L. y Moncada, L. I. (1984). Simuliidae (Insecta: Diptera) de Colombia. IV-Clave grafica para la identificación de los Simulidos de la región de la Calera, Cundinamarca. *Biomédica. Revista del Instituto Nacional de Salud*, 4(1), 14-24. doi:10.7705/biomedica.v4i1.1877
- Nájera, M. y Souza, B. (2010). Insectos benéficos. Guía para su identificación. (1ª ed.). INIFAP y UFLA.
- Nates-Parra, M. G. (2005). *Abejas Corbiculadas de Colombia* (1ª ed.). Universidad Nacional de Colombia.
- Neita, J. (2011). Escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) del departamento de Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 1(1), 17-27.
- Nicholls, C. (2008). *Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico*. Universidad de Antioquia.
- Niño, S. y Sánchez, U. (2017). Familia Chrysomelidae. En D. Cibrián (Ed.) *Fundamentos de entomología forestal* (1ª ed., pp. 247-253). Universidad Autónoma de Chapingo.
- Padilla, J. C., Lizarazo, F., Murillo, O. L., Mendigaña, F. A., Pachón, E. y Vera, M. J. (2017). Epidemiología de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, 1990-2016. *Biomédica. Revista del Instituto Nacional de Salud*, 37, 27-40, doi: 10.7705/biomedica.v34i2.3769
- Palacio, E. E. y Wahl, D. B. (2006). Familia Ichneumonidae. En F. Fernández y M. J. Sharkey (Eds.). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* (1ª ed., pp. 293-330). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia.
- Panizzi, A. y Grazia, J. (Eds.). (2015). *True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics. Entomology in focus 2* (1ª ed., vol. 2.). Springer Netherlands. doi: 10.1007/978-94-017-9861-7
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Doc. UNEP/CBD/94/1 Río de Janeiro, Brasil. <https://digitallibrary.un.org/record/214399>
- Rodríguez, Á. T., Chamorro, F. J., Calderón, L. V., Pinilla, M. S., Henao, M., Ospina, R. y Nates-Parra, G. (2018). *Polinización por abejas en cultivos promisorios de Colombia: Agraz (Vaccinium meridionale), Chamba (Campomanesia lineatifolia) y Cholupa (Passiflora maliformis)*. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez-Calderón, A. (2016). 11. Abejas del maracuyá: género *Xylocopa* Latreille, 1802. En G. Nates. *Iniciativa Colombiana de polinizadores. Abejas*. ICPA (1ª ed., pp. 173-184). Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). <https://bit.ly/3yRD10d>
- Santamaría, E., Cabrera, O. L., Zipa, Y., Ferro, C., Ahumada, M. L. y Pardo, R. H. (2008). Diagnóstico preliminar de la molestia sanitaria causada por Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) en el departamento de Boyacá, Colombia. *Biomédica. Revista del Instituto Nacional de Salud*, 28(4), 497-509. doi: 10.7705/biomedica.v28i4.55
- Santamaría, M., Ebratt, E., Castro, A., Brochero, H. L. (2016). Hymenopterous parasitoids of *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) infesting cultivated *Passiflora* spp. (Passifloraceae) in Cundinamarca and Boyacá, Colombia. *Agronomía Colombiana*, 34(2), 200-208.
- Santiago, E. (2007). Biodiversidad, cultura y territorio. *Territorios*, (16-17), 127-148.
- Sarmiento, C. E. y Carpenter J. M. (2006). Familia Vespidae. En F. Fernández y M. J. Sharkey. (eds.). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* (1ª ed., pp. 539-555). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia.
- Schoonhoven, L. M., van Loon, J. J. A. y Dicke, M. (2005). *Insect-plant biology*. Oxford University Press on Demand.
- Sharkey, M. J. y Wahl, D. B. (2006). Superfamilia Ichneumonoidea. En F. Fernández y M. J. Sharkey (Eds.). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* (1ª ed., pp. 287-292). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia

- Silva-Castaño, A. F., Wilson M. R., Brochero, H. L. y Franco-Lara, L. (2020). Biodiversity, bugs, and barcodes: The Cicadellidae associated with grassland and phyto-plasmas in the Sabana de Bogotá, Colombia. *Florida Entomologist*, 102(4), 55-62. doi: 10.1653/024.102.0413.
- Stadler, B. y Dixon, A. (2005). Ecology and Evolution of Aphid-Ant Interactions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 20(36), 345-372.
- Torres, C. (2004). La tribu Pentatomini (Hemiptera: Pentatomidae) en Colombia. En F. Fernández, M. G. Andrade y G. D. Amat (Eds.) *Insectos de Colombia* (Vol. 3, pp. 61-128). Universidad Nacional de Colombia.
- Triplehorn, C. y Johnson, N. (2005). Borror and DeLong's introduction to the study of insects (7a ed.). Thomson Brooks / Cole.
- Urretabizkaya, N., Vasicek, A. y Saini, E. (2010). Insectos perjudiciales de importancia agronómica. I. Lepidópteros (Vol. 1). Ediciones INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Vaca-Uribe, J. L., Figueroa, L. L., Santamaría, M., Poveda, K. (2021). Plant richness and blooming cover affect abundance of flower visitors and network structure in Colombian orchards. *Agricultural and Forest Entomology*, 23(4), 545-556. doi: 10.1111/afe.12460
- van Emden, H. F. (2013). *Handbook of Agricultural Entomology*. John Wiley & Sons, Ltd. doi: 10.1002/9781118469347
- Velasco, S. (2021). Prevención primaria de muerte súbita con cardio desfibrilador implantable en pacientes con cardiomiopatía dilatada de etiología chagásica [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. https://www.lareferencia.info/vufind/Record/CO_6ea8312ebe1f41b74680f6f0b99b515b
- Weirauch, C., Bérenger, J., Berniker, L., Forero, D., Forthman, M., Frankenberg, S., Freedman, A., Gordon, E., Hoey-Camberlain, R., Hwang, W. S., Marshall, S. A., Michael, A., Paiero, S. M., Udah, O., Watson, C., Yeo, M., Zhang, G. y Zhang, J. (2014). An Illustrated Identification key to assassin bug subfamilies and tribes (Hemiptera: Reduviidae). *Canadian Journal of Arthropod Identification*, 26(26), 1-115. doi: 10.3752/cjai.2014.26
- Wolff, M. (2006). *Insectos de Colombia: Guía básica de familias*. Laboratorio de Colecciones Entomológicas, GIEM.
- Zumbado, M., Azofeifa, D. (2018). *Guía de Entomología Costa Rica y Centroamérica. Insectos de importancia agrícola*. Heredia y Programa Nacional de Agricultura Orgánica.
- Zúñiga M., Rubio-Palis Y. y Brochero, H. (2021). Updating the bionomy and geographical distribution of *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* F: A vector of malaria parasites in northern South America. *Plos ONE*, 16(6), e0253230 doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0253230
- Zurita, M., Johnson, P. y Zaragoza, S. (2014) Biodiversidad de Elateridae (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 303-309. doi: 10.7550/rmb.31749



CAPÍTULO 5.

Insectos y Arácnidos en la Cosmogonía Misak

Andrés Tombé Morales, Andrés Ricardo Peraza, Helena Brochero

5.1 Introducción

Los insectos y los arácnidos son organismos que generan admiración, fascinación, inspiración, repugnancia o incluso terror en las comunidades humanas. Estas impresiones las recibimos desde niños, bien sea porque tenemos la oportunidad de explorar y recrear nuestro propio mundo con esos seres, o porque solo nos queda una imagen tácita de una historia compartida con ellos, muchas veces, a partir de las historias de nuestros padres y abuelos. Y esto es inevitable pues, al ser los grupos más abundantes y diversos del planeta, los insectos y los arácnidos hacen parte de la riqueza biológica, cultural y social de todas las comunidades humanas. Universalmente podemos encontrar historias fascinantes relacionadas con los insectos y los arácnidos. En la mitología greco-romana, por ejemplo, “Aracnae” caracterizada por su gran habilidad y destreza en el tejido y el bordado, es convertida en araña por Atenea, diosa de la sabiduría, las ciencias y las artesanías (Ovidio, trad. en 2003). Mientras que, en el Imperio Egipcio, los escarabajos peloteros estaban asociados al sol naciente; eran una representación de protección y poder en vida; por ello, quien lo portara en la muerte, podía descansar en paz y resucitar (Valdés, 1996). En la literatura universal, por ejemplo, se encuentran libros como “La Metamorfosis”, escrito por Frank Kafka, donde se relata la historia de un hombre que un día amanece convertido en un insecto, haciendo una alegoría de su relación con su familia y la sociedad en la que vive; “El silencio de los inocentes”, de Thomas Harris, donde una polilla nocturna contribuye al desenlace de la trama; y “El Escarabajo de Oro” donde Edgar Allan Poe cuenta la historia de un hombre apasionado por la entomología (la ciencia que estudia los insectos) quien descubre un escarabajo dorado con manchas negras y de gran peso que lo conduce a encontrar un tesoro en una isla. En escritura, en danza, en música, en teatro y en otros espacios artísticos, los insectos han tenido

un papel fundamental como alegoría, como leyenda, como mito, y como representación de la relación que los humanos tenemos con ellos (Moret, 1997).

A nivel mundial, Colombia es reconocida por poseer una gran diversidad de insectos; uno de los libros icónicos de la literatura colombiana, “Cien Años de Soledad” del premio Nobel Gabriel García Márquez, lo demuestra con sus “Mariposas Amarillas”. A nivel nacional, existe mucha información acerca de la importancia de los insectos en las comunidades indígenas, puesto que, para ellas, los insectos sirven de alimento (Rivas *et al.*, 2017), y de inspiración para la adivinación y la percepción en rituales (Costa-Neto, Santos-Fita y Serrano, 2012); para la producción de elementos que utilizan en su cultura, como la extracción del color carmesí a partir de insectos escama (Romero, 2013); para sus creaciones artísticas de música, teatro y danzas (Plath, 1956); para la cura de enfermedades (Rivas *et al.*, 2017); o como parte de los atuendos y ornamentos propios (Romero, 2013).

Gracias a esta multiplicidad de enfoques y aplicaciones, nace, por un lado, la etnoentomología, como la ciencia que estudia la percepción, los conocimientos y los usos de los insectos en las comunidades humanas (Wyman y Bailey, 1952) y, por el otro, la entomología cultural, por medio de la cual se rescatan y documentan los usos, las costumbres y la cosmovisión de las comunidades con respecto a los insectos, como una riqueza ancestral y actual de sus pueblos (Vanegas-Rico, 2013; Argueta *et al.*, 2012). Por ende, este capítulo presenta las percepciones, los conocimientos y los usos ancestrales y actuales de los insectos y los arácnidos en la comunidad Misak del Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia.

5.2 Metodología

El proyecto titulado “ $\text{P}\Theta\text{I}\Theta\text{m}$ Misak $\text{ut}\Theta$ ” es una iniciativa de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, que se aprobó en los años 2020 y 2021 tras su presentación, socialización y aval ante el Cabildo del Resguardo de Guambia, en el Departamento de Cauca, Colombia. Gracias a las reuniones virtuales entre el proyecto estudiantil, el semillero, la Profesora Helena Brochero de la Facultad de Ciencias Agrarias, Bogotá y la comunidad Misak por intermedio del estudiante Misak Leider Andrés Tombe Morales, la propuesta recibió aprobación para su desarrollo por parte del Cabildo Misak de Guambia, en especial del “Programa Siembras”.

En el segundo semestre del año 2020, se realizaron encuestas y diálogos de saberes mediante entrevistas semiestructuradas a la comunidad Misak en el Resguardo de Guambia para indagar acerca de sus percepciones, conocimientos y usos, tanto ancestrales como actuales, de los insectos y los arácnidos propios de su entorno. Las encuestas semiestructuradas se realizaron a 27 estudiantes de los grados quinto y once de la Institución Educativa Misak “Mama Manuela” – Especialidad Agroindustrial, previo conocimiento de las preguntas y consentimiento informado de los docentes coordinadores y de los niños y las niñas participantes. A cada estudiante se le entregó una hoja con ocho preguntas, las cuales respondieron de forma individual. Posteriormente, las respuestas fueron organizadas y analizadas en conjunto para obtener la información que aquí se presenta. Las entrevistas semiestructuradas correspondieron a entrevistas, charlas y diálogos de saberes con 43 personas de la comunidad Misak, en las cuales participaron Taitas, Mamas, médicos tradicionales, jóvenes, niños y niñas. Las entrevistas se grabaron para, luego, ser escuchadas y transcritas; mientras que las charlas y los diálogos de saberes no se grabaron, sino que se tomaron notas una vez que hubieron finalizado. Tanto las encuestas como las entrevistas fueron realizadas por Leider Andrés Tombe Morales, miembro Misak del Resguardo de Guambia.

El trabajo con la comunidad se basó en las designaciones realizadas a los grupos (órdenes) de insectos y de arácnidos puestos en lengua namtrik, con base en el significado de estos en español, cuyas raíces provienen de palabras griegas y latinas; en algunos casos, se le asignó el nombre con el cual se les conocen en namtrik. Las arañas (Clase Arachnida) y los insectos (Clase Insecta) pertenecen al filo Arthropoda, que en Namtrik se definió como ᄆᄆᄆᄆᄆᄆᄆᄆ [animales pequeños]. A continuación, se presentan los resultados de las percepciones, los conocimientos y los usos de los insectos y arácnidos en la comunidad Misak del Resguardo de Guambia, Cauca, Colombia.

5.3 Resultados

Los resultados que se presentan aquí no fueron discriminados por edades o géneros, debido a que se pretende mostrar el pensamiento global Misak con respecto a los grupos de arañas e insectos. No obstante, algunas descripciones pueden hacer alusión a algún grupo entrevistado en particular.

5.3.1 Clase Arachnida: Orden Araneae: Arañas - ᄆᄆᄆᄆᄆᄆᄆᄆ

De acuerdo con las tradiciones ancestrales, los mayores, en específico las ᄆᄆᄆᄆᄆᄆᄆ [abuelas] recomendaban a las niñas, el lavado de manos con la telaraña de la araña antes de tomar el desayuno; mientras que a los niños se les prohibía tocarlas. El objetivo de este lavado era que las niñas aprendieran a tejer más rápido y a mejorar la calidad del tejido (Obando, 2016); sin embargo, esta tradición se perdió parcialmente ya que solamente se mantiene el uso de mezclar, mediante el hilado, la telaraña de las arañas con la lana a fin de mejorar la resistencia del tejido (Figura 5-1).



Figura 5-1. La hilada y el uso de la telaraña representa tejidos de mejor calidad y duraderos para el pueblo Misak.

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

En la cocina, cuando se observan arañas suspendidas en el aire, colgando de su telaraña, los mayores aconsejan no molestar ni hacerlas caer al suelo; pues si se ignoran estas recomendaciones se puede dar la muerte del ganado (vacunos) de propiedad de la familia de la casa donde sucedió el hecho.

5.3.2 Clase Insecta: Insectos - ᎠᎩᎩᎩᎩᎩᎩᎩ

Los insectos adultos se reconocen porque tienen tres partes del cuerpo, claramente distinguibles; ᎠᎩᎩᎩ [cabeza], ᎠᎩᎩ [tórax] y ᎠᎩᎩᎩᎩᎩ [abdomen]. En la cabeza se encuentran los principales órganos sensoriales (ojos, antenas y partes de la boca); en el tórax se encuentran las partes esenciales para su movimiento (alas, patas); y en el abdomen, se encuentra buena parte de los órganos involucrados en la respiración, digestión y reproducción (Figura 5-2) (González *et al.*, 2018).

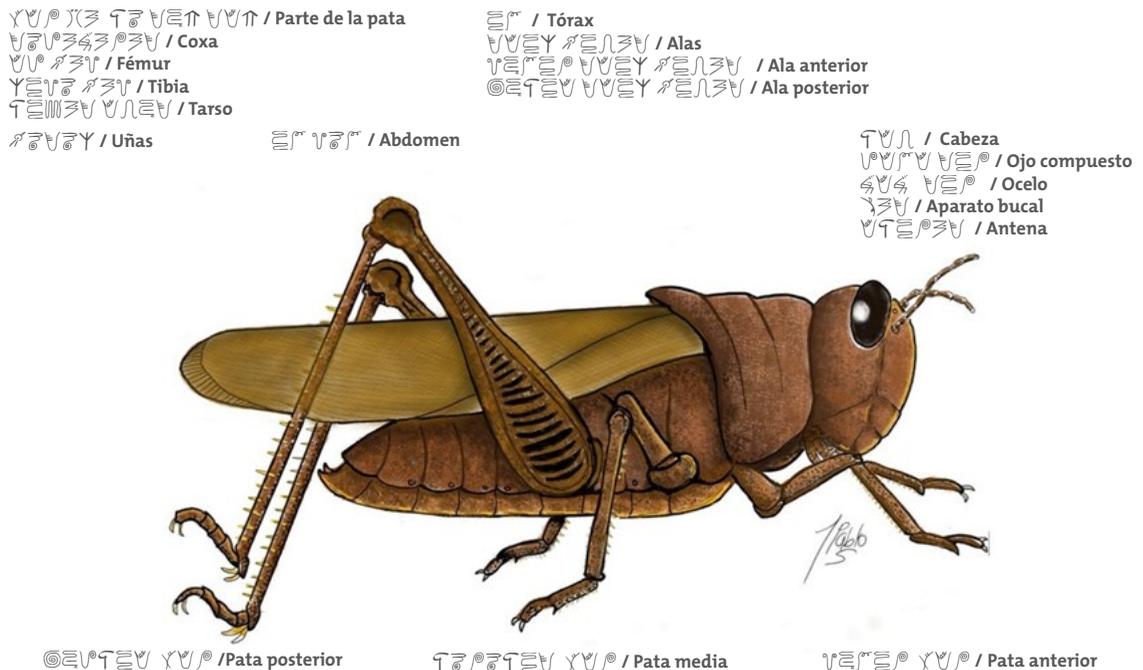


Figura 5-2. Partes de un insecto en namtrik y español.

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez y Andrés Tombe Morales, 2021.

Dentro del pueblo Misak, diferentes grupos de insectos tienen significados e importancia en la cosmogonía y el pensamiento propio; por ello, en su lengua se les nombra como ᎠᎩᎩᎩᎩ [insecto] o ᎠᎩᎩᎩᎩᎩᎩᎩ [insectos]. En Ciencia, la Clase Insecta está representada por 23 órdenes de insectos, cuya denominación proviene de las palabras griegas y latinas que definen las características morfológicas que permiten diferenciarlos (ver capítulo 4). Con base en esta información y la habitual denominación que la comunidad Misak da a estos animales, se creó una designación en namtrik para 11 órdenes de insectos de los cuales se obtuvo información relacionada con la cosmogonía y cosmovisión Misak (Tabla 5-1).

5.3.2.1.2 Familia Apidae: ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ [abejas]

Dentro de la tradición oral de los Misak, una de las referencias más importantes de su cosmogonía involucra el origen de la Laguna del Abejorro, un lugar muy sagrado donde los futuros sabios pueden ir para que se les otorgue las habilidades de médicos tradicionales. A pesar de que no hay total certeza sobre el origen de la Laguna, sí existen tres historias sobre su surgimiento. El primero, relata la existencia de un cacique Misak quien, durante su travesía por la tierra, tuvo que enfrentar en la planada de San Fernando, una batalla a muerte con los ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ (de acuerdo con los mayores, esta palabra que tiene dos significados: el primero hace referencia a los caciques y cacicas antepasados de los Misak; la segunda definición corresponde a una comunidad nativa que vivió junto con los Misak antes de la conquista española, que se cree que ese pueblo era caníbal, pero que desapareció luego de la conquista). El Cacique se enfrentó solo a los ᵂᵂᵂᵂᵂᵂ y con su arco de flechas logró reducir, uno a uno, hasta matar a todos los enemigos. Una vez se terminó la guerra, «(...) el Cacique se fue a vivir a la Laguna de las Abejas o Laguna del Abejorro y dejó diciendo a su pueblo: –Si alguna vez me necesitan, búsqüenme en la laguna, que allá me encontrarán.» (Rocha, 2010, p. 195) Desde ese momento, se considera que esta laguna es brava, pues es el hogar del Cacique (Figura 5-3).



Figura 5-3. Las abejas representan la valentía de defender el hogar o el territorio.

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

La segunda versión sobre el origen de la Laguna del Abejorro se basa en que esta corresponde a un cuerpo de agua artificial debido a que, anteriormente, los sabios o médicos tradicionales podían sembrar los ojos de agua con el propósito de contar con el valioso líquido durante todo el tiempo. Bautista Hurtado, un médico tradicional, junto con dos médicos Paeces de Tumburao, trajeron al Señor Aguacero para sembrarlo en la Laguna del Abejorro. Para ello, uno de los sabios fue a la Laguna Piendamó y trajo espuma y plantas medicinales; el otro sabio fue al mar y trajo un caracol y espuma de mar; ambos se sentaron después a hacer los rituales y crearon la laguna (Aranda, Dagua y Vasco, 2015).

La tercera versión sobre el origen de la Laguna menciona que esta fue creada después del destierro de Señor Aguacero, que generó una sequía de siete años. Entonces, los sabios sembraron la laguna con el fin de pactar con el Señor Aguacero y atraerlo nue-

Otra versión asociada a las polillas de gran tamaño se relaciona con la muerte. Cuando el espíritu de la persona que fallece va a las estrellas, su ropa se debe usar pronto por otras personas, o debe ser quemada o botada en lugares adecuados y secos. Ya que, si esta ropa se guarda o se tira en lugares no adecuados, surge un espíritu malo en forma de polilla grande, de color marrón, conocido como ᄃᄃᄃᄃᄃ!; este es un espíritu que aparece solo en las noches; asusta a las personas y puede causarles la muerte. Por ello, se recomienda poner la ropa de los difuntos al lado de los ríos, porque el Misak nace con un ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [espíritu del agua], que representa el bien y el mal, el cual acompaña a la persona toda la vida y, el día en el que la persona se va a ir hacia las estrellas, en el ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ! [más allá] se convierte en ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [espíritu de la muerte] (Aranda *et al.*, 2015) (Figura 5-5).



Figura 5-5. Las polillas grandes simbolizan espíritus de la muerte.

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

A las polillas pequeñas se les asocia con la proximidad de la ᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [época de Páramo] o del ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [Aguacero] si se aproxima la época de lluvias, cuando estas ingresan a la vivienda, principalmente a la cocina.

5.3.2.3 Orden Coleoptera - ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ

En namtrik se les conoce como LIL a los coleópteros de las familias Scarabaeidae, Carabidae, Nitidulidae, Elateridae, Curculionidae, en tanto que a la familia Coccinellidae se les denomina con el nombre común utilizado en español que corresponde a “mariquitas”. Como se indicó en el capítulo 4, el orden Coleoptera es el más grande y diverso de la Clase Insecta; no obstante, los Misak denominan otras familias del grupo solo como ᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [insecto].

5.3.2.3.1 Familia Lampyridae: ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ, ᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [Las candelillas, luciérnagas]

Estos insectos son de gran importancia para el médico tradicional, ya sea para el médico tradicional que hace la ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [armonía], para el que ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [observa] o para el que ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ [adivina] eventos actuales y futuros, porque en los ritos y refrescos (actividades cortas de un ritual) de armonización y limpieza del ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ o del ᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃᄃ, los médicos utilizan las luciérnagas para inferir si estos rituales están siendo positivos o negativos (Figura 5-6).



Figura 5-6. Los médicos tradicionales usan las luciérnagas para interpretar los rituales

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

En general, las luciérnagas representan aspectos negativos que pueden llegar en el futuro cercano y que son interpretados por su bioluminiscencia. Por ejemplo, las que tienen coloraciones rojizas y amarillas pronostican enfermedades o que la persona ha obrado con maldad; las de color azul pronostican el robo de ganado; en tanto que las de color blanco representan la muerte. Cuando se mata a una luciérnaga blanca, se mata el espíritu de una persona, por lo tanto, el dueño del espíritu muere pronto. Estos insectos empiezan a ser visibles hacia a las 7:00 p.m. y representan sucesos negativos que se agravan conforme avanza la noche.

5.3.2.3.2 Familia Scarabaeidae: ḲḲ [escarabajos verdaderos]

Al igual que las polillas pequeñas, los escarabajos verdaderos de la familia Scarabaeidae anuncian la llegada del páramo en época seca o el aguacero en época de lluvias. Los mayores dicen que si uno de estos insectos ingresa a la cocina en las horas de la noche, al otro día, habrá con certeza lluvia o páramo, de acuerdo con la época del año (Figura 5-7).



Figura 5-7. Los escarabajos representan diferentes aspectos en la comunidad Misak.

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

También, se comenta que los mayores solían arrancar las alas de estos escarabajos para limpiar los mocos de los niños y, con esto, evitar que se volvieran muy mucosos. En cuanto a las larvas y pupas de los coleópteros, estas suelen ser recolectadas para alimentar gallinas y perros.

5.3.2.3 Familia Gyrinidae: ᄆᄇ ᄃᄆᄃᄃ [Coleópteros acuáticos]

Cuentan los Misak que, en algunos cuerpos de agua, se encontraban escarabajos acuáticos como presagio de la buena natación. Entonces, se atrapaban estos insectos de los ríos y se los colocaban en las tetillas de niños, niñas, jóvenes y adultos para transferir el don de la natación (Figura 5-8). Lastimosamente, el ingreso de la trucha en la producción pecuaria dentro del Resguardo y la contaminación de afluentes por el uso de agroquímicos han hecho que estos insectos disminuyan sus poblaciones, hasta el punto de desaparecer de algunos cuerpos de agua.



Figura 5-8. Los escarabajos acuáticos representan la habilidad de nadar.

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

5.3.2.3.4 Familia Staphylinidae: ᄆᄆᄆᄆ ᄃᄆᄃᄃ [cucarrón mal oliente]

Debido a que a los escarabajos de esta familia se los encuentra, principalmente, en la raíz de los cultivos de cebolla y ajo, la mayoría de los Misak supone que estos provocan la podrición de la raíz de la cebolla y la pérdida de sus cosechas.

5.3.2.3.5 Familia Curculionidae: ᄆᄆᄆ ᄃᄆᄃᄃ [burrito sabanero]

Los Misak denominan burritos sabaneros a los animales que, en español, se conocen como picudos o gorgojos (Figura 5-9). Estos insectos tienen una cutícula bastante fuerte, por lo que los mayores los utilizaban para realizar masajes en la nuca, las piernas y los brazos de los niños, para que crezcan igual de fuertes y resistentes a los ᄆᄆᄆ ᄃᄆᄃᄃ. Si los bebés tienen un cuello muy flojo, se hace el masaje con estos insectos para que puedan sostener mejor la cabeza.

5.3.2.6.2 Familias Acanthosomatidae, Membracidae y Pentatomidae: [vaquitas]

Las familias Acanthosomatidae, Membracidae, Pentatomidae, pertenecientes al orden Hemiptera, en general, son nombrados por los Misak como , cuya traducción al español sería vaquitas. El nombre se deriva porque estos insectos tienen el tórax muy prolongado en su dorso, semejando cuernos de vacas. Estos insectos son utilizados por los niños y niñas para jugar (Figura 5-12).



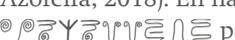
Figura 5-12. Las vaquitas, insectos del orden Hemiptera, son usados en los juegos de niños y niñas.

Ilustración de Juan Pablo Cordero Rodríguez, 2021.

5.3.2.7 Orden Orthoptera -

Este orden incluye a insectos muy ruidosos: saltamontes. En la comunidad Misak no se acepta que los niños manipulen este tipo de insectos porque se considera que pueden desarrollar una voz gruesa e irrespetar a los mayores con comportamientos de pataleta o berrinche.

5.3.2.8 Orden Plecoptera -

Los plecópteros deben su nombre a las palabras griegas πλέκω [plegar o trenzar] y πτερόν {pteron} [ala] (Gordh y Headrick, 2001). Estos insectos con alas plegadas o trenzadas son, en su mayoría, acuáticos y están asociados a cuerpos de agua léntica (Zumbado y Azofeifa, 2018). En namtrik, como en español, se le asignó el nombre de  por [plegar]  y  [alas]. En los riachuelos y ríos del Resguardo de Guambia, se encuentran en abundancia los  o  [curruchos], que son insectos del orden Plecóptera muy utilizados para la pesca por los Misak.

5.3.2.9 Orden Phthiraptera -

Phthiraptera debe su nombre a las palabras griegas φθειρω {phtheiro} [piojo o ladilla] y πτερόν {pteron} [ala] (Gordh y Headrick, 2001). Estos insectos, conocidos como piojos, son parásitos de los humanos y suelen encontrarse en el pelo, principalmente de los niños y niñas. Para los Misak, es muy vergonzoso tener piojos, porque

aceae) y se los parte en pedazos pequeños, mientras que en otro recipiente se prepara agua de maíz, lo más blanco posible, se revuelven y se riegan las semillas con esta solución. Según la creencia, este ritual aleja los insectos plaga y las enfermedades del cultivo; además de darle buena suerte a la cosecha (Agredo y Marulanda, 1998).

Los Misak también acostumbran a relacionar las diferentes actividades agrícolas con las fases lunares. Por ejemplo, para el uso de la madera, se recomienda que se corten los árboles en la fase de luna menguante, puesto que, en esta fase, las plantas contienen los nutrientes en la raíz. Además de obtener madera más resistente para las construcciones, se controla al gorgojo (Coleoptera: Curculionidae) porque este ya no cuenta más con los nutrientes del árbol cortado. Los ancestros Misak, sembraban el árbol sagrado, el borrachero *Brugmansia arborea* (Solanaceae) en medio de los cultivos porque repele plagas y ayuda a mantener el cultivo siempre limpio. Este control se incrementaba cuando también se sembraban árboles de tabaco silvestre *Nicotiana* sp. (Solanaceae) en el cultivo. A su vez, la cantidad de florecimiento del borrachero presagiaba una cosecha abundante del cultivo. Estas costumbres se han ido perdiendo, debido a que los mayores prohíben tocar los árboles de borrachero ya que puede ocasionar la aparición de granos o la muerte de las personas (Agredo y Marulanda, 1998).

Otra planta, comúnmente utilizada por los Misak para el control de insectos, era el piyo, *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae); esta es muy similar a una maleza, por su alta resistencia y abundancia, impedía la reproducción exitosa de los insectos, por tanto, controlaba las poblaciones de plaga de cultivos. Para controlar o acabar con el gusano trozador, *Helicoverpa armígera* (Hubner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae), una plaga de cultivos de col, maíz, cebolla y uchuva en el Resguardo de Guambia, los Misak recolectaban los insectos que encontraban en el cultivo y se los llevaban para sobarlos en los estómagos de mujeres embarazadas, pues, según la creencia, los insectos se inflaban y terminaban por explotar, con lo que controlaban sus poblaciones y los hacían desaparecer de los cultivos (Agredo y Marulanda, 1998).

Otra costumbre importante para el control de los insectos plaga en los cultivos, era sembrar cercas vivas, utilizando diferentes tipos de plantas, porque los insectos quedaban atrapados allí, comían de estas plantas y terminaban muriendo antes de llegar al cultivo. Los árboles más utilizados para la creación de cercas vivas eran el arboloco, *Polymnia pyramidalis* (Asteraceae); el aliso *Alnus glutinosa* (Betulaceae); el motilón, *Hieronyma macrocarpa* (Phyllanthaceae); y la escobilla, *Sida rhombifolia* (Malvaceae). Esta última es muy apreciada por su utilidad para hacer escobas y por controlar gusanos, mariposas y cucarrones alrededor de los cementerios. Con la colonización y la industrialización de las escobas, se ha perdido la práctica de fabricación de escobas propias utilizando esta planta (Agredo y Marulanda, 1998).

La altamisa, *Ambrosia peruviana* (Asteraceae), y las hojas de paño, *Verbascum thapsus* (Scrophulariaceae), según las creencias Misak, regulan el calor, son indicadoras de la fertilidad del suelo y regulan su humedad; además de que actúan como repelente de insectos (Agredo y Marulanda, 1998). Las especies de hierbas presentes en el territorio, como el pasto poa, *Poa pratensis* (Poaceae), y el raigrás, *Lolium perenne* (Poaceae), se consideran buenos controladores de trozadores, *Helicoverpa armígera* (Lepidoptera: Noctuidae). De manera particular, la raíz de la gargantillera, *Verbena officinalis* (Verbenaceae), servía para controlar las chizas (Coleoptera: Melolontinae) sin generar afectación a las lombrices de tierra, apreciadas por ayudar a la aireación del suelo (Agredo y Marulanda, 1998).

Otra creencia para el control del gusano de cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), consistía en recolectar las larvas del insecto y amarrarlas al cabello de un caballo con un clip, apretándolo muy bien para con-

trolar sus poblaciones. No obstante, las plagas también se pueden controlar con ají machacado con agua, debido a que esta mezcla aleja a los cucarrones y a los gusanos, nombre general que se da a las larvas de insectos (Agredo y Marulanda, 1998).

5.4 Consideraciones generales

Los animales, al igual que las plantas, montañas y lagunas, son muy importantes en las enseñanzas, los aprendizajes y los símbolos de fortaleza para la comunidad Misak. De manera particular, hay animales que son usados para el tratamiento de enfermedades, el presagio de eventos y como inspiración de pautas de comportamiento en la sociedad (Aranda et al., 2015).

Este capítulo presenta aspectos fundamentales, pero poco conocidos sobre la percepción, el uso y los conocimientos ancestrales y actuales de los insectos y los arácnidos, los cuales fueron recopilados a partir del diálogo de saberes entre la academia y la comunidad Misak. El reconocimiento de la biodiversidad de insectos y arácnidos, aunado a los conocimientos ancestrales como parte de la cosmogonía y cosmovisión de la comunidad Misak del Resguardo de Guambia, constituyen valores esenciales para su identidad y, por tanto, para la soberanía de su territorio. Rescatar los saberes, y desarrollar planes de preservación y conservación de la entomología cultural y de la etnoentomología que le es propia es esencial para relatar su historia, para comprender sus raíces, y para consolidar los planes de desarrollo del Resguardo.

5.5 Referencias Bibliográficas

- Agredo, O. y Marulanda, L. (1998). *Vida y Pensamiento Guambiano*. Cabildo Indígena del resguardo de Guambia.
- Aranda, M., Dagua, A. y Vasco, L. (2015). *Guambianos: hijos del Arcoíris* [Serie Historia y tradición Guambianas nro. 5]. CEREC.
- Argueta, A., Corona-M., E., Alcántara-Salinas, G., Santos-Fita, D., Aldasoro, E., Serrano, R., Teutli, C. y Astorga-Domínguez M. (2012). Historia, situación actual y perspectivas de la etnozooloía en México. *Etnobiología*, 10(1), 18-40.
- Cabildo Indígena de Guambia. (2013a). *Cuentos e historias de niños y niñas Misak*. Cabildo de Guambia.
- Cabildo Indígena de Guambia. (2013b). *Sitios sagrados: Historia de las veredas Zona Tranal*. Cabildo Indígena de Guambia.
- Costa-Neto, E., Santos-Fita, D. y Serrano, R. (2012). La investigación etnoentomológica y la conservación de la biodiversidad. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (S.E.A.), (51), 367-369.
- González, M., Peraza, A., Silva, A., Tombe, A., Moreno, E., Ortiz, A., Santamaria, M. y Brochero, H. (2018). *Insectos presentes en cultivos de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K Shumann ex Vaupel) Moran en el municipio de Inzá, Cauca, Colombia* (1a ed). Universidad Nacional de Colombia.
- Gordh, G. y Headrick, D. (2001). *A Dictionary of Entomology*. CABI Publishing. doi: 10.1002/mmzn.20020780210.
- Moret, P. (1997). Los insectos en la literatura moderna. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (S.E.A.), (20), 43-50.
- Obando, L. (2016). *Pensando y educando desde el corazón de la montaña: la historia de un intelectual indígena Misak: Avelino Dagua Hurtado*. Editorial Universidad del Cauca.

- Ovidio, N. (2003). Libro sexto. En *Metamorfosis* (vv. 1-721) (Trad. Ana Pérez Vega). Editorial el Cardo. (Obra original publicada en 8 d.c). <https://biblioteca.org.ar/libros/89549.pdf>
- Plath, O. (1956). *Nuestro folklore, los insectos y los artrópodos portadores de enfermedades* [colección Insectos Portadores de Enfermedades nro. 3]. Sección publicaciones del Subdepartamento de Educación Sanitaria del Servicio Nacional de Salud. <https://bit.ly/3pIqFmX>
- Rivas, G., Aguilar, W., García, G., Tun, J., Manrique, P. y Pinkus, M. (2017). Estudio etnoentomológico de los insectos aprovechados por los ejidatarios de Dzidzantún, Yucatán, México. *Etnobiología*, 15(3), 67-78.
- Rocha, M. (2010). *Antes el amanecer: Antología de las literaturas indígenas de Los Andes y la Sierra Nevada de Santa Marta*. Ministerio de Cultura.
- Romero, J. (2013). *Descripción de la técnica de teñido en lana con grana cochinilla: hacia un sistema de producción alternativo del diseño textil en Teotitlán del Valle, Oaxaca*. Universidad Tecnológica de la Miteca.
- Valdés, F. (1996). *El escarabajo sagrado en el antiguo Egipto*. Instituto de Estudios del Antiguo Egipto. <https://bit.ly/3EDdERX>
- Vanegas-Rico J., (2013). La etnoentomología y entomología cultural en las redes sociales y otros medios electrónicos. En A. Equihua, E.G. Estrada, J. A. Acuña-Soto y M. P. Chaires (Eds.). *Entomología Mexicana* (vol. 12, tomo 2, pp. 1712- 1717). Sociedad Mexicana de Entomología.
- Wyman, L. y Bailey, F. (1952). Native Navaho methods for the control of insect pests. Plateau. *The Museum of Northern Arizona*, 24(3), 97-103.
- Zumbado, M., y Azofofeifa, D. (2018). *Guía de entomología Costa Rica y Centroamérica. Insectos de importancia agrícola*. Heredia y Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO).



Insectos en la Agricultura

Anderson Páez, Rodrigo Camelo

La agricultura es una de las actividades humanas más antiguas e importantes ya que ha asegurado la supervivencia de los pueblos del mundo a lo largo del tiempo. Desde sus inicios y con la domesticación de plantas y animales, la agricultura ha tenido retos constantes que, desde siempre, la humanidad ha atendido con la incorporación de saberes ancestrales y, luego, con la ciencia (GRAIN, 2009).

En los sistemas de cultivo, las plantas no solo interactúan con el suelo, el agua, la luz y los nutrientes, sino que también lo hacen con organismos vivos como insectos, microorganismos y otras plantas (Morcillo, 2018). Desde hace más de 450 millones de años, en nuestro planeta, los insectos y las plantas se han relacionado de muchas maneras (Poveda, 2019), unas veces son relaciones favorables para los cultivos y otras presentan algún grado de afectación negativa. Por ejemplo, los insectos contribuyen tanto en la polinización y la mejora de suelos a partir del reciclaje de nutrientes, como en procesos de descomposición de materia orgánica, en la aireación de suelos, en el mantenimiento de las relaciones tróficas, que permiten el ciclaje de moléculas fundamentales para la vida como el nitrógeno y el carbón, en funciones importantes como la depredación y el parasitismo de otros insectos, y, en asociaciones, con bacterias y virus, que optimizan la vida en el planeta (Albertino *et al.*, 2012).

Tal es la importancia de los insectos a nivel mundial, que son el grupo de animales con mayor diversidad ecológica y biológica (Albertino *et al.*, 2012). Lo anterior sugiere que hay insectos de muchas formas y con características diferentes entre ellos, lo que genera distintas relaciones con las plantas de cultivo en los sistemas de agricultura (Miñarro, García y Martínez, 2018). Es usual que, desde un punto de vista agronómico, los humanos solo veamos que los insectos se relacionan con afectaciones a los cultivos, siendo causantes de graves daños. Sin embargo, como se ha señalado, las funciones y beneficios que cumplen estos invertebrados al medio agrícola y al ecosistema van más allá de solo causar problemas (Miñarro *et al.*, 2018).

6.1 Insectos Polinizadores

La polinización es un evento biológico esencial para el correcto funcionamiento de los ecosistemas y de la producción de alimentos en muchos sistemas agrícolas. Este proceso es entendido como el traspaso de polen proveniente de los órganos masculinos de las flores hasta la parte femenina de la misma u otra flor (Nates-Parra, 2016). El polen puede ser transportado, de manera natural, por el viento o el agua (forma abiótica), o través de animales, insectos, en su gran mayoría (Pantoja et al., 2014). La mayoría de las especies de angiospermas o plantas con flor, pueden producir semillas solo si el polen de las anteras ha sido transportado a los estigmas de sus flores previamente por animales polinizadores. Si esto no sucediera, muchas especies vegetales y ecosistemas enteros desaparecerían (FAO, 2008). Gran diversidad de animales como murciélagos, aves e insectos actúan como polinizadores, siendo esenciales para el mantenimiento de la diversidad biológica (Bonilla, 2016). Más del 87% de todas las especies de plantas con flor se ven beneficiadas por animales polinizadores, en especial por los insectos (Figura 6-1), los cuales llevan a cabo la polinización de más del 67% de plantas con flor a nivel global (polinización biótica entomófila), incluyendo plantas silvestres y plantas de interés agrícola (Fründ et al., 2013). Además, en sistemas de producción agrícola, la polinización tiene un papel fundamental tanto en el rendimiento como en la calidad de los cultivos; es el caso del algodón, cuya calidad de fibra es el resultado de una buena polinización. En frutales, la polinización genera frutos más grandes, sanos y de mejor sabor (FAO, 2008).



Figura 6-1. Abejorro del orden Hymenoptera, familia Apidae. Varias especies son polinizadores naturales de cultivos.

Fotografía de Rodrigo Camelo 2020.

No todos los organismos tienen la capacidad de polinizar plantas. En los insectos, se destacan atributos propios de polinizadores eficaces como: visión aguda, metabolismo rápido, alta demanda de energía, consumo de gran cantidad de alimento, extraordinaria capacidad de vuelo y estructuras específicas de su morfología que les ayuda

o ninfas (Carballo, 2002). Hoy en día, es posible encontrar varias especies de parasitoides como controladores biológicos disponibles a nivel comercial en Colombia, entre los cuales se reportan casos exitosos en los lugares donde se liberan especies de avispas del género *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) y moscas de la familia Tachinidae para el control de gusanos barrenadores de los tallos del cultivo de caña de azúcar (Salazar *et al.*, 2016).

Los insectos depredadores incorporan, dentro de su dieta, a los insectos herbívoros. Un depredador puede comer o succionar a otros insectos como parte de su hábito natural de supervivencia, por lo que constituyen un control natural de insectos que pueden ser plaga de cultivos (Wright *et al.*, 2005). Algunos insectos depredadores incluyen artrópodos como cucaraches y mariquitas (Coleoptera); crisopas (Neuroptera); chinches (Hemiptera); y algunas especies de moscas (Diptera) (Van Driesche *et al.*, 2007).

Una de las ventajas más destacadas de permitir que estos controladores biológicos estén de manera natural en los cultivos, ayudando a controlar insectos plaga, es que se puede lograr una disminución en el uso de plaguicidas en sistemas de producción de alimentos (Rodríguez, Suárez y Palacio, 2014). Este tipo de prácticas promueven la reducción de la contaminación con agroquímicos sobre aguas, suelos, bosques y recursos naturales (Salazar *et al.*, 2016). Ello teniendo en cuenta que el uso excesivo de insecticidas de síntesis química para el control de plagas en cultivos no solo representa un riesgo para la salud de las personas, sino que también propicia la reducción en las poblaciones de insectos benéficos, afecta la fauna natural de los ecosistemas, y genera contaminación en los suelos y aguas de los territorios donde se utilizan (Vinchira y Moreno, 2019).

6.4 Insectos herbívoros y su impacto a los cultivos

Los insectos herbívoros se alimentan y depositan sus huevos en las plantas que utilizan para reposar o encontrar parejas para su reproducción. Como alimento, consumen hojas, tallos, flores, frutos y raíces; por ello pueden generar daños que limitan el crecimiento y la producción vegetal, particularmente en cultivos (Arguedas, 2006) (Figuras 6-2). Además, en algunos casos, favorecen la transmisión de enfermedades a las plantas; es el caso de los insectos chupadores, quienes pueden portar virus a las plantas o facilitar el ingreso de bacterias y hongos mediante las heridas causadas durante su alimentación (Arguedas, 2006).

Como respuesta a la herbivoría por insectos, las plantas tienen defensas naturales contra estos, ya sea con estructuras sobre las hojas y tallos, parecidas a pelillos llamados tricomas, engrosamiento de las hojas, ceras o la producción de sustancias químicas conocidas como metabolitos secundarios, que pueden ser consumidos por los insectos, causándoles efectos letales y subletales que afectan su desarrollo (Granados, Ruíz y Barrera, 2008). Los metabolitos secundarios también pueden estar en forma de volátiles y gases que pueden ser dispersados y sirven como llamado a depredadores y parasitoides para que controlen a los herbívoros (Van Driesche *et al.*, 2007).

Todas estas estrategias les brindan a las plantas la capacidad de regular las poblaciones de insectos que se alimentan o reproducen sobre ellas. Sin embargo, la necesidad de producir alimentos para los humanos y los animales, cuyas poblaciones son cada vez más grandes, demanda de la agricultura procesos de producción masiva y sincronizada, con la capacidad de incrementar el rendimiento de los cultivos y permitir un retorno económico fundamental para el negocio agrícola (Borlaug y Dowsnell, 2002). Además, los humanos han propiciado el mejoramiento de rasgos de interés de las

plantas cultivadas, incrementando el tamaño de los frutos, mejorando su sabor y acortando los tiempos de cosecha (Camarena, Chura y Blas, 2012) lo que ha llevado a la domesticación de las plantas y, por tanto, a la pérdida de rasgos y la capacidad de estas para defenderse de la herbivoría por insectos (Carrillo, 2016).

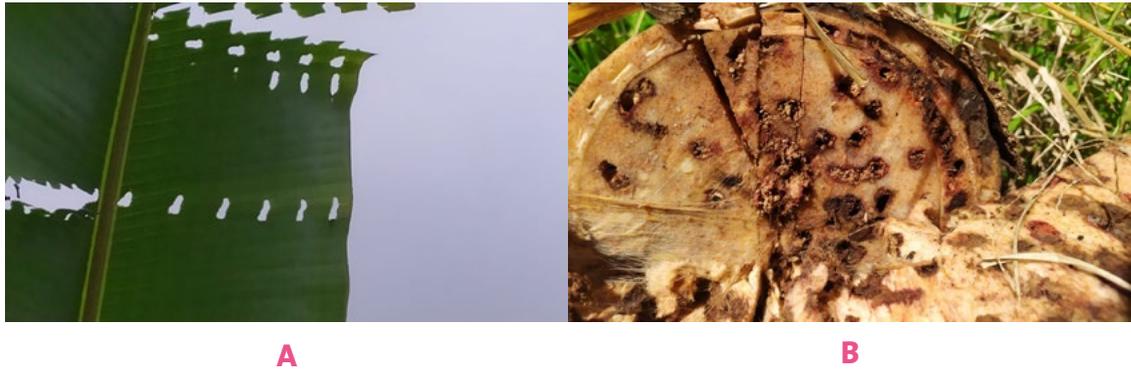


Figura 6-2. Daños por herbivoría de insectos. A. Daños en las hojas de las plantas por alimentación de insectos masticadores. B. Galerías y daño en sistemas vasculares de árboles y plantas leñosas.

Fotografías de Rodrigo Camelo 2021

El concepto de plaga ha cambiado con el tiempo. Anteriormente, se consideraba “plaga” a cualquier insecto que afectara los cultivos agrícolas y generara daños en la producción; pero, en la actualidad, este concepto es mucho más amplio y se define como «[...] cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales» (FAO, 2020, p. 18). Por ende, los insectos pueden ser considerados “plaga”, cuando causan daños económicos o perjuicios directos a la actividad agrícola. Lo anterior es altamente dependiente de los niveles poblacionales o, dicho de otra forma, de la cantidad de individuos que atacan a los cultivos y consumen recursos. El nivel de tolerancia establecido antes de tomar una medida de control de insectos es denominado “valor umbral”, el cual varía en función del cultivo, del tipo de insecto y de las condiciones particulares de la interacción entre los insectos y las plantas (French, 1989).

Los conteos poblacionales, el seguimiento a daños, la identificación de lesiones y la toma de datos relacionados con el impacto de insectos herbívoros en plantas de cultivos es un complejo proceso denominado monitoreo o vigilancia entomológica; este, a su vez, hace parte integral de un conjunto de estrategias que, cuando están enfocadas únicamente en organismos considerados plaga, se denominan Manejo Integrado de Plagas (MIP) (Márquez, 2011).

Algunas especies de *Lepidoptera* [Lepidoptera], mariposas y polillas, particularmente cuando son orugas, consumen el material vegetal, dejando evidencia de mordiscos, y daños en las hojas y los tallos de plantas cultivadas (Zumbado y Azofeifa, 2018). Así mismo, algunas especies de *Coleoptera* [cucarrones] y *Coleoptera* [chizas] (Coleoptera) viven en el suelo durante su etapa como larvas y consumen raíces de las plantas en cultivo (Zumbado y Azofeifa, 2018). Otros insectos, como las moscas blancas y los áfidos (Hemiptera), y los thrips (Thysanoptera), actúan como chupadores, alimentándose de la savia presente en el floema o xilema de las plantas. Debido a su pequeño tamaño y a la gran cantidad de azúcar que consumen, pueden reproducirse muy rápido, por lo que pueden tener varias generaciones en

un tiempo muy corto (Cano, 2013). Sin embargo, solo un pequeño porcentaje de especies de insectos son plaga de cultivos porque se adaptan a ambientes degradados por la agricultura intensiva, los monocultivos y el cambio climático. La herbivoría, que constituye un evento natural para muchos animales, es regulada en la naturaleza, entre otras formas, a partir de redes tróficas complejas que pueden favorecerse en la agricultura, como los sistemas de policultivo ya que sembrar varias especies de plantas en una parcela favorece los esquemas de conservación y diversificación de insectos que regulan las poblaciones entre sí. Ello, en comparación con los sistemas de monocultivo, que representan una menor diversidad de plantas y, por tanto, pocos nichos para gremios de insectos parasitoides, polinizadores, depredadores y descomponedores; aunque sí favorecen los herbívoros plaga (Figura 6-3).



Figura 6-3. Sistemas de producción agrícola. A. monocultivo, B. Policultivo.

Fotografías de Rodrigo Camelo, 2020.

6.5 Consideraciones generales

Los insectos juegan un papel relevante en la agricultura, no solo como enemigos y consumidores primarios de plantas, sino también porque el sistema agroecológico complejo los posiciona como organismos clave para otros procesos, como el ciclaje de varios elementos esenciales para la vida así como controladores biológicos de otros insectos y como polinizadores. Sin embargo, un sistema en equilibrio no solo se logra a través de medidas de intervención específicas para el control de insectos plaga o herbívoros, sino a partir de la complejidad del paisaje y de las redes tróficas que sus ecosistemas soporten. En consecuencia, para poder conservar especies benéficas y favorecer su presencia, se hace necesario unir el manejo integrado de plagas (MIP) y el manejo integrado de cultivos (MIC), como un gran conjunto de estrategias que contribuyen tanto al desarrollo de cultivos y a la producción de alimentos, como a los aspectos de conservación de la biodiversidad animal, los suelos, los bosques y los recursos naturales.

6.6 Referencias Bibliográficas

Albertino, J., Rodrigues, G., Barros, C., Aparecida, S. y Constantino, R. (2012). *Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia* (1ª ed.). Holos Editora Ltda.

- Arguedas, M. (2006). Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Segunda parte. *Kuriú: Revista forestal*, 3(9), 1-8.
- Bonilla, M. A. (2016). El servicio ecosistémico de polinización prestado por las abejas. En G. Nates (Ed.). *Iniciativa colombiana de polinizadores. Capítulo abejas* (pp. 43-58). ICPA y Universidad Nacional de Colombia.
- Borlaug, N. y Dowswell, C. (2002). Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica), (65), 4-20.
- Cabrera, G. y López, G. (2018). Caracterización ecológica de la macrofauna edáfica en dos sitios de bosque siempreverde en El Salón, Sierra del Rosario, Cuba. *Bosque (Valdivia)*, 39(3), 363-373.
- Camarena, F; Chura, J. y Blas, R. (2012). Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas. UNALM y AGROBANCO:1-278
- Cano, M. (2013). Artrópodos chupadores de savia y mecanismos para su adaptación a nichos deficientes en nutrientes. *Boletín del Museo Entomológico Francisco Luís Gallego*, 5(1), 7-9.
- Carballo, M. (2002). Manejo de insectos mediante parasitoides. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, (66), 118-122.
- Carrillo, J. M. (2016). Erosión genética y reemplazo de variedades tradicionales. En J. Ruíz, J. Prohens y R. Tierno (Eds.). *Las variedades locales en la mejora genética de plantas* (1a ed., pp. 29-42). Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.
- FAO. (2020). Término consultado. En Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias NIMF 5. Glosario de términos fitosanitarios (p. 5-18). FAO.
- French, J. B. (1989). Métodos de análisis económico para su aplicación en el manejo integrado de plagas. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, (12), 48-66.
- Fründ, J., Dormann, C., Holzschuh, A. y Tscharrntke, T. (2013). Bee diversity effects on pollination depend on functional complementarity and niche shifts. *Ecology. Ecological Society of America*, 94(9), 2042-2054.
- GRAIN. (2009). La agricultura: sus saberes y cuidados. *Biodiversidad*, 69(1), 4-7.
- Granados, D., Ruíz, P. y Barrera, H. (2008). Ecología de la herbivoría. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 14(1), 51-63.
- Herrera, F. y Cuevas, E. (2003). Artrópodos del suelo como bioindicadores de recuperación de sistemas perturbados. *Venesuelos*, 11(1-2), 69-78.
- Huertas, A. y Martínez, L. (2011). Invertebrados asociados a ecosistemas tropicales alterados por incendios de cobertura vegetal monografía [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/1081/TAA00231.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Márquez, J. M. (2011). El manejo integrado de plagas. En M. Melgar, A. Meneses, H. Orozco, O. Pérez y R. Espinosa (Eds). *El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala* (1a ed., pp. 204-232). CENGICANA.
- Medan, D. (2008). Insectos polinizadores: diversidad global e importancia local de la polinización entomófila. En L. E. Claps, G. Debandi y S. Roig Juñent (Dir.). *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos* (vol. 2, pp. 53-61). SEA.
- Miñarro, M., García, D. y Martínez, R. (2018). Los insectos polinizadores en la agricultura: importancia y gestión de su biodiversidad. *Ecosistemas*, 27(2), 81-90. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1394>
- Morcillo, L. (2018) Plant-plant interactions: biotic and abiotic control factors, impacts on productivity, and applications to conservation and restoration [Tesis de doctorado, Universidad del Alicante]. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/112287>
- Nakamura, A., Proctor, H. y Catterall, Z. (2003). Using soil and litter arthropods to assess the state of rainforest restoration. *Ecological Management y Restoration*, 4(1), 20-28.

- Nates-Parra, G. (2016). Capítulo 4. Iniciativas internacionales de polinizadores. En G. Nates (Ed.). *Iniciativa colombiana de polinizadores*. Capítulo abejas (pp.67-78). ICPA y Universidad Nacional de Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2008). Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Tema 13 del programa provisional. Los polinizadores: su biodiversidad poco apreciada, pero importante para la alimentación y la agricultura (IT/GB-3/09/Inf.10). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): 3-5.
- Pantoja, A., Smith-Pardo, A., García, A., Sáenz, A. y Rojas, F. (2014). *Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y El Caribe*. FAO.
- Poveda, J. (2019). Los microorganismos asociados a los insectos y su aplicación en la agricultura. *Revista Digital Universitaria*, 20(1). <http://doi.org/10.22201/co-deic.16076079e.2019.v20n1.a2>
- Ríos-Casanova, L. (2011). ¿Qué son los parasitoides? *Ciencia - Academia Mexicana de Ciencias*, 62(2), 20-25. <https://bit.ly/3mu4Qqg>
- Rodríguez, A; Suárez, S. y Palacio, D. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 382-387.
- Rubio, V. y Fereres, A. (2005). Control biológico de plagas y enfermedades de los cultivos. En I. Marín, J. L. Sanz y R. Amils (Ed.). *Biotecnología y Medio Ambiente* (1a ed., pp.215-229). Ephemera.
- Salazar, J. D., Oviedo, R., Cadet, E. y Sáenz, C. (2016). *Control biológico y otras estrategias de manejo de plagas implementadas en el cultivo de caña de azúcar en Costa Rica*. Congreso Nacional Agropecuario, Forestal y Ambiental, Heredia. Memoria Digital. Colegio de Ingenieros, San José, Costa Rica.
- Tapia, S., Teixeira, A., Velásquez, E. y Waldez, F. (2016). Macroinvertebrados del suelo y sus aportes a los servicios ecosistémicos, una visión de su importancia y comportamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 8(Supl), 260-267.
- Van Driesche, R., Hoddle, M. y Center, T. (2007a). Capítulo 3: diversidad y ecología de los parasitoides. En *Control de plagas y malezas por enemigos naturales* (1a ed., pp. 11-42). Forest Health Technology Enterprise Team.
- Van Driesche, R., Hoddle, M. y Center, T. (2007b). Capítulo 4. diversidad y ecología de los depredadores. En *Control de plagas y malezas por enemigos naturales* (1a ed., pp. 43-70). Forest Health Technology Enterprise Team.
- Vinchira, D. y Moreno, N. (2019). Control biológico: camino a la agricultura moderna. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(1), 2-5.
- Wright, M., Hoffmann, P., Kuhar, T., Gardner, J. y Pitcher, A. (2005). Evaluating risks of biological control introductions: a probabilistic risk-assessment approach. *Biological Control*, 35(3), 338-347.
- Zumbado, M. y Azofeifa, D. (2018). *Guía básica de entomología Costa Rica y Centroamérica. Insectos de importancia agrícola*. Heredia y Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO).

Glosario

| Término | Definición | Fuente |
|------------------------------------|---|---|
| Bioluminiscencia | Luz producida por un organismo vivo, a partir de una reacción química que involucra la proteína Luciferina y la enzima Luciferasa. Además de los dípteros y coleópteros, la reacción se presenta en muchos organismos como bacterias, hongos y peces. | Gordh y Headrick (2001) Capinera (2008) |
| Bioma | Unidad ecológica mayor, que consta del mismo tipo de plantas y animales en un área o región extensa. Existen diferentes biomas y las características abióticas, como el clima, definen un ecosistema. | Gordh y Headrick (2001) |
| Biomasa | Toda materia orgánica que resulta de la conversión de la luz solar que realizan las plantas durante el proceso de fotosíntesis. | Gordh y Headrick (2001) |
| Cartografía | Disciplina que estudia los diferentes métodos, sistemas, operaciones científicas y técnicas que permiten representar, en un plano, la superficie terrestre y los fenómenos o hechos que se desarrollan sobre ella. El producto de la representación recibe el nombre de cartografía, mapa o carta. | Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2016, p.14) |
| Clave taxonómica | Es un recurso de la disciplina de la Taxonomía, por medio de la cual los objetos son identificados con base en grupos de caracteres o en estados de carácter. | Gordh y Headrick (2001) |
| Coprófago | Que se alimenta de excremento. | Zumbado y Azofeifa (2018) |
| Crisálida | Es el lugar donde se da la transformación de oruga a mariposa. Durante esta fase permanece inmóvil y sin alimentarse; poco a poco, se va formando el cuerpo de la mariposa. | Alford (1999) |
| Curaduría | Cuidar algo, para este caso, el cuidado de la colección entomológica. | Instituto Nacional de Salud (2015) |
| Eclosión | Es el proceso mediante el cual el insecto inmaduro rompe la cubierta del huevo y sale (emerge). Es una etapa crítica en el desarrollo de los insectos porque puede generar deformaciones y la posterior muerte del insecto. | Gordh y Headrick (2001) |
| Entrevista semiestructurada | Entrevistas flexibles que parten de preguntas planeadas, las cuales pueden ajustarse a los entrevistados. De esta forma, se pueden saltar preguntas según las respuestas que se vayan dando; incluso, se puede incorporar alguna nueva pregunta a partir de las respuestas dadas por la persona entrevistada. | Díaz et al. (2013) |

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| Erosión | Pérdida gradual del material que constituye el suelo. Se presenta cuando las partículas son arrastradas, disgregadas, arrancadas y transportadas a otro sitio de deposición. | Porta, Lopez y Roquero (2003) |
| Esclerotizado | Proceso mediante el cual se endurece y broncea la cutícula, gracias a la formación de la proteína esclerotina. | Alford (1999) |
| Estereomicroscopio | Instrumento óptico de aumento, cuya particularidad es permitir observar muestras biológicas en 3D. | Raig (2017) |
| Estridular | Ruido que provocan ciertos insectos, por la fricción de ciertas estructuras externas. | Fernández-Rubio (1999) |
| Herbívoro / Fitófago | Insectos que consumen plantas o sus partes; estas pueden raíces, tallos, hojas, flores, néctar, polen, frutos o semillas. | Zumbado y Azofeifa (2018) |
| Filarias | Enfermedad tropical que se produce por la transmisión de unos parásitos denominados filarias a través de mosquitos. | Organización Mundial de la Salud (2021) |
| Fitosanitario | Área dedicada a la prevención y curación de enfermedades que se presentan en las plantas. | Agrios (2005) |
| Invertebrado | Animales que no tiene columna vertebral. | Gordh y Headrick (2001) |
| Larva | Estado de crecimiento inmaduro de un insecto holometábolo, cuyo aspecto es muy diferente al del pupa y adulto. | Alford (1999) |
| Manejo integrado de cultivos | Uso adecuado e inteligente de todos los recursos y métodos que el agricultor tiene disponible para proteger el cultivo del ataque de insectos plaga, enfermedades y malezas. | Lastres, Argüello y Rueda (2012) |
| Material parental | Es el material del cual se deriva el suelo. Sobre este factor influyen el clima y los organismos (factores activos), los cuales lo transforman, dando como resultado un tipo de suelo determinado. | Ramírez (1997, p.6) |
| Metabolito secundario | Producto químico de las plantas que no es esencial para el metabolismo básico de la planta, como la fotosíntesis. Muchos son usados como mecanismos de defensa contra herbívoros o patógenos. | Azcon y Talon (2013) |
| Metamorfosis | Fenómeno asociado con el desarrollo posterior al huevo, en el cual los insectos incrementan su tamaño y cambian su forma, pasando de estados inmaduros, como ninfa o larva, al estado adulto. | Gordh y Headrick (2001) |
| Mutualismo | Forma de relación simbiótica (especies que conviven juntas) en la que ambas especies obtiene beneficio de la asociación. | Gordh y Headrick (2001) |

| | | |
|--------------------------------|---|-------------------------|
| Necrófago | Organismos que se alimentan de animales muertos; se encuentra en los órdenes Diptera, como la familia Sarcophagidae, y Coleoptera, como la familia Silphidae. | Gordh y Headrick (2001) |
| Ninfa | Estado de crecimiento inmaduro de un insecto hemimetábolo, el cual suele tener un aspecto similar al del adulto, con quien, a menudo, comparte hábitos alimentarios similares. | Alford (1999) |
| Parásito | Especie que vive en o sobre otra (el huésped), obteniendo alimento de ella, pero sin dar nada a cambio. | Alford (1999) |
| Partenogénesis | Reproducción que no implica la fecundación. | Alford (1999) |
| Pedipalpo | Segundo par de apéndices que se ubican en la cabeza de algunos insectos. Estos son usados para ayudar a aplastar o tragar la presa. Están presentes en todo los Chelicerados | Gordh y Headrick (2001) |
| Pupa | Etapa preadulta de un insecto holometábolo, en la que se produce la metamorfosis. | Alford (1999) |
| Quelíceros (Chelíceros) | Plural de “quela”, son las porciones terminales de una extremidad que se mueve lateralmente y termina en una uña en forma de colmillo. Están presentes en todos los Chelicerados | Gordh y Headrick (2001) |
| Suelo | Cuerpo natural, compuesto por el material orgánico y mineral que cubre la mayoría de la superficie terrestre; contiene materia viva y sirve de soporte para la vegetación en campo abierto y en lugares transformados por la actividad humana. Es un sistema abierto, trifásico y tridimensional. | Ramírez (1997, p.6) |
| Vector | Artrópodo con la capacidad de transportar o transmitir agentes (bacterias y virus) causantes de enfermedades en hospederos vertebrados y plantas. | Gordh y Headrick (2001) |
| Vertebrado | Todos los animales que presentan columna vertebral. | Gordh y Headrick (2001) |

Referencias Bibliográficas

- Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology* (5a ed.). Academic Press.
- Alford, D. (1999). *A textbook of agricultural entomology* (1a ed.). Wiley-Blackwell.
- Azcón, J. y Talón, M. (2013). *Fundamentos de fisiología vegetal* (2a ed.). McGRAW-Hill.
- Capinera, J. L. (Ed.). (2008). *Encyclopedia of Entomology* (2a ed.). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6>.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es.
- Fernández-Rubio, F. (1999). *Artrópodos y salud humana* (1a ed.). Gobierno de Navarra, Departamento de Salud.

- Gordh, G. y Headrick, D. (2001). *A Dictionary of Entomology*. CABI Publishing. doi: 10.1002/mmzn.20020780210.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016). *Especificaciones técnicas. Cartografía Básica Digital*. <https://bit.ly/3Kk14KE>
- Instituto Nacional de Salud. (2015). *Manual para el manejo de colección de insectos con importancia en salud pública del Instituto Nacional de Salud* (código: MNL-R03.3110-001, versión: 01). Subdirección de investigación científica y tecnológica.
- Lastres, L. Argüello, H. y Rueda, A. (2012). *Manejo integrado de cultivos. Manual del Promotor Agrícola*. Zamorano.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Filariasis linfática*. Organización Mundial de la Salud. <https://bit.ly/3ekjs79>
- Porta, J., López, M. y Roquero, C. (2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente* (3a ed.). Mundi-prensa.
- Raig. (1 de abril de 2017). *Estereomicroscopios o lupas binoculares*. Raig: *Meteorología, Óptica, Precisión*. <https://www.raig.com/blog/estereomicroscopios-o-lupas-binoculares-40/>
- Ramírez, R. (1997). *Propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo*. FENALCE, SENA y SAC. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6636/1/083.pdf>
- Zumbado, M. y Azofeifa, D. (2018). *Guía básica de entomología Costa Rica y Centroamérica. Insectos de importancia agrícola*. Heredia y Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO).