

CAPÍTULO 3

GRUPOS FOCALES DE INSECTOS



Oscar Felipe Moreno-Mancilla¹, Andrés Felipe Morales-Alba¹⁻², John Edison Reyes Camargo¹, José Luis Cóbbita-Chivatá³, María Camila Tocora Alonso³, Andrés David Meneses Gaviria⁴.

¹Grupo de Investigación Sistemática Biológica SisBio, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

²Maestría en Ciencias Biológicas, Escuela de Posgrados en Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

³Grupo de Investigación Biología Evolutiva y Epistemológica BIEVEP, Fundación BIEVEP.

⁴Laboratorio de Hormigas, Instituto de Ciencias Naturales ICN, Universidad Nacional de Colombia.

INTRODUCCIÓN

A pesar de su pequeño tamaño (menos de 30 cm), los insectos rompen varios "records mundiales biológicos", situándolos como un grupo de organismos de enorme impacto para el funcionamiento de los ecosistemas del planeta. En primer lugar, la cantidad de especies descubiertas y descritas de insectos es enorme; se calculan alrededor de un millón de especies, que representan más de la mitad de la biota mundial descrita y un 85% de las especies animales conocidas (Wahlberg et al., 2006). También se cree que entre 5 y 50 millones de especies de insectos aún son desconocidas para la ciencia, y a pesar de que dicha cifra es materia de debate, es el reflejo de que los insectos están en la cima de la diversidad mundial. Así mismo, estos artrópodos también dominan el panorama en cuanto a número de individuos se trata, ya que sus abundancias en el ambiente pueden ser del orden de millones. Por ejemplo, en un hormiguero se estima que las densidades poblacionales oscilan entre 10 a 20 millones de individuos (Silvestre et al., 2003). Incluso se cree que el número de insectos en un momento dado del planeta puede ser cercano a un quintillón de individuos (10^{18} individuos) (Hölldobler et al., 2009).

En segundo lugar, a excepción de los ambientes marinos bentónicos, los insectos viven todos los hábitats posibles del planeta, incluyendo los ecosistemas de aguas continentales e incluso el interior de otros insectos (Wahlberg et al., 2006). Esta capacidad de colonización los hace partícipes de innumerables procesos biológicos, y su gran variedad de relaciones intra e interespecíficas, les permite interactuar con su entorno de distintas maneras, siendo parte fundamental para el entendimiento de cualquier ecosistema (Hölldobler et al., 2009). De hecho, los insectos juegan un rol de gran importancia en los sistemas ecológicos, ya que se pueden encontrar en cualquier nivel de la red trófica, actuando como depredadores, herbívoros, parásitos, necrófagos o coprófagos, siendo pieza fundamental en el funcionamiento de las redes ecológicas (Guzmán-Mendoza et al., 2016).

De igual manera, los insectos están asociados a un sinnúmero de servicios ambientales que ayudan a mejorar la producción de los cultivos agrícolas, llevando a cabo funciones como la polinización, fertilización de suelos, dispersión de semillas y

regulación de flujos de materia y energía. Estos fantásticos animales actúan como arquitectos de los ecosistemas, pues modelan y transforman la estructura del suelo y de la vegetación, convirtiéndose en un grupo de gran importancia ecosistémica (Guzmán-Mendoza et al., 2016).

Aun así, los insectos son frecuentemente percibidos como organismos sin importancia, asociados a enfermedades, e incluso a sentimientos de miedo y asco por la comunidad en general. Esto hace que su conocimiento y conservación sea un reto para la sociedad actual inmersa en el paradigma del desarrollo sostenible como respuesta a la crisis ambiental. Por esta razón, el objetivo del siguiente capítulo, es presentar parte de la diversidad de tres grupos de insectos (escarabajos coprófagos, mariposas y hormigas) en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Serranía de Los Yariguíes, como aporte al conocimiento de la entomofauna de Colombia y del mundo.

Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae: Scarabaeidae)

Los escarabajos coprófagos son insectos caracterizados por alimentarse del excremento de mamíferos y aves. No obstante, a pesar de ser conocidos por este atributo, los miembros de este grupo no solo usan este recurso, ya que existen especies que se alimentan de carroña e incluso unas pocas depredan artrópodos. En Colombia habitan alrededor de 400 especies, cifra que podría aumentar considerablemente debido a que existe una gran incertidumbre taxonómica en el grupo (Cultid et al., 2012). Son de gran importancia para los ecosistemas debido a su importante papel en el reciclaje de materia orgánica, función que los situaría como los insectos que "limpian" el ambiente; sin embargo, su importancia no se limita a esto, pues participan en procesos de dispersión secundaria de semillas y control de parásitos, entre otros. A continuación, se presentan las especies de escarabajos coprófagos encontradas, agrupadas por género y con notas sobre sus características de distribución y hábitat.

METODOLOGÍA

Para el muestreo de escarabajos coprófagos se usan trampas letales separadas 30 metros unas de otras y ubicadas en transectos lineales. Las trampas consisten en un vaso de 12 onzas enterrado a ras del suelo, sobre el que se suspende un cebo (estiércol humano). El mecanismo de la trampa es sencillo: el escarabajo intenta alcanzar el cebo y cae en el vaso que contiene alcohol al 90%, el alcohol cumple dos funciones, sacrificar el insecto y preservarlo. Sobre las trampas se pone un plato desechable a modo de techo para que estas no se inunden en caso de lluvia. Los especímenes colectados son puestos en bolsas ziploc rotuladas y llevados a laboratorio donde con ayuda de un estereoscopio y varias claves taxonómicas se identifica cada individuo (Villarreal et al., 2006). Todos los especímenes fueron montados y rotulados, y se encuentran en la colección entomológica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) Sede Tunja.

Para llevar a cabo la identificación taxonómica, se emplearon claves de Vaz de Melo et al. (2011), Medina et al. (2000), Cultid et al. (2012), Sarmiento & Amat-García (2009), entre otras, además se visitaron colecciones de referencia como la Colección de Escarabajos Coprófagos del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) y la Colección Entomológica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Para la identificación de algunos individuos se utilizó la codificación unificada usada en el IAvH. Se consideraron escarabajos pequeños aquellos cuya longitud es menor de 10 mm, medianos entre 10-20 mm y grandes por encima de 20 mm.

Tribu: Ateuchini

Género: *Uroxys* (Westwood, 1843)

Descripción: en este grupo de escarabajos podemos encontrar especies muy pequeñas como *U. pauliani* (2 a 3 mm), hasta tamaños medianos como *U. coarctatus* (15 mm). Hasta la fecha, se han descrito 65 especies (en su mayoría sudamericanas); sin embargo, este género carece de mucha información debido a los pocos estudios que se han realizado (Solís & Kohlmann, 2013) (Fig. 1).

Información ecológica y distribución: las especies de *Uroxys* se alimentan principalmente de estiércol, aunque en ocasiones se comportan como necrófagos (Howden & Young, 1981). Son un grupo sensible a la pérdida de hábitat, pues habitan en su mayoría en el interior de bosques tropicales, desde el nivel del mar hasta casi los 3000 m, logrando habitar incluso en páramos (Delgado & Kohlmann, 2007). Se han reportado 60 especies, de las cuales en el país encontramos cerca de 18, aunque se cree que este número puede aumentar a medida que incrementen los estudios o inventarios entomológicos. Estas especies se encontraron tanto en bosque ripario, como en bosque secundario entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Uroxys brachialis* (Arrow, 1933), *Uroxys pauliani* (Balthasar, 1940).

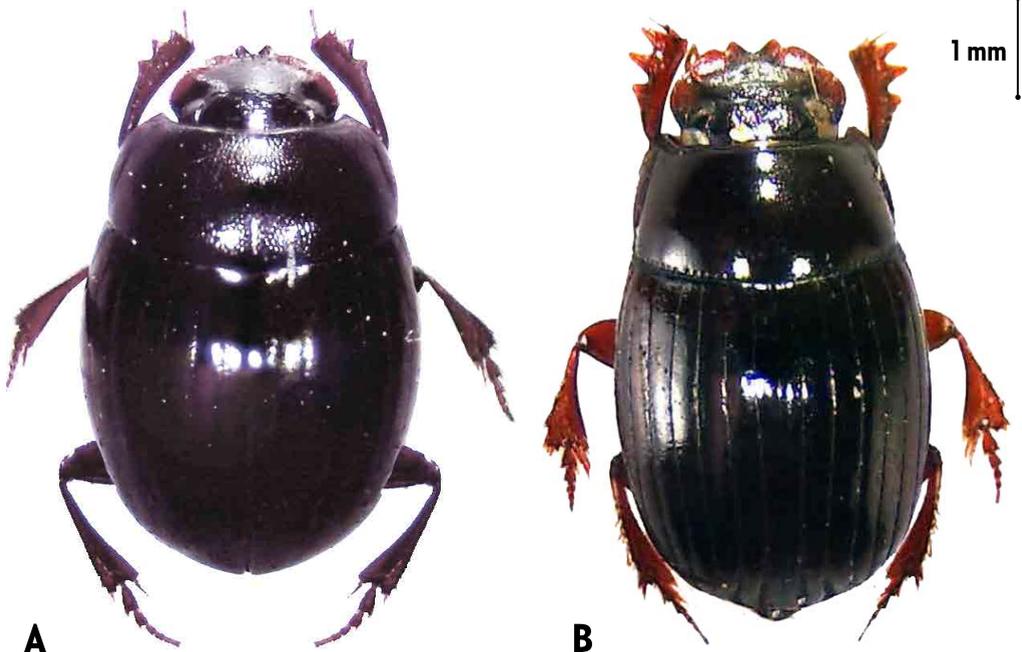


Figura 1. A. *Uroxys brachialis* (Arrow, 1933); B. *Uroxys pauliani* (Balthasar, 1940).

Tribu: Coprini

Género: *Canthidium* (Erichson, 1847)

Descripción: los escarabajos de este género son de tamaño pequeño a mediano (3-15 mm), con cuerpo ovalado (Fig. 2).

Información ecológica y distribución: son especies de hábitos diurnos y paracópidas (cavadoras) que realizan sus nidos sin cooperación entre macho y hembra. Al igual que muchos escarabajos coprófagos, este género tiene actividad reproductiva a lo largo de todo el año, con picos poblacionales entre octubre-noviembre y enero-marzo (González & Morelli, 1998). Se alimentan esencialmente de estiércol de mamíferos, aunque se han capturado especies en trampas de carroña (Cultid et al., 2012). Algunas especies han logrado cierta especialización, en la que se ubican cerca al ano de algunos primates, para ser los primeros en acceder al excremento, luego de que el primate ha defecado (Simmons & Ridsdill-Smith, 2011). Se distribuye en el Neotrópico, siendo uno de los géneros con mayor diversidad, pero curiosamente, es de los menos estudiados. Cuenta con cerca de 155 especies, de las cuales se han reportado 27 para el país (Cultid et al., 2012; Kohlmann et al., 2018; Solís & Kohlmann, 2012). Estas especies se encontraron principalmente en bosque ripario y secundario; sin embargo, ocasionalmente se encontraron algunas en helechal entre los 2000 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Canthidium* 27 H (IAvH), *Canthidium* 34 H (IAvH).



Figura 2. *Canthidium* 27 H (IAvH).

Tribu: Coprini

Género: *Dichotomius* (Hope, 1838)

Descripción: son escarabajos de gran tamaño (hasta 37 mm), se caracterizan por la presencia de cuernos, tubérculos o protuberancias tanto en la cabeza como en el pronoto y una buena cantidad de setas anaranjadas en la región ventral (Fig. 3). En *D. satanas*, se observa un curioso caso donde al parecer, las hembras presentan dos morfotipos diferentes, en uno se exhiben dos protuberancias en la parte anterior del pronoto, mientras que en el otro se observan cuatro tubérculos bien definidos (Fig. 3a); sin embargo, aún es tema de discusión si realmente es así, o se trate de especies diferentes.

Información ecológica y distribución: son especies cavadoras de hábitos principalmente nocturnos o crepusculares, se alimentan esencialmente de estiércol de mamíferos, aunque en algunos casos pueden recurrir a hongos o frutas en descomposición (Cultid et al., 2012). Las especies de *Dicho-*

tomius presentan una fuerte relación con ácaros, donde al parecer, estos utilizan al escarabajo para transportarse de un lado a otro (foresis). Además, es un grupo de gran importancia ecológica debido a que es el género con mayor biomasa, convirtiéndose en los escarabajos más dominantes en el Neotrópico (Arias-Buriticá, 2011). Se distribuyen únicamente en el nuevo mundo, con mayores índices de diversidad en la región tropical. Colombia cuenta con aproximadamente 36 especies de las 170 registradas hasta la fecha (Arias-Buriticá, 2011). Estas especies se encontraron principalmente en bosques, tanto ripario como secundario, pero algunos individuos se capturaron en helechal y pastizal entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Dichotomius* aff. *satanas* (Harold, 1867).

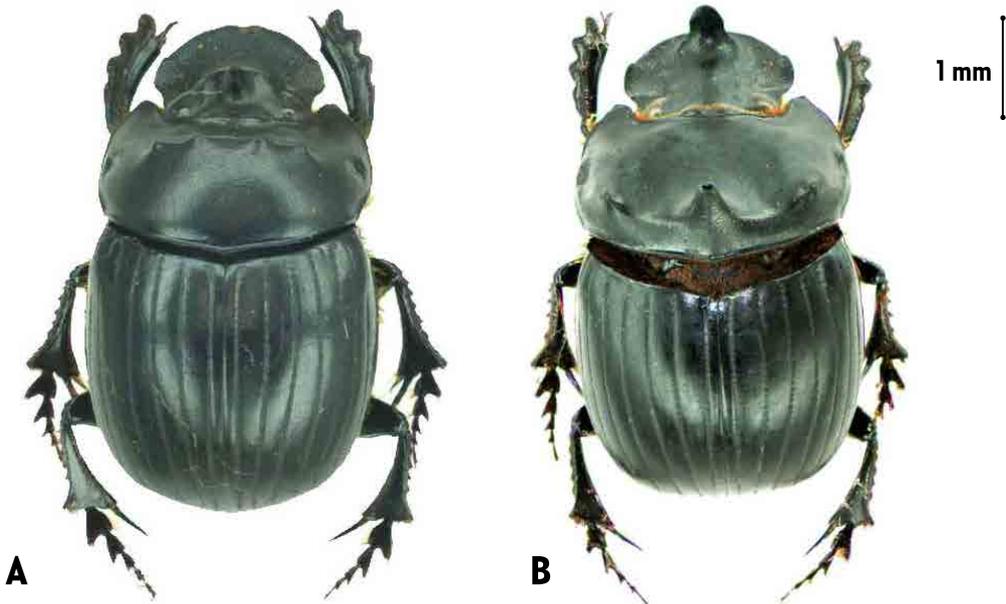


Figura 3. *Dichotomius* aff. *satanas* (Harold, 1867). A. Hembra; B. Macho.

Tribu: Coprini

Género: *Ontherus* (Erichson, 1847)

Descripción: escarabajos medianos a grandes, no más de 20 mm de longitud. Algunos machos presentan cuernos, tubérculos o protuberancias en la cabeza y el pronoto, que los diferencian de las hembras (Fig. 4), pero en muchos casos, las especies no tienen dimorfismo sexual (Cultid et al., 2012).

Información ecológica y distribución: es un grupo de especies cavadoras que se alimentan tanto de estiércol como de algunas frutas en descomposición, según Genier (1996), ciertas especies presentan asociaciones con hormigueros. Su actividad aumenta en las noches y rara vez se encuentran en zonas abiertas como pastizales. Se distribuyen principalmente en la región Neotropical. Para el país se han reportado 19 especies de las 60 que se encuentran en esta región (Genier, 1996). Su mayor diversidad se encuentra en el sureste de Brasil (la mata atlántica), así como también en los ecosistemas andinos. Estas especies fueron halladas exclusivamente en bosques entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Ontherus* sp.



Figura 4. *Ontherus* sp.

Tribu: Deltochilini

Género: *Canthon* (Hoffmannsegg, 1817)

Descripción: son especies de tamaño pequeño (no más de 14 mm), caracterizadas por tener de dos a cuatro dientes en el clípeo y ser totalmente lisas en vista dorsal (Fig. 5).

Información ecológica y distribución: si bien son principalmente coprófagos, muchas especies de *Canthon* se alimentan de cadáveres en descomposición (Cultid et al., 2012). En este género, tanto hembras como machos ruedan sus bolas hasta formar nidos que cuidan hasta que los huevos eclosionan. Este comportamiento es común, y lo repiten durante varias épocas del año (Scholtz et al., 2009). Algunas especies como *C. cyanellus*, secretan sustancias con el fin de atraer hembras, pero se cree que también puede ser útil para ahuyentar algunas moscas con las que pueden competir por el alimento. Aunque su taxonomía aún es motivo de estudio, se sabe que el género se distribuye a lo largo de todo el continente americano, donde se han registrado cerca de 180 especies, de las cuales 36 se encuentran en Colombia. De las especies de este género, *C. politus* se encontró principalmente en bosques, mientras que *C. aberrans*, se encontró en pastizales y helechales, ambas entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Canthon politus* (Harold, 1868), *Canthon aberrans* (Harold, 1868).

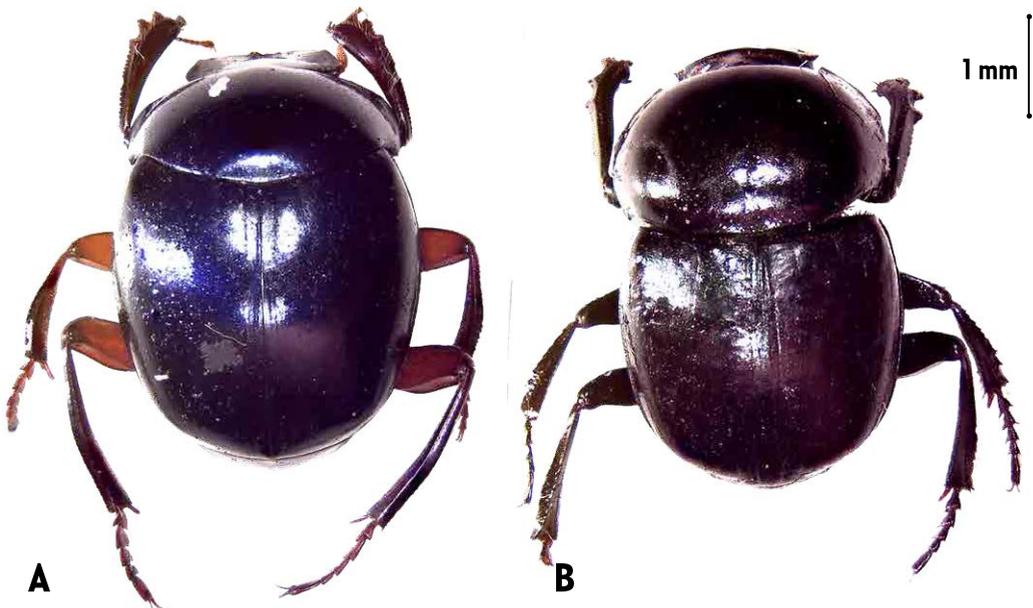


Figura 5. A. *Canthon politus* (Harold, 1868); **B.** *Canthon aberrans* (Harold, 1868).

Tribu: *Deltochilini*

Género: *Deltochilum* (Eschscholtz, 1822)

Descripción: son escarabajos de tamaños medianos a grandes (hasta 35 mm de longitud), presentan de dos a cuatro dientes en el clipeo y patas posteriores alargadas (Fig. 6).

Información ecológica y distribución: son especies telecópidas, rodadoras tanto de estiércol, como de animales en descomposición (González et al., 2009). Son un grupo de alta importancia ecológica debido a que, por su tamaño, forman bolas de estiércol muy grandes en comparación con los demás escarabajos y, por lo tanto, dispersan una gran cantidad de semillas y remueven buena parte del excremento de mamíferos. Se ha reportado que pueden comportarse como depredadores de artrópodos como milpiés, siendo además, reguladores de otras poblaciones de animales (Cano, 1998). Al igual que *C. cyanellus*, varias especies de *Deltochilum* tienen la capacidad de secretar sustancias repugnantes con el fin de disuadir a especies competidoras como algunas moscas de la familia Calliphoridae y Muscidae (Balam et al., 2015). Este género se encuentra distribuido a lo largo del continente americano, con mayor diversidad en la región tropical. Se han registrado más de 80 especies, de las cuales 21 se encuentran en Colombia. En este estudio se encontraron en bosque secundario y bosque ripario entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Deltochilum* sp.

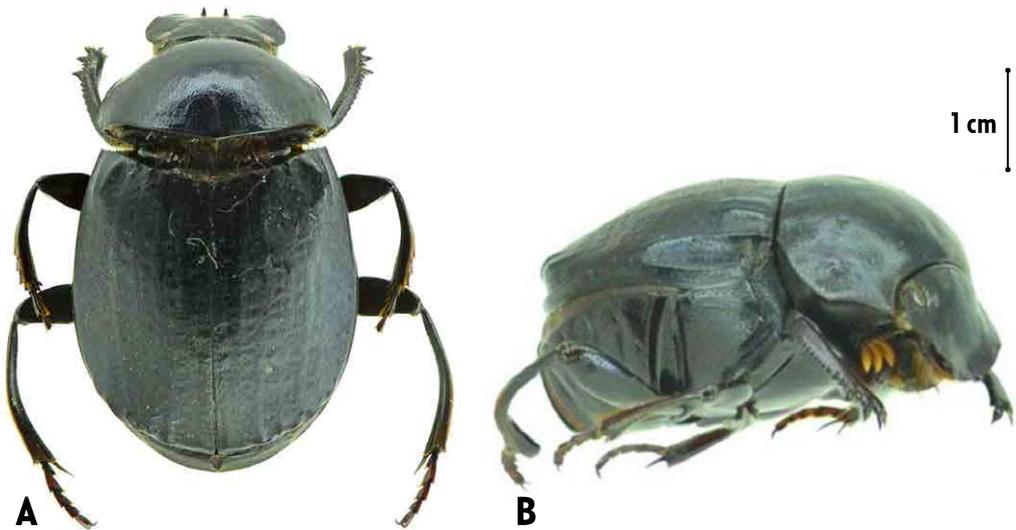


Figura 6. *Deltochilum* sp. **A.** Vista dorsal; **B.** Vista lateral.

Tribu: Euristernini

Género: *Eurysternus* (Dalman, 1824)

Descripción: género de tamaño pequeño a mediano (5 a 20 mm). Son fácilmente distinguibles de otros géneros de coprófagos por su forma rectangular y alargada, y una pequeña inserción triangular que se observa justo entre los élitros y la cabeza (Fig. 7).

Información ecológica y distribución: es uno de los pocos grupos de escarabajos residentes (endocópridos), lo que significa que no intervienen de gran manera en procesos de dispersión de semillas o aireación del suelo. Son endémicos del Neotrópico, se pueden encontrar desde México hasta los límites de Brasil con Argentina (Huerta et al., 2003; Jessop, 1985; Vulinec, 2000). Se han descrito cerca de 53 especies distribuidas hasta 2800 m, pero con mayor diversidad por debajo de los 1500 m (Mondragón & Molano, 2016). El género *Eurysternus* se encontró equitativamente en bosque secundario y en pastizal entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Eurysternus contractus* (Génier, 2009), *Eurysternus marmoreus* (Castelnau, 1840).

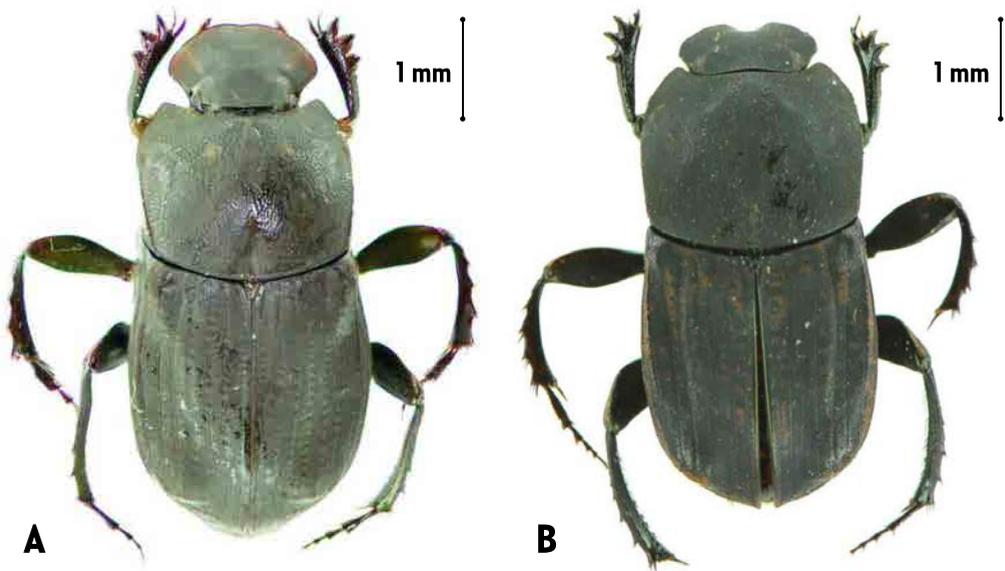


Figura 7. A. *Eurysternus contractus* (Génier, 2009). **B.** *Eurysternus marmoreus* (Castelnau, 1840).

Tribu: Onthophagini

Género: *Onthophagus* (Latreille, 1802)

Descripción: escarabajos pequeños a medianos (3.3–12.5 mm), de forma ovala, alargada, con élitros cortos y la mandíbula alargada, las patas anteriores presentan cuatro dientes o espinas, y son más delgadas y alargadas en los machos, los cuales por lo general revisten en la cabeza tubérculos o cuernos más pronunciados que las hembras (Kohlmann & Solís, 2001). La coloración de estos escarabajos tiende a ser parduzca, negra ocre y en algunos casos con visos iridiscentes (Vaz-de-Mello et al., 2011) (Fig. 8).

Información ecológica y distribución: género estrechamente asociado al excremento de ganado vacuno (Cultid et al., 2012), por lo que es un indicador de procesos de potrerización y pérdida del hábitat. La especie *O. curvicornis*, se encontró exclusivamente en áreas abiertas como pastizal y helechal entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Onthophagus curvicornis* (Latreille, 1812).

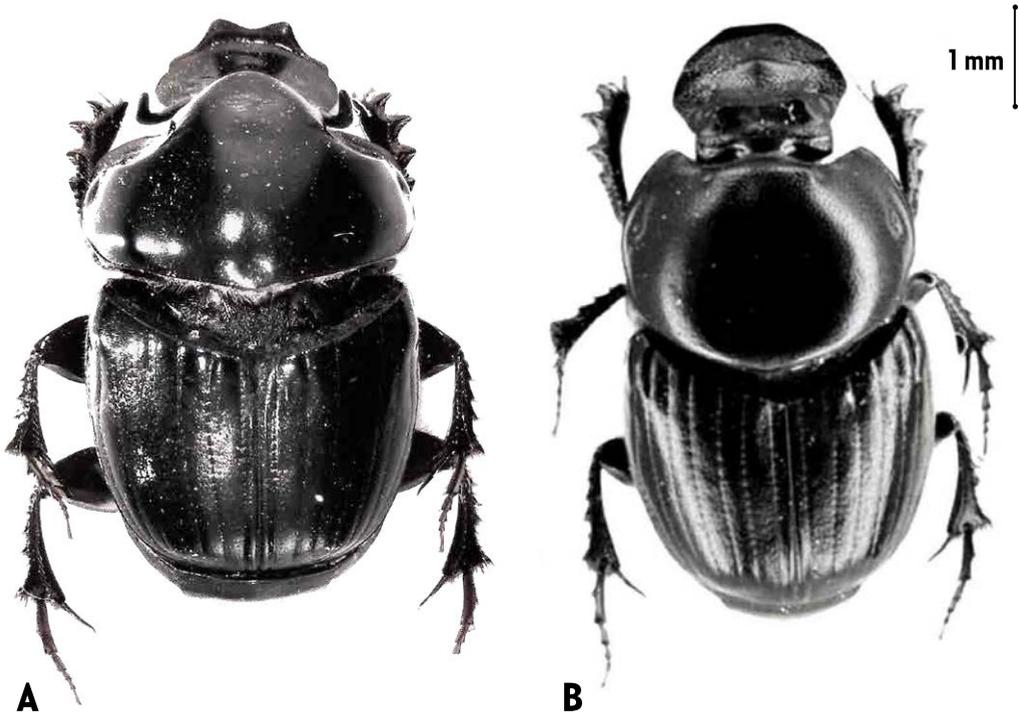


Figura 8. *Onthophagus curvicornis* (Latreille, 1812). **A.** Macho; **B.** Hembra.

MARIPOSAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA)

Las mariposas son los insectos más coloridos de la naturaleza, considerados por algunos como flores voladoras, no solo son llamativas sino muy importantes para el buen funcionamiento de un ecosistema. Estos organismos, como algunos otros insectos llamados holometábolos, presentan un ciclo de vida durante el cual sufren drásticos cambios. El primer estadio es el huevo, del cual eclosiona una oruga que se alimenta generalmente de hojas. Una vez alcanzado el tamaño ideal, la oruga se encapsula en la crisálida, donde sufre una lenta metamorfosis hasta convertirse en adulto, que solo se alimenta de néctar y otras sustancias líquidas (Triplehorn & Johnson, 2005). Es esta última característica la que les incluye en el grupo de insectos polinizadores, partícipes de la arquitectura de los bosques. Colombia es uno de los países con mayor número de especies junto a Perú, con más de 3000 (Andrade-C., 2002). A continuación, se presentan las especies más representativas encontradas en el sitio de estudio. Estas fueron agrupadas por familias y subfamilias; además se incluyó información sobre características morfológicas, distribución y hábitat.

METODOLOGÍA

Se realizaron muestreos mixtos entre trampas y captura manual. Las trampas tipo van Someren Rydon fueron cebadas con carne de pescado podrida y ubicadas en extremos opuestos dentro de las coberturas muestreadas. Simultáneamente, se realizaron recorridos aleatorios capturando mariposas con Red entomológica de 30 cm de diámetro. El tiempo de actividad de las trampas y las horas-hombre de los recorridos fueron estandarizados para garantizar el mismo esfuerzo de muestreo en cada época y cobertura. Los especímenes recolectados se depositaron en sobres de papel milano rotulados con Fecha/Hora/Colector, el material se llevó a laboratorio, se procesó y se montó según el caso (Villarreal et al., 2006). Cada espécimen fue llevado a un nivel de resolución taxonómica tan detallado como fue posible, y mediante la base de datos on-line Butterflies of América (Warren et al., 2013), que entre otros aspectos contempla la adición de la tribu Ithomiini dentro de la subfamilia Danainae propuesta por Freitas & Brown (2004), y la inclusión de Hesperidae dentro de la superfamilia Papilionoidea, según Mutanen et al. (2010) y Regier et al. (2009). En las fotografías el ala izquierda corresponde a la vista dorsal, y el ala derecha corresponde a la vista ventral de la mariposa.

Familia: HesperIIDae

Subfamilia: Eudaminae

Descripción: se han descrito cerca de 52 géneros, la mayoría con distribución Neotropical, aunque se distribuyen a nivel mundial, con representantes en el continente asiático como las especies del género *Lobocla*. Se caracterizan por tener el dorso más largo que el abdomen, además de tener las alas posteriores largas, dando la impresión de formar una "cola", como el género *Urbanus* que presentan prolongaciones caudales (Fig. 9). Sus orugas se alimentan de plantas dicotiledóneas (Kristensen, 2003).

Información ecológica y distribución: estas especies se encuentran principalmente en áreas abiertas; aquí se recolectó en pastizales a 2100 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Urbanus dorantes dorantes* (Stoll, 1790), *Urbanus teleus* (Hübner, 1821).

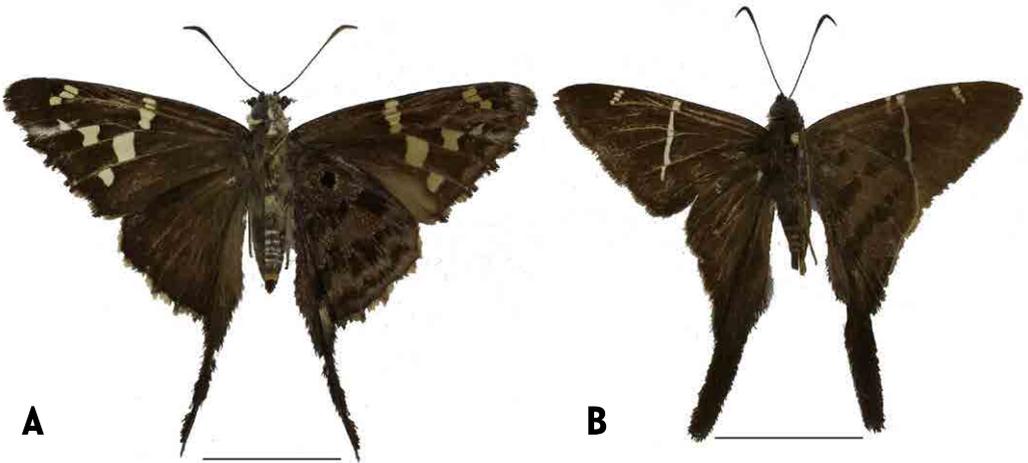


Figura 9. A. *Urbanus dorantes dorantes* (Stoll, 1790); **B.** *Urbanus teleus* (Hübner, 1821).

Familia: Hesperiidae

Subfamilia: Hesperinae

Descripción: mariposas de tamaño variado (de 7 a 40 mm), con alta variación de colores. Sus alas son generalmente más estrechas que en los demás hespéridos, y las alas posteriores son triangulares con una pequeña concavidad en el extremo (Andrade et al., 2007; Erazo & González-Montaña, 2008) (Fig. 10). Cuando están posadas, mantienen sus alas anteriores verticalmente, mientras que las posteriores las dejan levemente abiertas.

Información ecológica y distribución: las larvas se alimentan principalmente de gramíneas, por lo que se les puede documentar como especies plaga en algunos cultivos. Esta subfamilia se encontró tanto en bosque ripario, como pastizal entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Niconiades* sp., *Panoquina ocola* (W. H. Edwards, 1863), *Vettius coryna* (Hewitson, 1866).

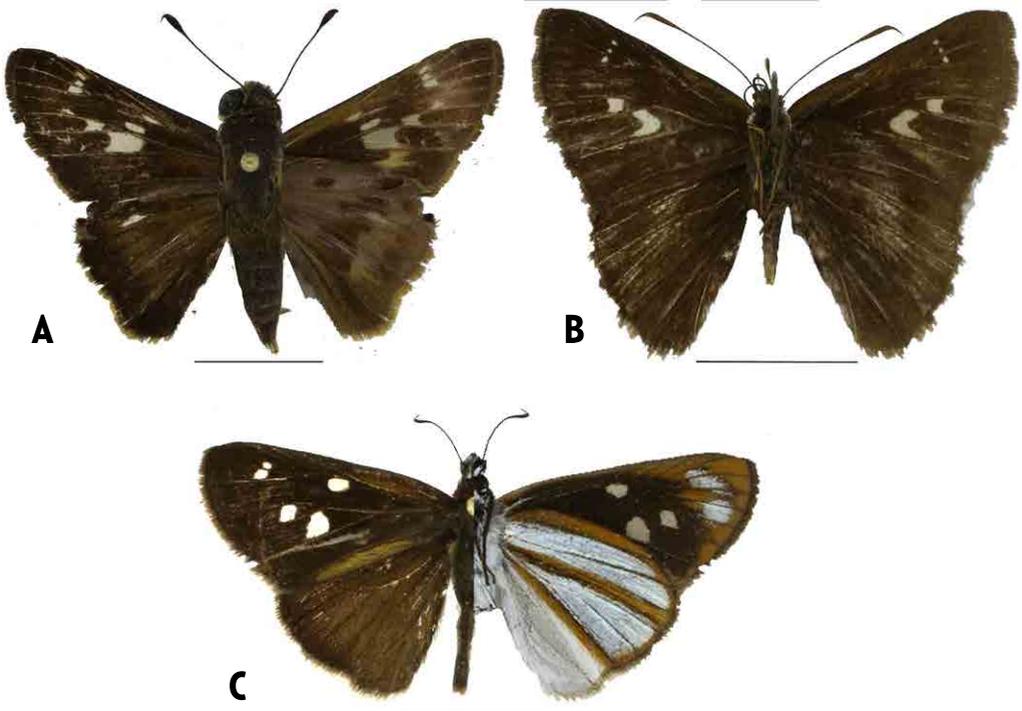


Figura 10. A. *Niconiades* sp.; B. *Panoquina ocola* (W. H. Edwards, 1863); C. *Vettius coryna* (Hewitson, 1866).

Familia: HesperIIDae

Subfamilia: Pyrginae

Descripción: mariposas de tamaños variados, pero generalmente pequeñas (no más de 40 mm). Una de sus principales características es la forma redondeada de sus alas posteriores (Erazo & González-Montaña, 2008) (Fig. 11). Los machos usan una especie de escobilla ubicada en el tercer par de patas posteriores el cual usan para cortejar a la hembra (Erazo & González-Montaña, 2008).

Información ecológica y distribución: aunque en Colombia se conocen pocos registros de esta subfamilia, se sabe que se distribuye ampliamente en zonas cálidas (Andrade et al., 2007). Se encontró en la cobertura de helechal a 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Cyclosemia anastomosis* (Mabille, 1878), *Heliopetes alana* (Reakirt, 1868), *Quadrus* sp., *Zera zera* (A. Butler, 1870).

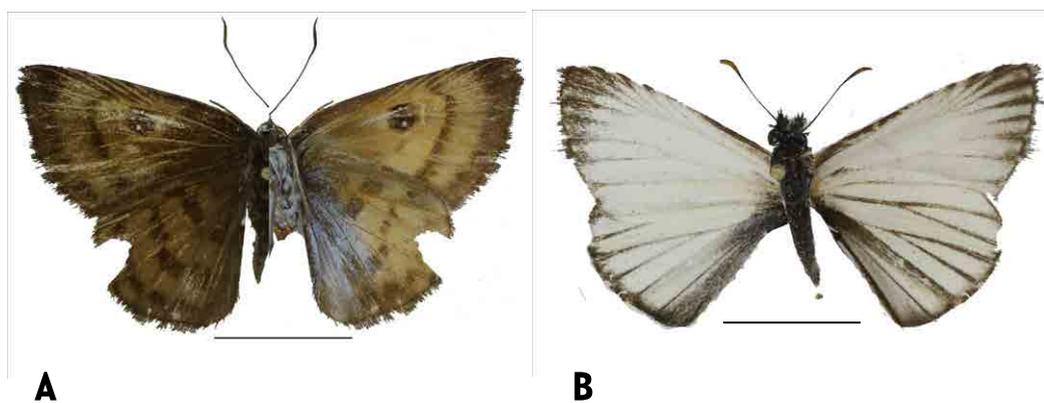


Figura 11. A. *Cyclosemia anastomosis* (Mabille, 1878); B. *Heliopetes alana* (Reakirt, 1868)

Familia: Lycaenidae

Subfamilia: Polyommatae (Swainson, 1827)

Descripción: estas mariposas se caracterizan por ser de tamaño pequeño, con alas redondeadas, los machos presentan cierta iridiscencia en vista dorsal, mientras que en vista ventral, presentan manchas oscuras (Fig. 12).

Información ecológica y distribución: se conocen cerca de 114 especies distribuidas por toda Suramérica, con mayor diversidad hacia la zona austral (Chile y Argentina), para Colombia, esta subfamilia está representada por algunos pocos géneros como *Leptotes* y *Hemiargus*. Son especies adaptadas a zonas abiertas e intervenidas por el hombre y se pueden encontrar libando tanto en flores como en suelos húmedos (Erazo & González-Montaña, 2008), en el presente estudio fue encontrada en pastizal a 2100 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Hemiargus huntingtoni* (Rindge & W. Comstock, 1953).

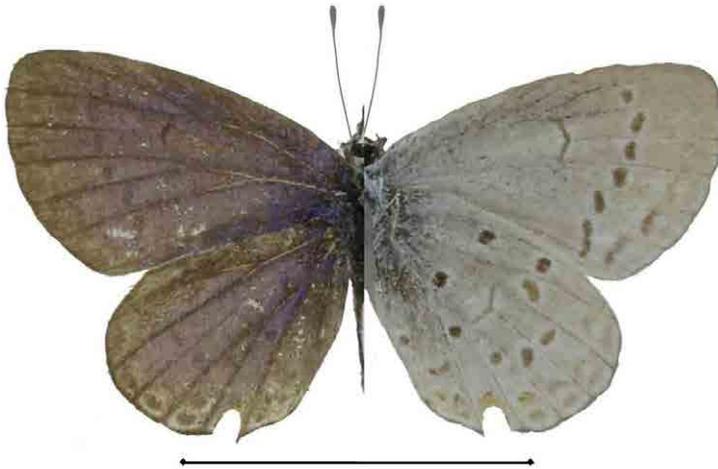


Figura 12. *Hemiargus huntingtoni* (Rindge & W. Comstock, 1953).

Familia: Lycaenidae

Subfamilia: Lycaeninae

Descripción: estas mariposas son parduzcas con patrones y franjas contrastantes en la parte inferior de las alas. Generalmente pequeñas, con no más de 10 mm (Fig. 13), y se les ve frecuentemente en zonas abiertas (Triplehorn & Johnson, 2005), las patas delanteras de los machos están reducidas, pero son funcionales, mientras que en la hembra no están atrofiadas (Orr & Kitching, 2010)

Información ecológica y distribución: en su fase larval, muchas especies tiene sociedades mutualistas con hormigas (Newcomer, 1912). Esta subfamilia aún es motivo de estudio para los sistemáticos, pues no se ha aclarado o delimitado el total de especies pertenecientes a este grupo. Las especies de esta subfamilia fueron encontradas en pastizales y bosques entre los 2000 y 2100 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Ocaria aholiba* (Hewitson, 1867), *Strymon mulucha* (Hewitson, 1867).

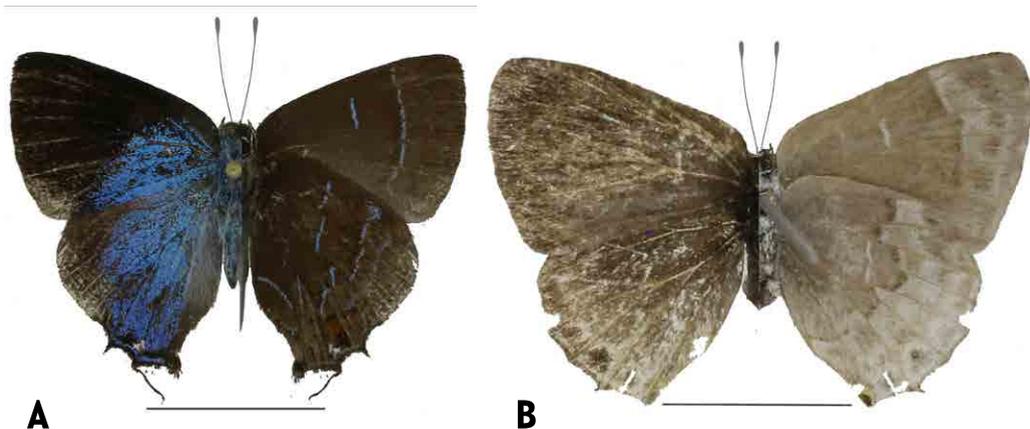


Figura 13. A. *Ocaria aholiba* (Hewitson, 1867); B. *Strymon mulucha* (Hewitson, 1867).

Familia: Nymphalidae

Subfamilia: Biblidinae

Descripción: grupo variable y heterogéneo en colores y tamaños, el borde del ala anterior tiende a ser recto o redondeado presentando una concavidad en muchos casos, la cual tiende a ser anaranjada-amarilla, o a presentar franjas y manchas del mismo color (Erazo & González-Montaña, 2008) (Fig. 14). Los machos de este grupo presentan placas endurecidas en los extremos del abdomen (Barbosa et al., 2010).

Información ecológica y distribución: su dieta se basa principalmente en frutas, por lo que frecuentan bosques y ecosistemas conservados. En esta subfamilia se encuentra el género *Hamadryas*, un género interesante, ya que los machos tienen la capacidad de generar sonidos (Erazo & González-Montaña, 2008). Esta subfamilia se encontró en los bosques ripario y secundario entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Catonephele chromis* (E. Doubleday, 1848), *Epiphile chrysites chrysites* (Latreille, 1809), *Epiphile epicaste epicaste* (Hewitson, 1857), *Epiphile epimenes epimenes* (Hewitson, 1857), *Hamadryas fornax* (Hübner, 1823), *Perisama oppelii* (Latreille, 1809).

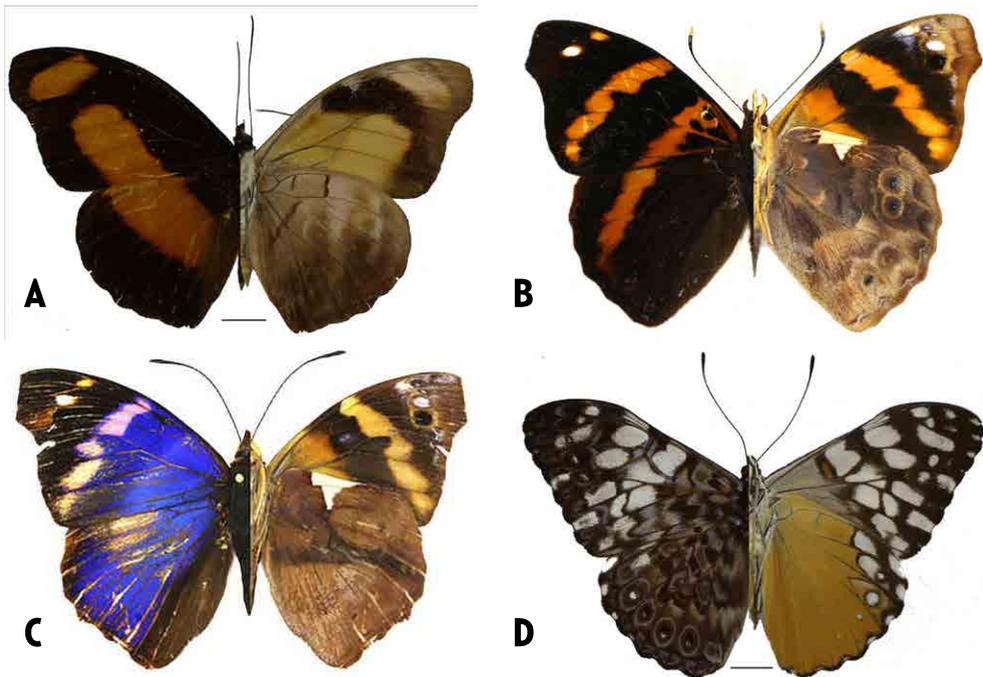


Figura 14. A. *Catonephele chromis* (E. Doubleday, 1848); B. *Epiphile chrysites chrysites* (Latreille, 1809); C. *Epiphile epicaste epicaste* (Hewitson, 1857); D. *Hamadryas fornax* (Hübner, 1823).

Familia: Nymphalidae

Subfamilia: Charaxinae

Descripción: estas mariposas son por general robustas, con probóscides cortas, muchas se mimetizan con hojas muertas cuando cierran las alas, mientras que en la parte dorsal presentan coloraciones brillantes e iridiscentes, sobre todo en los machos, los cuales son fácilmente diferenciables de las hembras (Neild, 1996) (Fig. 15).

Información ecológica y distribución: en Colombia hay unas 95 especies muy frecuentes en bosques húmedos, donde pueden llegar a volar entre la copa de los árboles en busca de fruta fermentada que puedan libar (García-Robledo et al., 2002), esta subfamilia fue encontrada en pastizales a 2100 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Fountainea* sp. (Rydon, 1971), *Memphis pseudiphis* (Staudinger, 1887).



Figura 15. *Memphis pseudiphis* (Staudinger, 1887).

Familia: Nymphalidae

Subfamilia: Danaeinae

Descripción: se reconocen por la presencia de manchas blanquecinas bien diferenciadas sobre el cuerpo. También presentan colores aposemáticos, es decir, que advierten a los posibles depredadores de su toxicidad (Orr & Kitching, 2010) (Fig. 16).

Información ecológica y distribución: prefieren las áreas abiertas y enmalezadas, y pueden agruparse en grandes concentraciones para migrar varios kilómetros. Están estrechamente relacionadas con plantas de la familia Asclepiadaceae, de la cual obtienen su toxicidad (Erazo & González-Montaña, 2008) y un olor madeñoso característico. A este grupo pertenece la famosa mariposa monarca (*Danaus plexippus*) (Andrade et al., 2007). Estas especies se encontraron en bosque ripario a 2100 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758) *Megoleria susiana susiana* (C. Felder & R. Felder, 1862) *Oleria fumata* (Haensch, 1905) *Oleria makrena* (Hewitson, 1854).

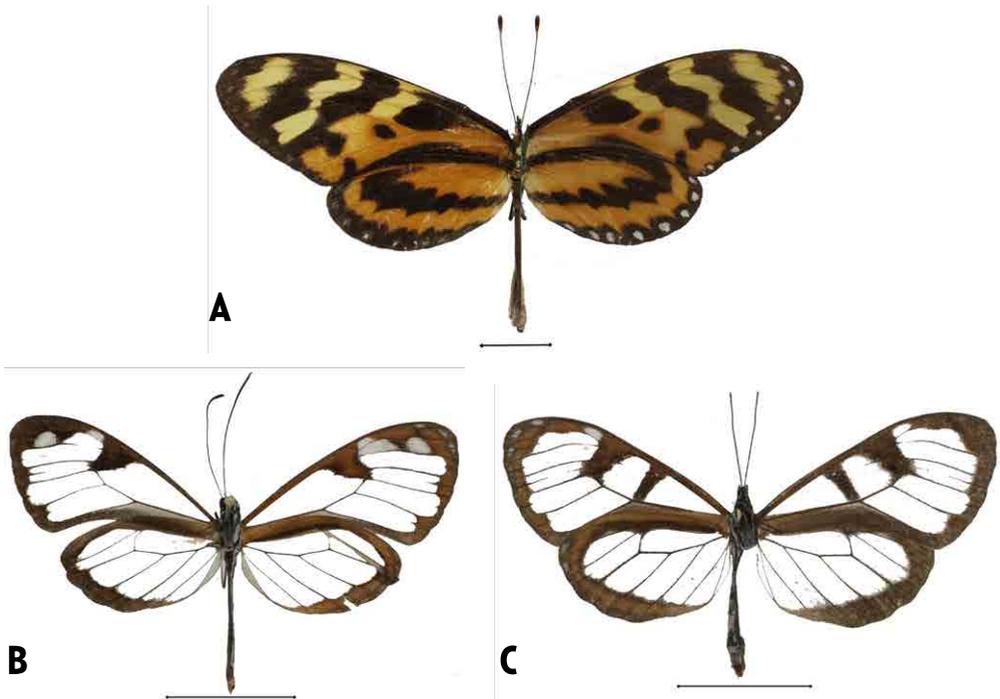


Figura 16. a. *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758); b. *Oleria fumata* (Haensch, 1905); c. *Oleria makrena* (Hewitson, 1854).

Familia: Nymphalidae

Subfamilia: Heliconiinae

Descripción: mariposas de tamaño mediano, muy frecuentes en el Neotrópico. Es habitual que presenten colores de advertencia, para que los depredadores sepan de su toxicidad (Fig. 17), la cual obtienen al asociarse con plantas de la familia Passifloraceae (Valencia et al., 2005).

Información ecológica y distribución: en Colombia, como en todo el trópico, son muy comunes en un rango que va desde el nivel del mar hasta los ecosistemas de alta montaña (García-Robledo et al., 2002). La mayoría de especies se encontraron en bosques, pero algunas especies como *Actinote anteas* fue colectada en los pastizales entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Actinote anteas brettia* (Oberthür, 1917), *Actinote pellenea* (Hübner, 1821), *Altinote dicaeus* (Latreille, 1817), *Altinote ozomene* (Godart, 1819), *Altinote stratonice stratonice* (Latreille, 1813), *Altinote* sp (Potts, 1943), *Heliconius clysonymus clysonymus* (Latreille, 1817), *Heliconius cydno wanningeri* (Neukirchen, 1991).

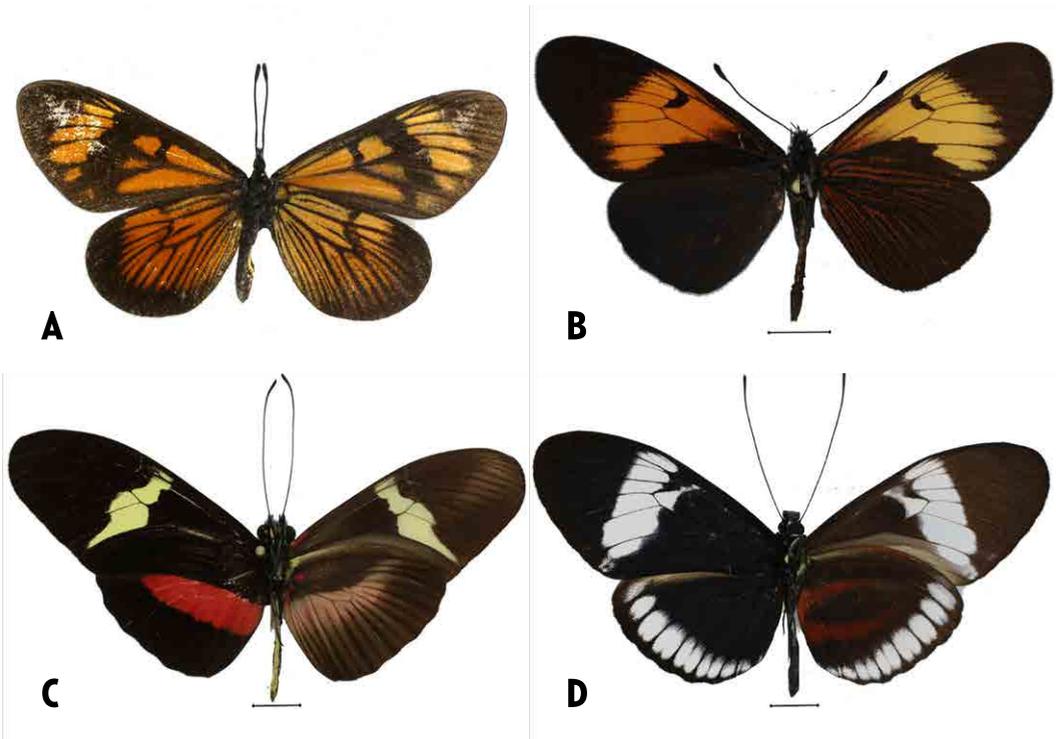


Figura 17. A. *Actinote anteas brettia* (Oberthür, 1917); **B.** *Altinote stratonice stratonice* (Latreille, 1813); **C.** *Heliconius clysonymus clysonymus* (Latreille, 1817); **D.** *Heliconius cydno wanningeri* (Neukirchen, 1991).

Familia: Nymphalidae

Subfamilia: Nymphalinae

Descripción: es una de las subfamilias con más variaciones tanto en color, como en tamaño, por lo que se hace difícil su identificación. Presentan características propias de la familia y se caracterizan por no presentar ningún tipo de iridiscencias o escamas metalizadas (Andrade et al., 2007; Erazo & González-Montaña, 2008) (Fig. 18).

Información ecológica y distribución: algunas mariposas de esta subfamilia se han adaptado rápidamente a la intervención antrópica, por lo que se pueden encontrar comúnmente en ambientes urbanos (Andrade et al., 2007); sin embargo, algunos géneros como *Baoethus* y *Siproeta* se encuentran exclusivamente en bosques conservados (Andrade et al., 2007; Erazo & Gonzalez-Montaña, 2008). Los adultos se alimentan principalmente de néctar de inflorescencias de la familia Asteraceae, mientras que las larvas se alimentan de hojas de la familia Moraceae. Se distribuyen ampliamente en la región Neotropical, en este estudio se encontraron mariposas de la subfamilia en pastizales entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Anartia amathea* (Linnaeus, 1758), *Vanessa virginiensis* (Drury, 1773).

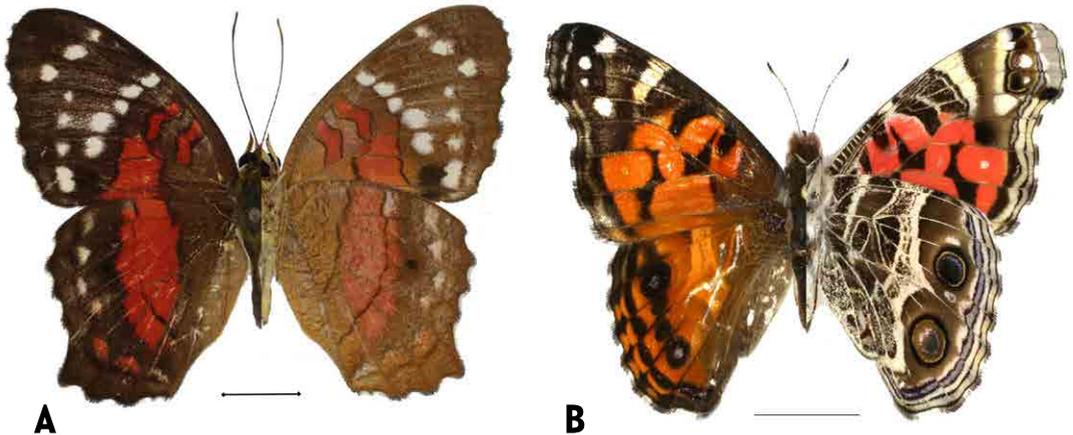


Figura 18. A. *Anartia amathea* (Linnaeus, 1758); B. *Vanessa virginiensis* (Drury, 1773).

Familia: Nymphalidae

Subfamilia: Satyrinae

Descripción: estas mariposas se reconocen fácilmente debido a que, en la base de las venas de las alas anteriores, presentan un engrosamiento. Son de colores generalmente oscuros, y en vista ventral, presentan manchas ocelares, aunque algunas especies del género *Euptychia* presentan estas manchas en vista dorsal también (Fig. 19 y 20). Son mariposas de tamaños variados (2 a 7 cm) (Andrade et al., 2007; Erazo & González-Montaña, 2008).

Información ecológica y distribución: los adultos cuentan con una dieta variada que incluye excremento, frutas en descomposición, o cualquier tipo de materia orgánica descompuesta; las larvas por su parte se alimentan de gramíneas. Esta subfamilia se distribuye por todo el mundo, con mayor diversidad en la región tropical (Andrade et al., 2007). En este estudio se encontró tanto en pastizales como en helechales y bosques entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados:

Corades enyo almo (Thieme, 1907), *Corades pannonia* (Hewitson, 1850), *Eretris calisto* (C. Felder & R. Felder, 1867), *Euptychia* sp. (Hübner, 1818), *Euptychoides laccine* (C. Felder & R. Felder, 1867), *Forsterinaria* sp. (R. Gray, 1973), *Graphita griphe* (C. Felder & R. Felder, 1867), *Hermeuptychia harmonia* (A. Butler, 1867), *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775), *Lymanopoda albocincta* (Hewitson, 1861), *Lymanopoda albomaculata* (Hewitson, 1861), *Magneuptychia alcinoe* (C. Felder & R. Felder, 1867), *Mygona irmina* (E. Doubleday, 1849), *Oressinoma typhla* (E. Doubleday, 1849), *Oxeoschistus simplex* (A. Butler, 1868), *Pedaliodes ereiba* (C. Felder & R. Felder, 1867), *Pedaliodes montagna* (Adams & Bernard, 1981), *Pronophila epidipnis* (Thieme, 1907), *Pronophila unifasciata* (Lathy, 1906), *Pseudohaetera hypaesia* (Hewitson, 1854), *Ypthimoides* sp. (Forster, 1964).

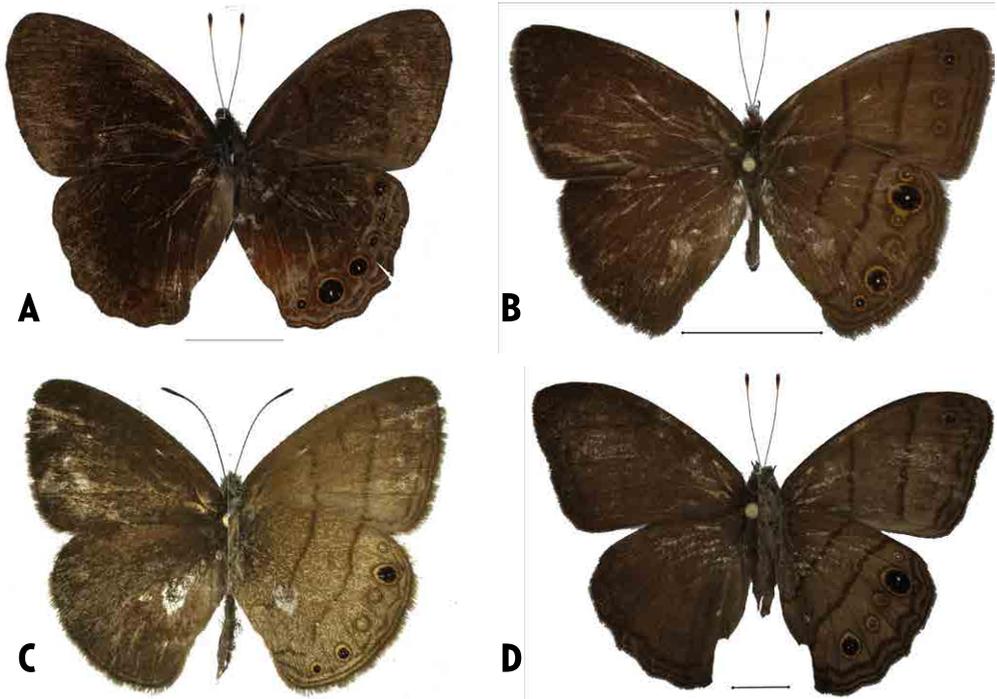
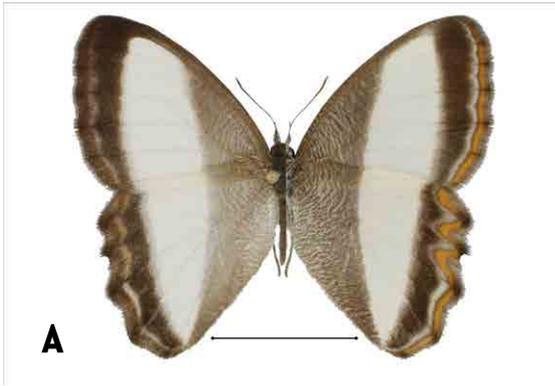


Figura 19. A. *Eretris calisto* (C. Felder & R. Felder, 1867); B. *Hermeuptychia harmonia* (A. Butler, 1867); C. *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775); D. *Magneuptychia alcinoe* (C. Felder & R. Felder, 1867).



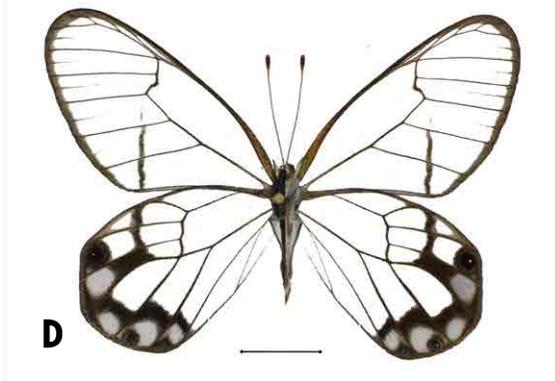
A



B



C



D

Figura 20. **A.** *Oressinoma typha* (E. Doubleday, 1849); **B.** *Oxeoschistus simplex* (A. Butler, 1868); **C.** *Pronophila unifasciata* (Lathy, 1906); **D.** *Pseudohaetera hypaesia* (Hewitson, 1854).

Familia: Pieridae

Subfamilia: *Coliadinae*.

Descripción: son conocidas comúnmente como mariposas sulfuradas, debido a su coloración amarillo-rojizo (Fig. 21). Presentan antenas cortas y un cuerpo robusto que les permite volar amplias distancias, presenta algunos géneros migratorios como *Anteos* y *Phoebis* (Andrade et al., 2007). Tienen un marcado dimorfismo sexual, los huevos son puestos individualmente y las larvas son solitarias (Valencia et al., 2005).

Información ecológica y distribución: mariposas cosmopolitas, con mayor distribución en el Neotrópico. En Colombia se han registrado 12 géneros. Los adultos de esta subfamilia se ven libando frecuentemente en flores, suelo húmedo y estiércol (Erazo & González-Montaña, 2008). En este estudio, especies pertenecientes a esta subfamilia se encontraron en pastizales y helechales entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Eurema elathea vitellina* (C. Felder & R. Felder, 1861), *Eurema phiale* (Cramer, 1775), *Eurema salome* (C. Felder & R. Felder, 1861), *Pyrisitia venusta* (Boisduval, 1836).

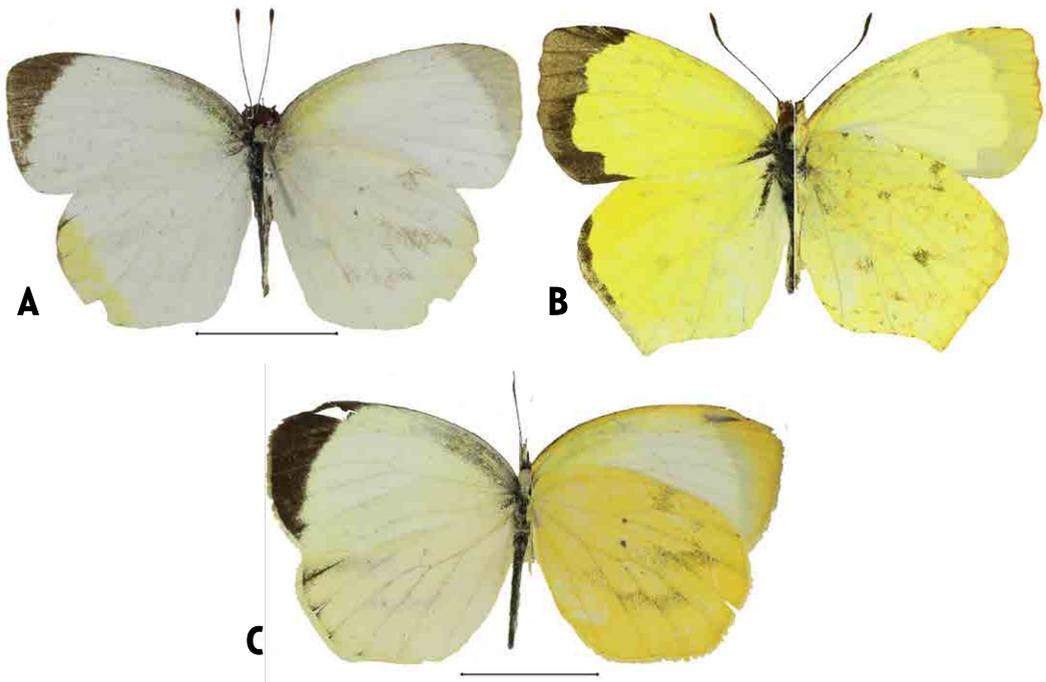


Figura 21. A. *Eurema phiale* (Cramer, 1775); **B.** *Eurema salome* (C. Felder & R. Felder, 1861); **C.** *Pyrisitia venusta* (Boisduval, 1836).

Familia: Pieridae

Subfamilia: *Dismorphiinae*

Descripción: se caracterizan por tener sus alas anteriores más pequeñas que las posteriores, y la presencia de surcos en las masas antenales (Erazo & González-Montaña, 2008; Le Crom et al., 2004) (Fig. 22). Aunque la mayoría presenta coloración amarillenta o blanca, algunas especies pueden mimetizar especies de la subfamilia *Ithomiinae*.

Información ecológica y distribución: se han descrito cerca de 51 especies que se encuentran en su mayoría en la región Neotropical. Habitan en bosques altamente conservados, por lo que se consideran un grupo altamente sensible a la pérdida de hábitat y la transformación del paisaje; sin embargo, en este estudio, esta subfamilia se encontró en pastizal a 2100 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Lieinix nemesis nemesis* (Latreille, 1813).

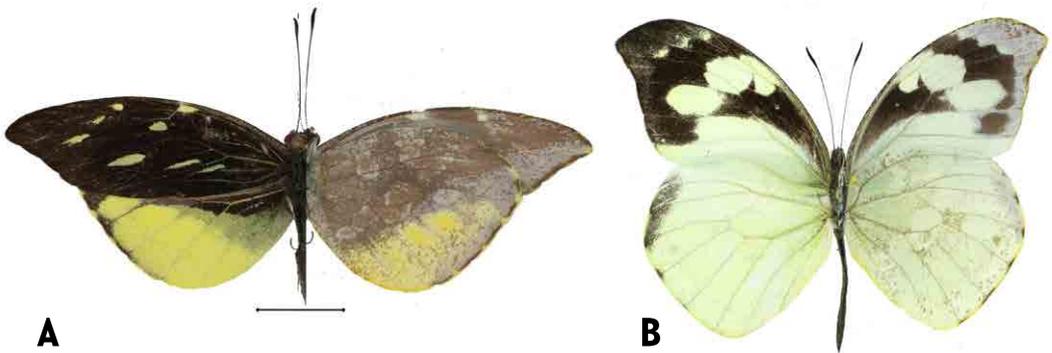


Figura 22. *Lieinix nemesis nemesis* (Latreille, 1813). **A.** Macho; **B.** Hembra.

Familia: Pieridae

Subfamilia: Pierinae

Descripción: aquí encontramos la mayoría de especies de la familia. Se diferencian de otros piéridos, porque tienen antenas largas y alas triangulares (Erazo & González-Montaña, 2008) (Fig. 23). Las orugas de estas mariposas no producen seda en su primer estadio, las patas de los adultos son membranosas y las antenas se engrosan en la base. Los machos tienen colores más llamativos que las hembras (Le Crom et al., 2004).

Información ecológica y distribución: algunas especies como las del género *Leptophobia*, son tratadas como plaga, debido a que sus larvas se alimentan de cultivos de col, lechugas y repollo (Andrade et al., 2007). Las especies de este grupo se encontraron tanto en pastizales, como en helechal entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Catantixia* sp. (A. Butler, 1870), *Leptophobia* sp1 (A. Butler, 1870).



Figura 23. *Catantixia* sp. (A. Butler, 1870).

Familia: Riodinidae

Subfamilia: *Riodininae*

Descripción: presentan tamaños generalmente medianos, con algunos representantes muy pequeños (Fig. 24). En los machos, el primer par de patas es bastante reducido, mientras que en las hembras son perfectamente funcionales (Andrade et al., 2007; García-Robledo et al., 2002). Hasta hace relativamente poco, toda la Familia estaba dentro de los Lycaenidos, por lo cual aún pueden generar confusiones.

Información ecológica y distribución: es el grupo más representativo de la familia con cerca de 1150 especies distribuidas en el Neotrópico. Muchas especies de Riodininae suelen posarse por debajo de las hojas con las alas abiertas, lo que hace difícil su observación en campo. Las larvas de esta familia presentan una asociación simbiótica con algunas hormigas, que se alimentan de pequeñas secreciones azucaradas que les proporcionan las orugas, a cambio de protección contra depredadores (Andrade et al., 2007; Erazo & González-Montaña, 2008; Kristensen, 2003). Las especies de esta subfamilia fueron encontradas en pastizales y helechales entre los 2100 y 2200 m de altitud.

Ejemplares colectados: *Baeotis macularia* (Boisduval, 1870), *Calephelis* sp. (Grote & Robinson, 1869).

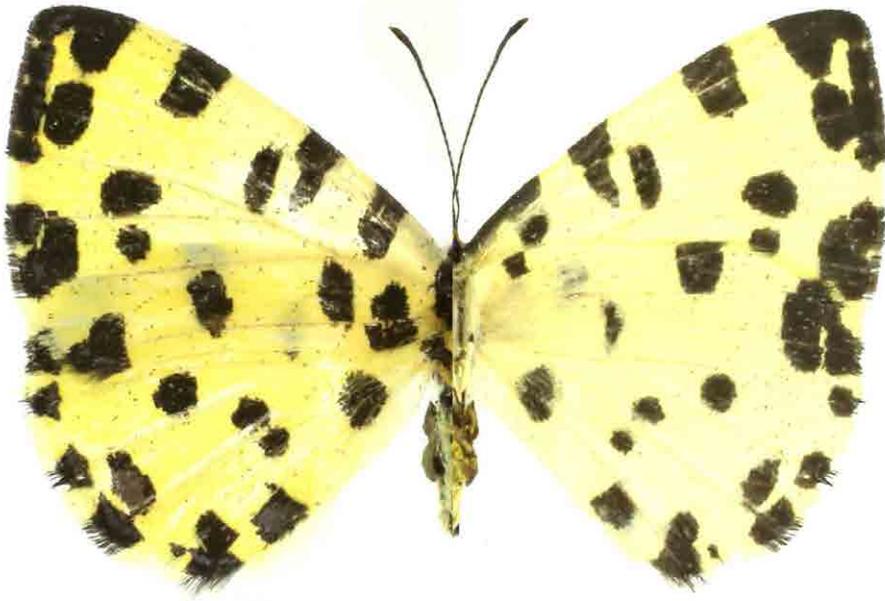


Figura 24. *Baeotis macularia* (Boisduval, 1870).

HORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Las hormigas son uno de los grupos de insectos más cautivadores, la intrincada y jerarquizada complejidad de sus colonias y la estrecha relación que han desarrollado con otros organismos las han hecho objeto de innumerables estudios, hoy se sabe que estas características las hacen parte importante de cientos de procesos naturales (Hölldobler & Wilson, 1990). La presencia de hormigas en los ecosistemas incrementa la salud del suelo, mantiene su textura y acidez (Lafleur et al., 2005; Wilson, 2000), además de favorecer procesos de mineralización y flujo de nutrientes (Wagner et al., 2004). Por si fuera poco, son unos de los mejores dispersores de semillas, por lo que se convierten en agentes invaluableles en la recuperación y recolonización de la vegetación (Andersen & Brault, 2010; Domínguez-Haydar & Armbrecht, 2011; Escobar et al., 2007; Majer, 1983; Majer & De Kock, 1992; Ottonetti et al., 2006). Por todo esto no es de extrañar que se hayan propuesto como modelo para evaluaciones de la integridad de los ecosistemas. Otras ventajas que presentan para ser usadas como bioindicadores, son su alto grado de resolución taxonómica, la facilidad y estandarización de los métodos de captura, y por supuesto su abundancia (Bolton, 1994; Fernández & Arias-Penna, 2008; Silvestre et al., 2003).

METODOLOGÍA

Los muestreos para hormigas se hicieron usando trampas letales cebadas con atún de lata, las trampas consistían de un vaso de 12 onzas enterrado a ras del suelo, el vaso contenía alcohol a un tercio de su capacidad para sacrificar y preservar los organismos. Sobre cada vaso, suspendida, se colocó una copa de 1 onza con cebo. Las trampas fueron ubicadas en transectos lineales separadas unas de otras, 30 metros (Villarreal et al., 2006). Los organismos capturados se pasaron a bolsas resellables debidamente rotuladas y llevadas al laboratorio, donde con ayuda de un estereoscopio, se separó el material con tanta resolución taxonómica como fue posible.

Subfamilia: Dolichoderinae

Tribu: Leptomyrmecini

Género: *Linepithema* (Mayr, 1866)

Descripción: son hormigas sin variación morfológica, algunas especies cuentan con varias reinas en una misma colonia (poligínicas). En el margen anterior del clípeo se observa una concavidad poco profunda pero bastante amplia. El mesosoma es totalmente liso, pues carece de espinas o tubérculos, y el espiráculo propodeal es pequeño. Son hormigas relativamente blandas, con una escultura levemente marcada en el tegumento (Wild, 2007) (Fig. 25).

Información ecológica y distribución: muchas especies de este género se relacionan con hábitats perturbados, como pastizales, césped y bordes de camino. En general, son depredadores de insectos productores de miel (Orr et al., 2001; Wild, 2007). Con cerca de 26 especies que se distribuyen desde el norte de México hasta el sur de Argentina, a excepción de *Linepithema humile* Mayr, 1868 y *L. iniquum* (Mayr, 1870), que han sido introducidas en otros países. A la fecha se conocen registros fósiles de otras dos especies. En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales, helechales y bosques entre los 2000 y 2200 m de altitud.



Figura 25. *Linepithema* (Mayr, 1866)

Subfamilia: Dorylinae

Tribu: Leptomyrmecini

Género: *Labidus* (Jurine, 1807)

Descripción: los obreros cuentan con un espiráculo ubicado en la parte alta del propodeo, el cual no está armado con espinas ni tubérculos, las antenas poseen 12 segmentos y cintura de 2 segmentos (Fig. 26). El macho presenta, como es típico en los soldados, el segmento abdominal tres más abultado que el anterior (Borowiec, 2016).

Información ecológica y distribución: con apenas 7 especies descritas, este género es poco representativo por su diversidad, pero muy frecuente y abundante llegando a generar importantes impactos ecológicos (Bolton, 1994). En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales y helechales ubicados entre los 2100 y 2200 m de altitud.



Figura 26. *Labidus* (Jurine, 1807)

Subfamilia Ectatomminae

Tribu: Ectatommini

Género: *Gnamptogenys* (Roger, 1863)

Descripción: las especies del continente americano presentan un costillaje regular y paralelo en la cutícula, en varias especies se observa una pequeña espina en la parte dorsal de las metacoxas (Fig. 27).

Información ecológica y distribución: se encuentran en bosques húmedos, formando nidos en materia en descomposición como madera, hojarasca o tierra; no es común encontrar sus nidos en sabanas. Son depredadores, pueden cazar tanto a nivel del suelo como en el estrato arbóreo (Bolton, 1994). A excepción del sur de Argentina, se distribuyen por toda Suramérica, llegan hasta el sur de los Estados Unidos. También se distribuyen en la India y el Suroeste Asiático, incluyendo el norte de Australia. Estas hormigas fueron encontradas en pastizales a 2100 m de altitud.



Figura 27. *Gnamptogenys* (Roger, 1863)

Subfamilia Formicinae

Tribu: Camponotini

Género: *Camponotus* (Mayr, 1861)

Descripción: morfológicamente se caracterizan por presentar el margen posterior del cípeo distanciado de los alvéolos antenales por más del diámetro de estos, y la glándula metapleurales ausente. Adicionalmente, la variación al interior del género, el cual está integrado por más de mil especies, contempla entre algunos caracteres la región del mesosoma con o sin espinas, y con angulaciones. Así mismo, en vista dorsal se observa el que propodeo puede ser cuadrado o angulado (Fig. 28). La mayoría de obreras y soldados pueden tener la cabeza modificada de tal manera que puedan taponar la entrada a los nidos (Fernández, 2003a).

Información ecológica y distribución: son hormigas omnívoras, que habitan en el suelo, base y copa de los árboles. La mayoría de especies son di o polimórficas, existiendo unas pocas monomórficas. Es un género cosmopolita que se encuentra desde el nivel del mar hasta más de 3400 metros (Fernández, 2003a). En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales, helechales y bosques entre los 2000 y los 2200 m de altitud.



Figura 28. *Camponotus* (Mayr, 1861)

Subfamilia Formicinae

Tribu: Lasiini

Género: *Nylanderia* (Emery, 1906)

Descripción: se pueden identificar por la presencia de setas gruesas y ramificadas en la cabeza y promesonoto, así como por su dentición compuesta por 6 o 7 dientes (Fig. 29).

Información ecológica y distribución: habita desde desiertos hasta bosques tropicales, presentando su mayor diversidad en ambientes boscosos y cálidos. Es un género cosmopolita, en él se contienen algunas de las especies plaga de hormigas con mayores impactos económicos, como *Nylanderia fulva*, también conocida como "hormiga loca" (LaPolla et al., 2011). En la zona de estudio este género fue encontrado en helechales y bosques a 2200 m de altitud.

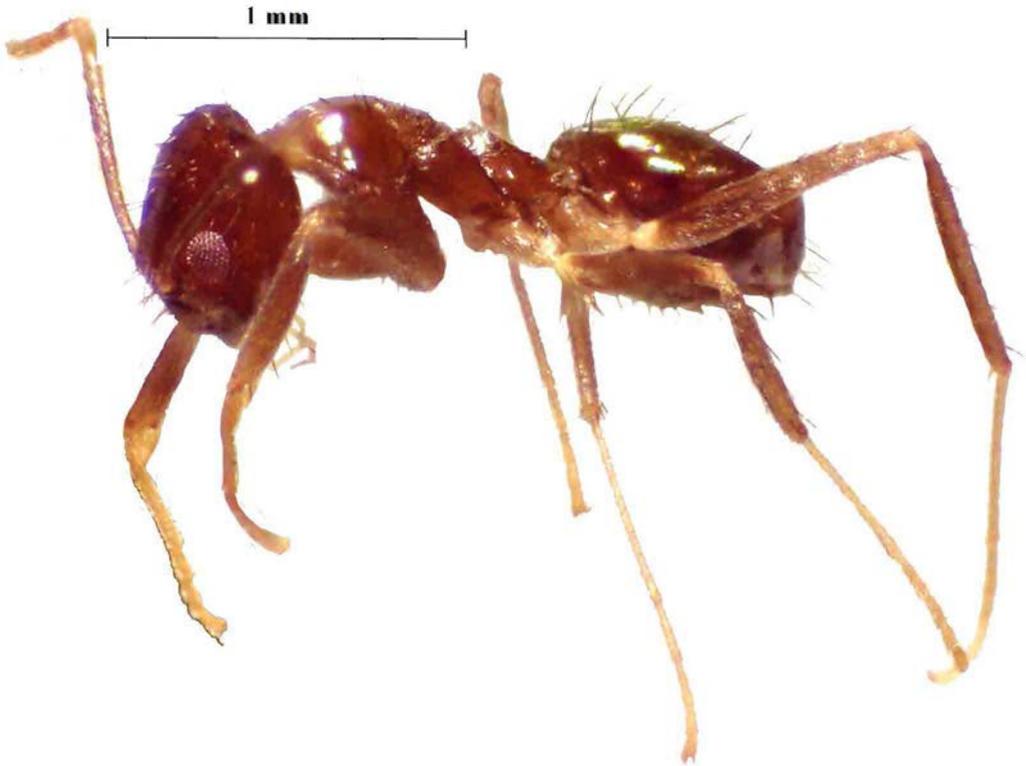


Figura 29. *Nylanderia* (Emery, 1906)

Subfamilia Formicinae

Tribu: Myrmelachistini

Género: *Brachymyrmex* (Mayr, 1868)

Descripción: son hormigas generalmente pequeñas (1-3 mm), caracterizadas principalmente por antenas de 9 segmentos, sin maza antenal (Fig. 30). Esta última particularidad las separa del género *Myrmelachista* al cual son similares.

Información ecológica y distribución: habitan generalmente el suelo y la hojarasca, pueden presentarse en cavidades de plantas epífitas y ocasionalmente en arbustos (LaPolla & Longino, 2006). De distribución Neotropical, desde Estados Unidos hasta Argentina y Chile; algunas especies han sido introducidas a Japón y Madagascar (Dejean et al., 2010; Ortiz & Fernández, 2014). En la zona de estudio este género fue encontrado en bosques y pastizales a 2100 m de altitud.



Figura 30. *Brachymyrmex* (Mayr, 1868). Foto tomada de: http://www.antwiki.org/wiki/Brachymyrmex#mediaviewer/File:Brachymyrmex_patagonicus_casent0173480_profile_1.jpg

Subfamilia Myrmicinae

Tribu: Crematogastrini

Género: *Crematogaster* (Lund, 1831)

Descripción: se caracterizan por presentar el postpecíolo unido al cuarto segmento abdominal (primer segmento del gáster), lo cual les permite flexionar el gáster hacia adelante mientras se presiona fuertemente el propodeo (Buren, 1959) (Fig. 31). Además, poseen un aguijón espatulado, por medio de este expelen feromona repelente en un comportamiento agresivo de defensa (Marlier et al., 2004).

Información ecológica y distribución: principalmente arborícola, habitan en bosques o matorrales, en donde se asocian principalmente con plantas epífitas, artrópodos como homópteros, y hormigas de otros géneros como *Camponotus* y *Dolichoderus*. Ampliamente distribuido, se encuentra principalmente en regiones tropicales y subtropicales. En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales y bosques a 2100 m de altitud.



Figura 31. *Crematogaster* (Lund, 1831)

Subfamilia Myrmicinae

Tribu: Pheidolini

Género: *Cyphomyrmex* (Mayr, 1862)

Descripción: estas hormigas se caracterizan por presentar lóbulos frontales expandidos, que en vista frontal pueden incluso exceder los márgenes laterales de la cabeza. Además, presentan series de tubérculos pompos en el mesosoma, primer tergo opistogastral sin tubérculos, y pelos a menudo escamosos restringidos al gáster y la cabeza (Schultz et al., 2002) (Fig. 32).

Información ecológica y distribución: habitan la hojarasca y árboles. En sus nidos establecen sistemas de cultivo de hongos basidiomicetes. En la región Neártica se distribuyen en Estados Unidos, y en el Neotrópico se encuentran en parte de Centro y Suramérica. En la zona de estudio este género fue encontrado en helechales a 2200 m de altitud.



Figura 32. *Cyphomyrmex* (Mayr, 1862). Foto tomada de http://www.antwiki.org/wiki/Cyphomyrmex#mediaviewer/File:Cyphomyrmex_minutus_casent0103832_profile_1.jpg

Subfamilia Myrmicinae

Tribu: Pheidolini

Género: *Pheidole* (Westwood, 1839)

Descripción: son hormigas con casta obrera generalmente dimórfica. Presentan antenas con 12 segmentos y una conspicua maza antenal con 3 segmentos, mandíbulas con numerosos dientes y dentículos (Fig. 33).

Información ecológica y distribución: habitan comúnmente el estrato epigeo. Son hormigas depredadoras que presentan una amplia gama de presas para su alimentación; las hormigas de este género establecen relaciones intraespecíficas con otros organismos, algunas especies tropicales del género presentan parasitismo social (Wilson, 2003). Es el género de hormigas más abundante y diverso en el Neotrópico, con más de 500 especies (Wilson, 2003), en una sola localidad se pueden encontrar hasta 70 especies (Fernández, 2003b). En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales, helechales y bosques entre 2000 y 2200 m de altitud.



Figura 33. *Pheidole* (Westwood, 1839)

Subfamilia Myrmicinae

Tribu: Attini

Género: *Acromyrmex* (Mayr, 1865)

Descripción: son especies polimórficas, frecuentemente presentan el cuerpo cubierto de espinas y tubérculos. En general, se observan más de 3 pares de espinas en el mesosoma, y pequeños tubérculos en el pecíolo, postpecíolo y el primer segmento del gáster (Fernández, 2003b) (Fig. 34).

Información ecológica y distribución: se alimentan de hongos que cultivan mediante la descomposición de hojas y otras partes vegetales (Fernández, 2003b). Se distribuyen por todo Centro y Suramérica. En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales, helechales y bosques entre los 2000 y los 2200 m de altitud.

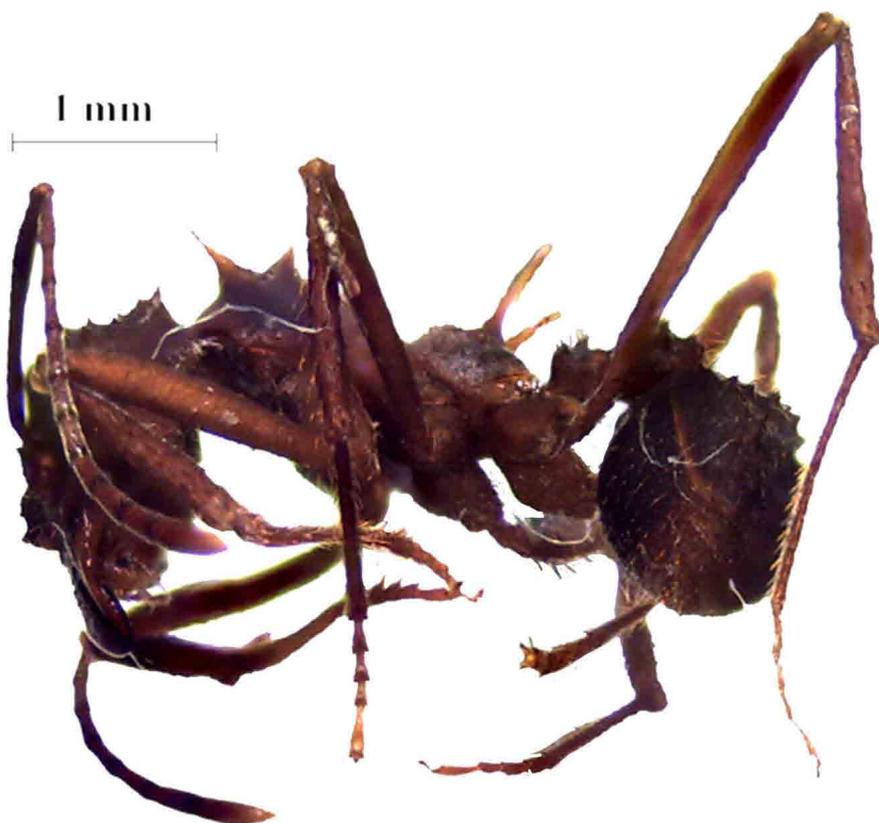


Figura 34. *Acromyrmex* (Mayr, 1865)

Subfamilia Myrmicinae

Tribu: Solenopsidini

Género: *Megalomyrmex* (Forel, 1885)

Descripción: hormigas monomórficas pequeñas a grandes que habitan el suelo de los bosques. Las antenas cuentan con 12 segmentos y una maza antenal de 3 o 4 segmentos, propodeo generalmente carente de espinas, a excepción de *Megalomyrmex bidentatus* que presenta pequeños denticulos. La carena presenta forma de arco en el declive propodeal, las mandíbulas cuentan con 5 dientes en especies de gran tamaño (Fig. 35).

Información ecológica y distribución: la mayor parte de las especies de este género son depredadoras, algunas especies han sido asociadas a sistemas de cultivo de hongos en algunos géneros de la Tribu Attini, presentando comportamiento agro-predatorio, xenobiótico o lestobiótico (Adams et al., 2000). Se distribuye desde el norte de México hasta el norte de Argentina (Longino, 2010). En la zona de estudio este género fue encontrado en bosques a 2100 m de altitud.

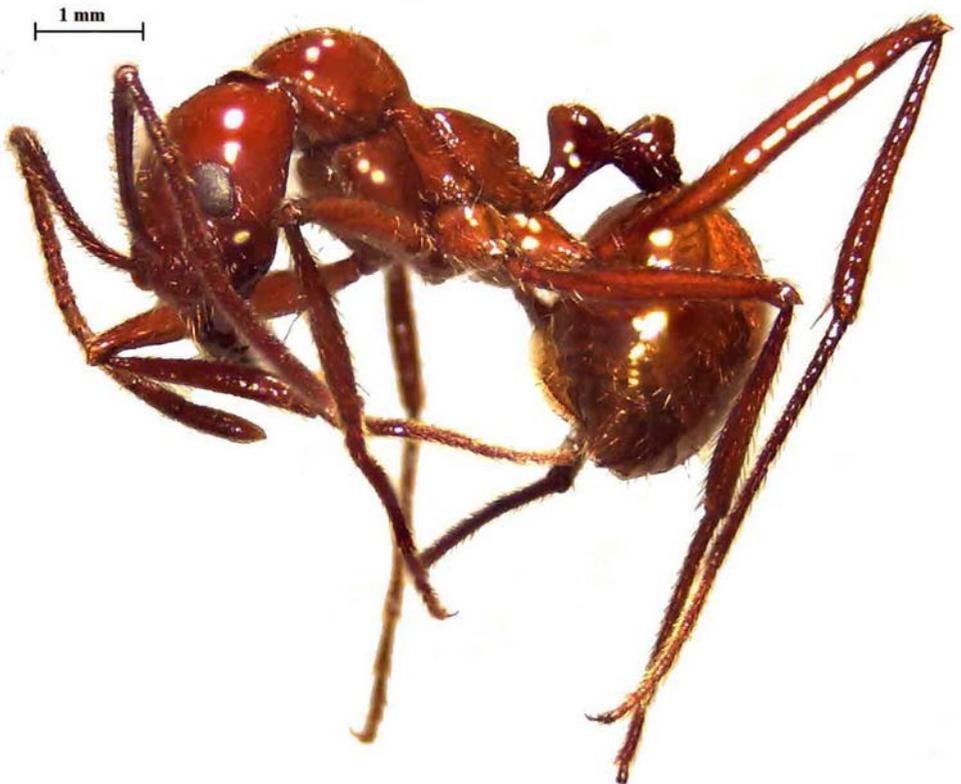


Figura 35. *Megalomyrmex* (Forel, 1885)

Subfamilia Myrmicinae

Tribu: Solenopsidini

Género: *Solenopsis* (Westwood, 1840)

Descripción: son especies pequeñas, pueden ser monomórficas o dimórficas. Presentan antenas y maza antenal con 10 y 2 segmentos respectivamente. Propodeo desprovisto de espinas o dentículos (Fig. 36).

Información ecológica y distribución: habitantes comunes de la hojarasca. Distribución cosmopolita. En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales, helechales y bosques entre los 2000 y los 2100 m de altitud.



Figura 36. *Solenopsis* (Westwood, 1840)

Subfamilia Ponerinae

Tribu Ponerini

Género: *Hypoponera* (Santschi, 1938)

Descripción: se caracteriza por tener un proceso subpeciolar terminado en punta, además de presentar una especie de ventanilla translúcida en vista lateral (Lattke, 2003) (Fig. 37).

Información ecológica y distribución: habitan comúnmente en la hojarasca de bosques húmedos y secos, construyen sus nidos dentro de la madera en descomposición, debajo de rocas y al interior del suelo. Son hormigas depredadoras de pequeños artrópodos. Su distribución es cosmopolita, se encuentran principalmente desde el sur de Virginia hasta el norte de Argentina, ausente en la Antártida (Schmidt & Shattuck, 2014). En la zona de estudio este género fue encontrado en helechales y bosques entre los 2100 y los 2200 m de altitud.

1 mm



Figura 37. *Hypoponera* (Santschi, 1938)

Subfamilia Ponerinae

Tribu: Ponerini

Género: *Odontomachus* (Latreille, 1804)

Descripción: se distinguen del género *Anochetus*, por la estructuración de 1 nodo peciolar cónico y puntiagudo apicalmente, y 1 carena nugal de cada lado que forma un ángulo agudo (Fig. 38). Además, carecen de la construcción del gáster típica de las demás ponerinas (Lattke, 2003).

Información ecológica y distribución: son depredadoras agresivas. Poseen un aparato mandibular tipo trampa de resorte adornado por pelos especializados con alta sensibilidad (pelos tipo gatillo) que permiten detectar las presas. Su distribución es tropical, con mayor diversidad en el trópico asiático y en el Neotrópico. En el continente se distribuye en Centro y Suramérica (Lattke, 2003; Schmidt & Shattuck, 2014). En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales, helechales y bosques entre los 2000 y los 2200 m de altitud.



Figura 38. *Odontomachus* (Latreille, 1804)

Subfamilia Ponerinae

Tribu: Ponerini

Género: *Pachycondyla* (F. Smith, 1858)

Descripción: se caracterizan por presentar mandíbulas triangulares y 2 espuelas en el ápice de la meso y metatibia. Además, tienen 1 agujón conspicuo (Fig. 39).

Información ecológica y distribución: hormigas depredadoras de tamaño variable, habitan la hojarasca de bosques húmedos, bosques secos y riparios en zonas de sabana; anidan en el suelo, hojarasca y madera en descomposición, algunas establecen sus nidos sobre plantas epífitas (Lattke, 2003). Se distribuye por el sur de Estados Unidos (Louisiana y Texas) y todo Centro y Suramérica. En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales y helechales entre los 2000 y los 2100 de altitud.



Figura 39. *Pachycondyla* (F. Smith, 1858)

Subfamilia Pseudomyrmecinae

Tribu: Pseudomyrmecini

Género: *Pseudomyrmex* (Lund, 1831)

Descripción: hormigas pequeñas y alargadas, ojos grandes, escapo corto, postpe-ciolo desarrollado y aguijón bien desarrollado. Antenas de 12 segmentos, pronoto y mesonoto no fusionados (Ward, 2003) (Fig. 40).

Información ecológica y distribución: hormigas arbóreas, que habitan en bosques húmedos tropicales y algunas de sabanas, pocas especies han sido regis-tradas en regiones frías. Algunas especies son habitantes específicas de plantas mirmecófitas como acacias y especies de leguminosas. Algunas pueden asociarse a cochinillas (Coccoidea) (Ward, 2003). Se distribuye en Centro y Suramérica. En la zona de estudio este género fue encontrado en pastizales y helechales entre los 2000 y los 2200 m de altitud.



Figura 40. *Pseudomyrmex* (Lund, 1831)

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, R.M.M., Mueller, U.G., Schultz, T.R. & Norden, B. (2000). Agro-predation: usurpation of attine fungus gardens by *Megalomyrmex* ants. *Naturwissenschaften*, 87(12), 549–554.
- Andersen, A.N. & Brault, A. (2010). Exploring a new biodiversity frontier: Subterranean ants in northern Australia. *Biodiversity Conservation*, 19(9), 2741–2750 <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9874-1>
- Andrade, M., Campos-Salazar, R., González-Montaña, A. & Pulido-B, H.W. (2007). Santa María mariposas alas y color. Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Andrade-C., M. (2002). Biodiversidad de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia. *Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática*, 2, 153–72.
- Arias-Buriticá, J.A. (2011). Revisión taxonómica de la Sección "Buqueti", *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Colombia.
- Balam, M., Oliveira, G.A., Louzada, J., Jeremy, N. & McNeil, J. (2015). The rolling of food by dung beetles affects the oviposition of competing flies. *Livro de resumos IX Encontro brasileiro de ecologia química. IX Encontro brasileiro de ecologia química, Belo Horizonte*. pp. 79.
- Barbosa, E.P., Kaminski, L.A. & Freitas, A.V.L. (2010). Immature stages of the butterfly *Diaethria clymena janeira* (Lepidoptera: Nymphalidae: Biblidinae). *Zoologia*, 27(5), 696–702.
- Bolton, B. (1994). Identification guide to the ant genera of the world. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press
- Borowiec, M. (2016). Generic revision of the ant subfamily Dorylinae (Hymenoptera, Formicidae). *ZooKeys*, 608, 1–280.
- Buren, W.F. (1959). A review of the species of *Crematogaster* sensu stricto, in North America (Hymenoptera: Formicidae), part I. *Journal of the New York Entomological Society*, 66, 119–134.
- Cano, E. (1998). *Deltochilum valgum acropyge* Bates (Coleoptera: Scarabaeinae): Habits and Distribution. *The Coleopterists Bulletin*, 52 (2), 174–178.
- Cultid, C.A., Medina, C.A., Martínez, B., Escobar, A.F., Constantino, L.M. & Betancur, N.J. (2012). Escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) del Eje Cafetero: guía para el estudio ecológico. Villa María, Colombia: WCS-Co-

- lombia, CENICAFÉ y Federación Nacional de Cafeteros. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1013.9049>.
- Dejean, A., Fisher, B.L., Corbara, B., Rarevohitra, R., Randrianaivo, R., Rajemison, B. & Leponce, M. (2010). Spatial distribution of dominant arboreal ants in a Malagasy coastal rainforest: gaps and presence of an invasive species. *PLoS ONE*, 5(2), e9319. doi: 10.1371/journal.pone.0009319
- Delgado, L. & Kohlmann, B. (2007). Revisión de las especies del género *Uroxys* Westwood de México y Guatemala (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana*, 46(1), 1–36.
- Domínguez-Haydar, Y. & Armbrrecht, I. (2011). Response of ants and their seed removal in rehabilitation areas and forests at El Cerrejón coal mine in Colombia. *Restoration Ecology*, 19(201), 178–184.
- Erazo M.C. & González-Montaña L.A. (2008). Mariposas. En: Rodríguez-Mahecha, J.V., Rueda-Almonacid, J.V. & Hinojosa, T.D.G. (Eds.). Guía ilustrada de fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia. (pp. 29-116). Conservación Internacional Colombia.
- Escobar, S., Armbrrecht, I. & Calle, Z. (2007). Transporte de semillas por hormigas en bosques y agroecosistemas ganaderos de los Andes Colombianos. *Agroecología*, 2, 65–74. <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/12011>
- Fernández, F. (2003a): Subfamilia Formicinae. En: Fernández, F. (Ed.). Introducción a las hormigas de la región Neotropical. (pp. 299-306). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Fernández, F. (2003b): Subfamilia Myrmicinae. En: Fernández, F. (Ed.). Introducción a las hormigas de la región Neotropical. (pp. 307-330). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Fernández, F. & Arias-Penna, T.M. (2008). Las hormigas cazadoras en la región Neotropical. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(1), 127–134.
- Freitas, A.V.L. & Brown, J.W. (2004). Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Systematic Biology*, 53, 363–383.
- García-Robledo, C., Constantino, L.M., Heredia, M.D. & Kattan, G. (2002). Mariposas comunes de la Cordillera Central. *EcoAndina*, Wildlife Conservation Society. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4135.0563>
- Genier, F. (1996). A revision o the Neotropical genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera-Scarabaeidae, Scarabaeinae). *The Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 128(S170), 3–170.
- González, F.A., Molano, F. & Medina, C.A. (2009). Los subgéneros *Calhyboma*, *Hybomidium* y *Telhyboma* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Deltochilum*) en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 35(2), 253–274.
- González, P. & Morelli, E. (1998). Estados preimaginales, nidificación y fenología de *Canthidium* (E.) *moestum* Harold, 1867 (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprini). *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), (73), 155–165.
- Guzmán-Mendoza, R., Calzontzi-Marín, J., Salas-Araiza, M.D. & Martínez-Yáñez, R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta zoológica mexicana*, 32(3), 370–379.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (1990). *The ants*. Harvard University Press.

- Hölldobler, B., Wilson, E.O. & Nelson, M.C. (2009). The superorganism: The beauty, elegance, and strangeness of insect societies. New York: W.W. Norton.
- Howden, H.F. & Young, O.P. (1981). Panamanian Scarabaeinae: taxonomy, distribution, and habits (Coleoptera, Scarabaeidae). Contributions of the American Entomological Institute, 18(1), 1–204.
- Huerta, C., Halffter, G., Halffter, V. & Lopez, R. (2003). Comparative analysis of reproductive and nesting behaviour of several species of *Eurysternus* Dalman (Coleoptera: Scarabaeinae: Eurysternini). Acta Zoologica Mexicana, (88), 1–41.
- Jessop, L. (1985). An identification guide to eurysternine dung beetles (Coleoptera, scarabaeidae). Journal of Natural History, 19(6), 1087–1111.
- Kohlmann, B. & Solís, A. (2001). El género *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae). Giornale Italiano di Entomologia, 9, 159–261.
- Kohlmann, B., Arriaga-Jiménez, A. & Rös, M. (2018). An unusual new species of *Canthidium* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from Oaxaca, Mexico. Zootaxa, 4378(2), 273–278. [https://doi.org/ 10.11646/zootaxa.4378.2.7](https://doi.org/10.11646/zootaxa.4378.2.7)
- Kristensen, N.P. (2003). Lepidoptera, moths and butterflies: Volume 2. Berlin: Walter de Gruyter.
- Lafleur, B., Hooper L., Mumma, E. & Geaghan, J.P. (2005). Soil fertility and plant growth in soils from pine forests and plantations: Effect of invasive red imported fire ants *Solenopsis invicta* (Buren). Pedobiologia, 49(5), 415–423.





- LaPolla, J.S., Hawkes, P.G. & Fisher, B.L. (2011). Monograph of *Nylanderia* (Hymenoptera: Formicidae) of the World, Part I: *Nylanderia* in the Afrotropics. *Zootaxa*, 3110, 10–36.
- LaPolla, J.S. & Longino, J.T. (2006). An unusual new *Brachymyrmex* Mayr from Costa Rica, with implications for the phylogeny of the lasiine tribe group. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 108, 297–305.
- Lattke, J.E. (2003): Subfamilia Ponerinae. En: Fernández, F. (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. (pp. 261–276). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Le Crom, J.F., Llorente, J., Constantino, L. & Salazar, J. (2004). *Mariposas de Colombia*. Tomo 2: Pieridae. Bogotá, D. C.: Carlec LTDA.
- Longino, J.T. (2010). A taxonomic review of the ant genus *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera: Formicidae) in Central America. *Zootaxa*, 2720, 35–58.
- Majer, J.D. (1983). Ants: Bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. *Environmental Management*, 7(4), 375–383.

- Majer, J.D. & De Kock, A.E. (1992). Ant recolonization of sand mines near Richards Bay, South Africa: an evaluation of progress with rehabilitation. *South African Journal of Science*, 88, 31–36.
- Marlier, J.F., Quinet, Y. & de Biseau, J.C. (2004). Defensive behaviour and biological activities of the abdominal secretion in the ant *Crematogaster scutellaris* (Hymenoptera: Myrmicinae). *Behavioural Processes*, 67, 427–440.
- Medina, C., Lopera, A., Vítolo, A. & Gill, B. (2000). Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia*, 22(2), 299–315.
- Mondragón, S.P. & Molano, F. (2016). Órgano genital masculino en *Eurysternus* (Scarabaeidae, Scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia*, 38(1), 211–224.
- Mutanen, M., Wahlberg, N. & Kaila, L. (2010). Comprehensive gene and taxon coverage elucidates radiation patterns in moths and butterflies. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277, 2839–2848.
- Neild, A. (1996). *The Butterflies of Venezuela Part I: Nymphalidae I (Limenitidinae, Apaturinae, Charaxinae)*. A comprehensive guide to the identification of adult Nymphalidae, Papilionidae, and Pieridae. London, UK: Meridian Publications.
- Newcomer, E. (1912). Some observations on the relations of ants and lycaenid caterpillars, and a description of the relational organs of the latter. *Journal of the New York Entomological Society*, 20(1), 31–36.
- Orr, A. & Kitching, R. (2010). *The butterflies of Australia*. Sydney: Allen & Unwin.
- Orr, M., Seike, S., Benson, W. & Dahlsten, D.L. (2001). Host specificity of *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) parasitoids that attack *Linepithema* (Hymenoptera: Formicidae) in South America. *Environmental Entomology*, 30, 742–747.
- Ortiz, C.M. & Fernández, F. (2014). *Brachymyrmex* species with tumuliform metathoracic spiracles description of three new species and discussion of dimorphism in the genus (Hymenoptera, Formicidae). *ZooKeys*, 371, 13–33.
- Ottonetti, L., Tucci, L. & Santini, G. (2006). Recolonization patterns of ants in a rehabilitated lignite mine in Central Italy: Potential for the use of Mediterranean ants as indicators of restoration processes. *Restoration Ecology*, 14(1), 60–66.
- Regier, J.C., Zwick, A., Cummings, M.P., Kawahara, A.Y., Cho, S., Weller, S., ... & Davis, D.R. (2009). Toward reconstructing the evolution of advanced moths and butterflies (Lepidoptera: Ditrysia): an initial molecular study. *BMC Evolutionary Biology*, 9(1), 280.
- Sarmiento-Garcés, R. & Amat-García, G. (2009). Escarabajos del género *Dichotomius* Hope 1838 (scarabaeidae: scarabaeinae) en la amazonía colombiana. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 33(127), 285–296.
- Schmidt, C.A. & Shattuck, S.O. (2014). The higher classification of the ant subfamily Ponerinae (Hymenoptera: Formicidae), with a review of ponerine ecology and behavior. *Zootaxa*, 3817, 1–242.
- Scholtz, C.H., Davis, A.L.V. & Kryger, U. (2009). *Evolutionary biology and conservation of dung beetles*. Sofia-Moscow: Pensoft.
- Schultz, T.R., Solomon, S.E., Mueller, U.G., Villelsen, P., Boomsma, J.J., Adams, R.M. & Norden, B. (2002). Cryptic speciation in the fungus-growing ants *Cyphomyrmex longiscapus* Weber and *Cyphomyrmex muelleri* Schultz &

- Solomon, New Species (Formicidae, Attini). *Insectes Sociaux*, 49(4), 331–343.
- Silvestre, R., Brandão C.R.F. & Rosa da Silva, R. (2003). Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del Cerrado. En: Fernández, F. (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. (pp. 113–148). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Simmons, L. & Ridsdill-Smith, J. (2011). *Ecology and Evolution of Dung Beetles*. (First Ed.). Blackwell Publishing.
- Solís, A. & Kohlmann, B. (2012). Checklist and distribution atlas of the Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) of Costa Rica. *Zootaxa*, 3481(1), 1–32.
- Solís, A. & Kohlmann, B. (2013). El Género *Uroxys* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Costa Rica. *Giornale Italiano Di Entomología*, 13(58), 289–340.
- Triplehorn, C. & Johnson, N. (2005). *Borror and DeLong's introduction to the study of insects*. Seventh Edition. USA: Thomson Brooks/Cole.
- Valencia, C., Gil, Z. & Constantino, L. (2005). Mariposas diurnas de la zona central cafetera de Colombia. *Guía Campo*. Impresora Feriva S.A.
- Vaz-de-Mello, F., Edmonds, W., Ocampo, F. & Schoolmeesters, P. (2011). A multi-lingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). *Zootaxa*, 2854(1), 1–73.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A.M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Segunda edición. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Vulinec, K. (2000). Dung beetles (coleoptera: scarabaeidae), monkeys, and conservation in Amazonia. *Florida Entomologist*, 229–241.
- Wahlberg, N., Grimaldi, D. & Engel M.S. (2006). Evolution of the Insects. *Systematic Biology*, 55(4), 692–693. <https://doi.org/10.1080/10635150600755461>
- Wagner, D., Jones, J.B. & Gordon, D.M. (2004). Development of harvester ant colonies alters soil chemistry. *Soil Biology and Biochemistry*, 36(5), 797–804.
- Ward, P.S. (2003): Subfamilia Pseudomyrmecinae. En: Fernández, F. (Ed.) *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. (pp. 331–333). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Warren, A.D., Davis, K.J., Stangeland, E.M., Pelham, J.P. & Grishin, N.V. (2013). *Illustrated lists of American butterflies*. Butterflies of America Foundation. Recuperado de: <http://www.butterfliesofamerica.com>
- Wild, A.L. (2007). Taxonomic revision of the ant genus *Linepithema* (Hymenoptera: Formicidae). *University of California Publications in Entomology*, 126(8), 1–151.
- Wilson E.O. (2000). Foreword. En: D. Agosti, J.D. Majer, L.E. Alonso & T.R. Shultz. *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington: Smithsonian institution press.
- Wilson, E.O. (2003). *Pheidole in the New World: A dominant, hyperdiverse ant genus*. Harvard University Press.