

LA VIDA EN UN FRAGMENTO DE BOSQUE EN LAS ROCAS: UNA MUESTRA DE LA DIVERSIDAD ANDINA EN BOLÍVAR, SANTANDER



SisBio

COORDINADORES

JORGE ENRIQUE GIL-NOVOA | PABLO ANDRÉS GIL-LEGUIZAMÓN
MARÍA EUGENIA MORALES-PUENTES

COORDINADORES

JORGE ENRIQUE GIL-NOVOA

PABLO ANDRÉS GIL-LEGUIZAMÓN

MARÍA EUGENIA MORALES-PUENTES

**LA VIDA EN UN FRAGMENTO
DE BOSQUE EN LAS ROCAS:**

UNA MUESTRA DE LA
DIVERSIDAD ANDINA EN
BOLÍVAR, SANTANDER

La vida en un fragmento de bosque en las rocas: una muestra de la diversidad andina en Bolívar, Santander / Gil-Novoa, Jorge Enrique; Gil-Leguizamón, Pablo Andrés; Morales-Puentes, María Eugenia (Coord). Tunja: Editorial UPTC, 2018. 450 p.
ISBN 978-958-660-331-7

1. Flora. 2. Fauna. 3. Disponibilidad de alimento. 4. Fitofenología. (Dewey 570).



Primera Edición, 2019
500 ejemplares (impresos)

**La vida en un fragmento de bosque en las rocas:
una muestra de la diversidad andina en Bolívar, Santander**
ISBN 978-958-660-331-7

Colección de Investigación UPTC No. 129
© Jorge Enrique Gil-Novoa, 2018
© Pablo Andrés Gil-Leguizamón, 2018
© María Eugenia Morales-Puentes, 2018
© De los autores, 2018
© Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2018

Editorial UPTC

Edificio Administrativo – Piso 4
Avenida Central del Norte 39-115, Tunja, Boyacá
comite.editorial@uptc.edu.co
www.uptc.edu.co

ECOPETROL

Rubén Darío Moreno Rojas
Vicepresidente de Operaciones y Mantenimiento de Transporte

Anibal Fernández de Soto Camacho
Vicepresidente de Desarrollo Sostenible

Sandra Patricia Báez Rojas
Administradora Convenio 5211740

Olga Lucía Carvajal Sánchez
Gestora Técnica Convenio 5211740

Rector, UPTC

Alfonso López Díaz

Comité Editorial

Sonia Esperanza Díaz Márquez, Ph. D.
Enrique Vera López, Ph. D.
Yolima Bolívar Suárez, Mg.
Sandra Gabriela Numpaque Piracoca, Mg.
Olga Yaneth Acuña Rodríguez, Ph. D.
María Eugenia Morales Puentes, Ph. D.
Rafael Enrique Buitrago Bonilla, Ph. D.
Nubia Yaneth Gómez Velasco, Ph. D.
Carlos Mauricio Moreno Téllez, Ph. D.

Editora en Jefe

Ruth Nayibe Cárdenas Soler, Ph. D.

Coordinadora Editorial

Andrea María Numpaque Acosta, Mg.

Corrección de Estilo

Liliana Paola Muñoz Gómez

Diseño editorial

Euler Enrique Nieto Bernal
Colaborador: Raúl S.A.

Impresión

Búhos Editores Ltda.
Calle 57 N°. 9-36, Barrio Santa Rita
Tels.: 7442264 - 7440301 - 7457261
www.buhoseditores.com
Tunja / Boyacá Colombia

Libro financiado a través del convenio 5211740 Ecopetrol-Uptc.

Se permite la reproducción parcial o total, con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 del 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

Libro resultado del Proyecto de investigación UPTC – ECOPETROL; con SGI número 1217.

Citación: Gil-Novoa, J.E., Gil-Leguizamón, P.A. & Morales-Puentes, M.E. (Coord.) (2018).

La vida en un fragmento de bosque en las rocas: una muestra de la diversidad andina en Bolívar, Santander. Tunja: Editorial UPTC.

EQUIPO DE TRABAJO

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Jorge Enrique Gil-Novoa, Pablo Andrés Gil-Leguizamón, María Eugenia Morales-Puentes, Lía Esperanza Cuta Alarcón, Nohora Alba Camargo Espitia, Carlos Nelson Díaz-Pérez, Wilderson Medina, Sebastián Pérez, Nohora Elizabeth Pérez-Castillo, Javier Andrés Muñoz-Ávila, Claudia Patricia Camacho-Rozo, Andrés Leonardo Ovalle-Pacheco, Andrés Felipe Castillo-Vargas, Oscar Felipe Moreno-Mancilla, Andrés Felipe Morales-Alba, John Edison Reyes-Camargo, Bleidy Xiomara Villalba-Carmona, José Luis Cómbita-Chivatá, Naisla Tatiana Manrique-Valderrama.

TRABAJO DE CAMPO

Jorge Enrique Gil-Novoa, Pablo Andrés Gil-Leguizamón, María Eugenia Morales-Puentes, Nohora Alba Camargo Espitia, Carlos Nelson Díaz-Pérez, Wilderson Medina, Edimer González, Sebastián Pérez, Javier Andrés Muñoz-Avila, Oscar Felipe Moreno-Mancilla, Bleidy Xiomara Villalba-Carmona, Naisla Tatiana Manrique-Valderrama, Viviana Alvarado, Diana P. Caro, David Hernández, Carolina Sánchez, Diego Moreno, Juan Carlos Zabala y Jhon Pineda.

TRABAJO DE LABORATORIO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Pablo Andrés Gil Leguizamón, Nohora Alba Camargo Espitia, Jorge Enrique Gil-Novoa, Wilderson Medina, Naisla Tatiana Manrique-Valderrama, María Eugenia Morales-Puentes, Lia Esperanza Cuta Alarcón, Viviana Alvarado, Diana P. Caro, Adrián Olaya, William Bravo, David Hernández, Carolina Sánchez, Diego Moreno, Lina Marcela Lozano, Andrea Acosta, Juan Carlos Zabala y Jhon Pineda.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA –SIG-

Gladys Alcira Riaño Cano y Pablo Andrés Gil-Leguizamón.

FOTOGRAFÍA

Javier Andrés Muñoz Ávila, Wilderson Medina, Naisla Tatiana Manrique, Nohora Camargo, Felipe Moreno, Sebastián Pérez, Angie Tovar, Juan Salvador Mendoza, John Edisson Reyes Camargo, Andrés Felipe Morales Alba, Oscar Felipe Moreno Mancilla, David Camilo Martínez Dueñas, Jorge Enrique Gil-Novoa, Pablo Andrés Gil-Leguizamón, María Eugenia Morales-Puentes, María Isabel Castro, Lina Marcela Lozano y Andrea Acosta.

TRABAJO LOGÍSTICO

Doris Torres García

GRUPO SISTEMÁTICA BIOLÓGICA – SISBIO - UPTC



CONTENIDO

PRESENTACIÓN ECOPETROL S.A.	9
PRESENTACIÓN UPTC	11
AGRADECIMIENTOS	13
INTRODUCCIÓN	14
ÁREA DE ESTUDIO	19

ÁREA TEMÁTICA 1: FLORA

CAPÍTULO I. FLORA NO VASCULAR	23
--	----

Jorge Enrique Gil Novoa, Lía Esperanza Cuta Alarcón & María Eugenia Morales Puentes

CAPÍTULO II. FLORA VASCULAR	57
--	----

Nohora Alba Camargo-Espitia, Pablo Andrés Gil-Leguizamón, Carlos Nelson Díaz-Pérez, María Eugenia Morales-Puentes & Edimer González

ÁREA TEMÁTICA 2: FAUNA

CAPÍTULO III. AVES	137
---------------------------------	-----

Wilderson Medina y Sebastián Pérez

CAPÍTULO IV. MAMÍFEROS	203
-------------------------------------	-----

Wilderson Medina-Barón y Nora Elizabeth Pérez-Castillo

CAPÍTULO V. ANFIBIOS Y REPTILES	235
--	-----

Javier Andrés Muñoz-Avila, Claudia Patricia Camacho-Rozo, Andrés Leonardo Ovalle-Pacheco y Andrés Felipe Castillo-Vargas

CAPÍTULO VI. INSECTOS	277
------------------------------------	-----

Moreno-Mancilla, Oscar Felipe, Morales-Alba Andrés Felipe, Reyes Camargo John Edison, Villalba Carmona Xiomara, Cómbita Chivatá, José Luis

ÁREA TEMÁTICA 3. RELACIONES ECOLÓGICAS

CAPÍTULO VII. FITOFENOLOGÍA Y ESTRATEGIAS

REPRODUCTIVAS 331

Naisla Tatiana Manrique-Valderrama, Pablo Andrés Gil-Leguizamón, Jorge Enrique Gil-Novoa & María Eugenia Morales-Puentes

CAPÍTULO VIII. DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO.....359

Wilderson Medina, Naisla Tatiana Manrique-Valderrama, Javier Andrés Muñoz Avila, Jorge Enrique Gil-Novoa y Pablo Andrés Gil-Leguizamón

CAPÍTULO IX. ESPECIES OBJETOS

DE CONSERVACIÓN 377

Pablo Andrés Gil-Leguizamón, Jorge Enrique Gil-Novoa, Javier Andrés Muñoz-Avila, Óscar Felipe Moreno-Mancilla, Nohora Alba Camargo-Espitia y María Eugenia Morales-Puentes

GLOSARIO 396





PRESENTACIÓN

Para Ecopetrol, en el devenir de los tiempos el estudio de la biodiversidad se ha convertido en un soporte robusto desde el punto de vista ambiental, que permite posicionar a la empresa como una institución responsable frente al cuidado y protección del medio ambiente, y en la búsqueda de alternativas que subsanen el deterioro de este a través de medidas compensatorias.

Es así como, el libro *"La vida en un fragmento de bosque en las rocas: muestra de la diversidad andina en Bolívar, Santander"*, surge como un producto editorial a partir del convenio 5211740 de 2012, entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y ECOPETROL S.A., mediante el proyecto "Inventario de flora, estudio fitofenológico y disponibilidad de alimentos en un área boscosa de 100 ha. contigua a la estación Santa Rosa (Bolívar-Santander)", y a través del cual se pretende dar a conocer a la comunidad interesada en este tema, la riqueza de especies vegetales y animales, que se encuentran en este fragmento de bosque, del departamento de Santander.

Ecopetrol ha encontrado en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, y en el Grupo Sistemática Biológica, una estrategia dinámica que le ha permitido estudiar de manera seria y acertada, en medio del rigor académico, dar cumplimiento a los objetivos medioambientales trazados por la empresa, mediante el desarrollo de proyectos de tipo

investigativo, que generen los avances que conlleven a la preservación de la riqueza biológica con la que cuenta el país.

Por lo anterior, este producto hace parte de los resultados obtenidos en el marco de dicho proyecto, y es el resultado de un trabajo honesto, transparente, en equipo, donde el esfuerzo de la revisión metódica y detallada han permitido presentar al público una revisión de las especies de flora y fauna del bosque contiguo a la Estación de Bombeo Santa Rosa, con un análisis e interpretaciones generales de las relaciones ecológicas entre las mismas, el estado de conservación, consejos sobre los cuidados que se deben tener, así como algunos experimentos acerca del comportamiento e interacción entre las especies de la región.

Esperamos que esta obra se convierta en una guía para la toma de decisiones sobre el cuidado y la protección de los recursos naturales, que conlleve a promover actividades en pro de la diversidad biológica. Igualmente, deseamos que la comunidad de las localidades Santa Rosa y La Hermosura, así como del municipio de Bolívar, conozcan la riqueza que tienen en sus sectores, la importancia de su preservación y los recursos que ello genera para el bienestar comunitario. Empero, se busca que este libro se convierta en una muestra de que, en nuestro país, existen numerosos sectores que necesitan ser explorados para conocer la amplia riqueza natural.

Rubén Darío Moreno Rojas
Vicepresidente de Operaciones
y Mantenimiento de Transporte

Aníbal Fernández de Soto Camacho
Vicepresidente de Desarrollo Sostenible



La diversidad biológica que Colombia ostenta, se deriva de la multiplicidad de sus ecosistemas, los cuales son definidos por la topografía y las condiciones climáticas propicias para su establecimiento. De aquí que, los ecosistemas de montaña sean considerados potencial de riqueza biológica; no obstante, los estudios de la flora y la fauna son aún incipientes para el país, y aún más, los trabajos enfocados en este tipo de ambientes, encauzados en la oferta de bienes y servicios ambientales (abastecimiento de cuencas, secuestro de carbono, paisajística y recreación), por lo cual, estas investigaciones requieren de un estricto análisis y manejo, así como de la importancia de soportar la información con una orientación histórica y transformación del uso del suelo.

A partir de lo anterior, y con un enfoque investigativo, además como estrategia de compensación, Ecopetrol S. A. y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), presentan a la comunidad, el libro *“La vida en un fragmento de bosque en las rocas: una muestra de la diversidad andina en Bolívar, Santander”*, que surge como una propuesta editorial del convenio 5211740 de 2012, entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y Ecopetrol S.A., con algunos resultados relevantes de un proceso de investigación con más de tres años de desarrollo, en el que interactuaron investigadores y se contó con el apoyo de diversas instituciones.

El libro contiene nueve capítulos, escritos por 19 investigadores, dentro de los cuales se encuentran científicos con amplia trayectoria y reconocimiento, estudiantes de pregrado y maestría, y un habitante de la zona, que desde el inicio del proyecto mostró su interés en el aprendizaje e hizo valiosos aportes a toda la investigación. Esperamos que esta producción se convierta en un soporte divulgativo para el conocimiento de la diversidad de flora y fauna presente en este bosque, y que, de esta manera, se promueva la investigación y la protección de los fragmentos de bosque que aún sobreviven en la región santandereana conocida otrora como Carare – Opón.

ENRIQUE VERA LÓPEZ
Vicerrector de Investigaciones y Extensión ViE. UPTC



AGRADECIMIENTOS

Al Convenio 5211740 de 2012, celebrado entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y Ecopetrol S.A. y al proyecto 4 (SGI 1217). *Inventario de flora y fauna, estudio fitoquímico y disponibilidad de alimentos en un área boscosa de 100 ha., contigua a la estación Santa Rosa (Bolívar-Santander).*

Al personal de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, Académica y Administrativa de la UPTC, así como de Tesorería y Servicios Generales, que siempre estuvieron dispuestos a apoyar el desarrollo del proyecto y convenio.

A los integrantes del grupo SisBio y Herbario UPTC en el desarrollo del proyecto, en las salidas de campo y todo el esfuerzo logístico, físico y académico.

Un agradecimiento especial a la comunidad del municipio de Bolívar (Santander), especialmente, a los sectores La Hermosura y San Martín. A la inmensa colaboración de Edimer González, quien, aunque es autor en uno de los capítulos del libro, siempre con entusiasmo invaluable estuvo pendiente del bienestar y apoyo al proyecto.

A Diego González y familia, por su hospitalidad brindada al equipo de trabajo durante toda la fase de campo.

Al personal de trabajo y apoyo de la "Estación Santa Rosa": celadores, ingenieros y Ejército Nacional de Colombia, quienes en todo momento nos brindaron sus indicaciones y apoyo para llevar a cabo las actividades con la mayor seguridad.

A los investigadores David Camilo Martínez Dueñas, Fredy Molano Rendón, Silvia Patricia Mondragón y al

laboratorio de Entomología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; a Claudia Alejandra Medina, Jhon César Neita y María Isabel Castro, del Instituto Alexander von Humboldt.

A los botánicos especialistas en diferentes familias que determinaron o corroboraron las especies: Ricardo Callejas (Piperaceae), Laura Clavijo (Gesneriaceae), Miguel Macgavver Bonilla (Orchidaceae y Passifloraceae), Cristian Castro y Julián Camilo Farfán (Orchidaceae), Diego Giraldo-Cañas (Poaceae y Marcgraviaceae), Carolina Aguirre (Passifloraceae), Meliaceae y Sapindaceae), José Murillo (Euphorbiaceae), Carlos Parra-O. (Myrtaceae), Juan Carlos Copete y William Bravo (Arecaceae), Jhon Pruski (Asteraceae), José Luis Fernández-Alonzo (Malvaceae), Julio Betancur (Heliconiaceae y Bromeliaceae), Andrés Orjuela (Solanaceae), Steven Leavitt (Poaceae), Juan David Tovar (Solanaceae), Michael Sundue (Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Tectariaceae), S. Robbert Gradstein y Elena Reiner-Drehwald (hepáticas), Steven Churchill y William Buck (musgos), y a los generalistas Roberto Sánchez, Richard Abbott y Dairon Cárdenas.

A los ilustradores: Andrés Felipe Castillo y Oscar Felipe Moreno Mancilla.

A los Jurados anónimos que evaluaron este libro por sus valiosos aportes y sugerencias.

Finalmente, un reconocimiento por su contribución y esfuerzo a cada uno de los 19 investigadores quienes aceptaron unirse a esta iniciativa denominada "*La vida en un fragmento de bosque en las rocas: una muestra de la diversidad andina en Bolívar, Santander*".

INTRODUCCIÓN

Colombia es considerado uno de los países con mayor diversidad del mundo (Etter, 1993; Andrade-C., 2011; Rangel, 2005/2006, 2015; Romero, Cabrera y Ortiz, 2008), resultado de diferentes factores, entre los que se encuentran, la amplia variedad de ambientes y por levantamiento de la cordillera de los Andes (Van Der Hammen, 1995); sin embargo, es bien sabido que, el número de especies en la flora y fauna colombiana es muy alto y, aún así, se encuentran en constante aumento, debido al descubrimiento de nuevos registros o especies para la ciencia, resultado de las exploraciones, estudios, entre otras investigaciones, que se desarrollan en diferentes zonas del país, en las que, el conocimiento es incipiente, mínimo, o aún desconocida su biodiversidad (Bernal, Gradstein y Celis, 2016).

Los bosques subandinos, ubicados entre los 1100 y los 3250 m. (Rangel-Ch. y Aguilar-P., 1995), son considerados como ecosistemas de mayor diversidad en el país (Rangel, 1995); a su vez, han sido sometidos a fuertes presiones, como la tala con fines agrícolas, acciones que han llevado, a la casi desaparición de las áreas naturales (Franco-Rosselli, Betancur y Fernández-Alonso, 1997).

Por otro lado, en el departamento de Santander se encuentran amplias extensiones de esta franja boscosa, particularmente, en la zona sur-oriental, en la provincia de Vélez, región conocida como "Carare"; que desde los años 50, sus habitantes ya experimentaban dificultades, no solo de la cotidianidad de los quehaceres del campo, sino también con problemas de seguridad, y la ausencia del Estado en estas apartadas regiones. Para esa época, el bosque se asemejaba a una selva virgen, habitada por animales propios de la zona, que se paseaban a sus anchas; la degradación de las formaciones vegetales (explotación), hoy en día, se evidencian en la inestabilidad de la tierra, derrumbes y la contaminación de las fuentes hídricas (García-Norato, 2013).

Es así, como en la región santandereana conocida como





"Carare-Opón", y específicamente en el municipio de Bolívar, hace pocos años se ha desarrollado un estudio en un bosque de 100 ha., del cual emerge el libro "*La vida en un fragmento de bosque en las rocas: muestra de la diversidad andina en Bolívar, Santander*", con el que se procura acercar a la comunidad local y regional a la diversidad biológica presente en esta zona del país.

El libro está compuesto por nueve capítulos, de los cuales, los primeros seis, se hacen descripciones de la biota relevante de la zona, y en los tres últimos capítulos, se encuentran aspectos de las relaciones ecológicas y especies con algún tipo de peligro de extinción para la zona.

De esta manera, en el capítulo uno se presenta una muestra de la diversidad de plantas no vasculares registradas para la zona de estudio, en donde se identificó una especie de antocero, 79 de hepáticas y 77 musgos, lo que corresponde al 9,4% de las especies de hepáticas y al 7,88% de musgos reconocidos para el país. Así mismo, es importante resaltar la presencia de la especie *Lejeunea serpillifolioides* (Raddi) Gradst., como nuevo registro para el país.

En el capítulo dos, se muestran los resultados de la caracterización de la vegetación vascular, con la identificación de 481 especies, distribuidas en 256 géneros y 102 familias; el 72% (73) de las familias son dicotiledóneas (con 192 géneros y 363 especies); el 13% (14) monocotiledóneas (41 géneros y 73 especies) y el 15% (15) correspondieron a Pteridophyta (24 géneros y 45 especies). Así, las familias más ricas son Rubiaceae, Piperaceae, Gesneriaceae, Melastomataceae, Orchidaceae y Solanaceae.

Las aves se describen en el capítulo tres, con el registro de 182 especies (37 familias y 12 órdenes) en las áreas de bosque y circundantes. Las familias más representativas son Thraupidae (tangaras) y Tyrannidae (atrapamoscas), y se destacan como controladoras de insectos plagas y en la estructura del ecosistema como dispersoras de frutos y semillas.

El capítulo cuatro se ocupa del registro de 42 especies de mamíferos (19 familias y ocho órdenes) entre pequeños y medianos animales, con la identificación de siete gremios tróficos. Los frugívoros son el grupo más común con 22 especies, seguido por los omnívoros con ocho. Igualmente, se reconocen cinco especies de interés para la conservación, cuatro evaluadas con falta de información, una especie como vulnerable (VU) debido a factores como la caza y la reducción de su hábitat y tres especies endémicas para el país cuya permanencia depende de la protección de los relictos de bosque que aún persisten, como para el caso de Santa Rosa.

En lo referente a los anfibios y reptiles, tema desarrollado en el capítulo cinco, se registran 14 especies de anuros y 20 de reptiles, tres de ellas registradas en categoría vulnerable (VU), según la UICN y el Libro Rojo de especies de Colombia, y 12 especies con distribución únicamente para el país. El 69% de los individuos son de actividad diurna y el 31% restante son de actividad nocturna. El 94% es de actividad terrestre (hojarasca, suelo y troncos caídos) y solo el 6% son de actividad arbórea.

En el capítulo seis se presentan los insectos, entre escarabajos coprófagos y mariposas. Del primer grupo se identificaron 23 especies, mientras que de mariposas diurnas se encontraron 93 especies.

Con el desarrollo del capítulo siete, se presentan los resultados del seguimiento al desarrollo fitofenológico de 11 especies vegetales; en el capítulo ocho, algunas relaciones entre la vegetación y la disponibilidad de alimento que se ofrece para la fauna del lugar, y en el capítulo nueve, se desarrolla una recopilación de especies vegetales y animales que están o pueden estar en peligro de desaparecer en el bosque, así como algunas estrategias para su conservación.

Bibliografía

- Andrade-C., M. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137): 491-507.
- Etter, A. (1993). Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. Págs. 43-61 en: Anónimo (ed.). Nuestra diversidad biótica. CEREC y Fundación Alejandro Ángel Escobar, Bogotá. Rangel-Ch., J. O. (2005/2006). La biodiversidad de Colombia. *Palimpsestos*, 5: 292-304.
- Franco-Rosselli, P., Betancur, J. y Fernández-Alonso, J. L. (1997). Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2): 205-234
- García-Norato, O. M. (2013). Colonización del Carare – Santander – Colombia 1953-1957. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Educación. p. 310.
- Rangel, O. (1995). La diversidad florística en el espacio andino de Colombia. pp. 187-205. En: Churchill S.; Balslev, H.; Forero y Luteyn, J. (Eds.). Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. The New York Botanical Garden, New York.
- Rangel-Ch., O. & Aguilar-P, M. (1995). Una aproximación sobre la diversidad climática en las regiones naturales de Colombia. En O. J. Rangel-Ch. (Ed.), Colombia Diversidad Biótica I (442 p.). Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia-Inderena.
- Rangel-Ch., J. O. (2015). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39(151):176-200.
- Romero, M., Cabrera, E. y Ortiz, N. (2008). *Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Van Der Hammen, T. (1995). Global change, biodiversity, and conservation of Neotropical montane forest. En: Churchill, S.P., Balslev, H., Forero, E. & Luteyn, J. L. (eds.). Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. The New York Botanical Garden, New York.





Figura 1. Vista panorámica del bosque contiguo a la Estación Santa Rosa (municipio de Bolívar-Santander).

ÁREA DE ESTUDIO

El fragmento de bosque contiguo a la Estación Santa Rosa (municipio de Bolívar-Santander) (Fig. 1) que existe, ha experimentado procesos de transformación del paisaje; tales cambios han sido ocasionados directamente por la tala masiva y extracción de maderas, como —cedro, nogal, guayacán, hueso, encenillo, tuno, roble, sauce, color, ají, rique, cucharo y tabor, bálsamo, caoba, perdiz, ébano y tarai— todas ellas, consideradas de alta calidad (denominadas como, finas, pesadas y duraderas), y también las pocas que existen aún, son consideradas potencial económico para la región (García-Norato, 2013).

El área de estudio abarca 100 ha, que están ubicadas en el municipio de Bolívar y pertenecen al llamado Carare-Opón, que hace parte de la provincia de Vélez a una distancia de 261 km de Bucaramanga, en el departamento de Santander (Figs. 1 y 3). Limita al Norte con los municipios de Cimitarra y Landá-zuri, al Oriente con Vélez y Guavatá, al Sur con los municipios del Peñón, Sucre, La Belleza (Santander) y Puerto Boyacá (Boyacá) y al Occidente con el departamento de Antioquia. El área de influencia del proyecto, comprende la Estación Santa Rosa, espacio del Poliducto de Oriente (Figs. 2 y 3).

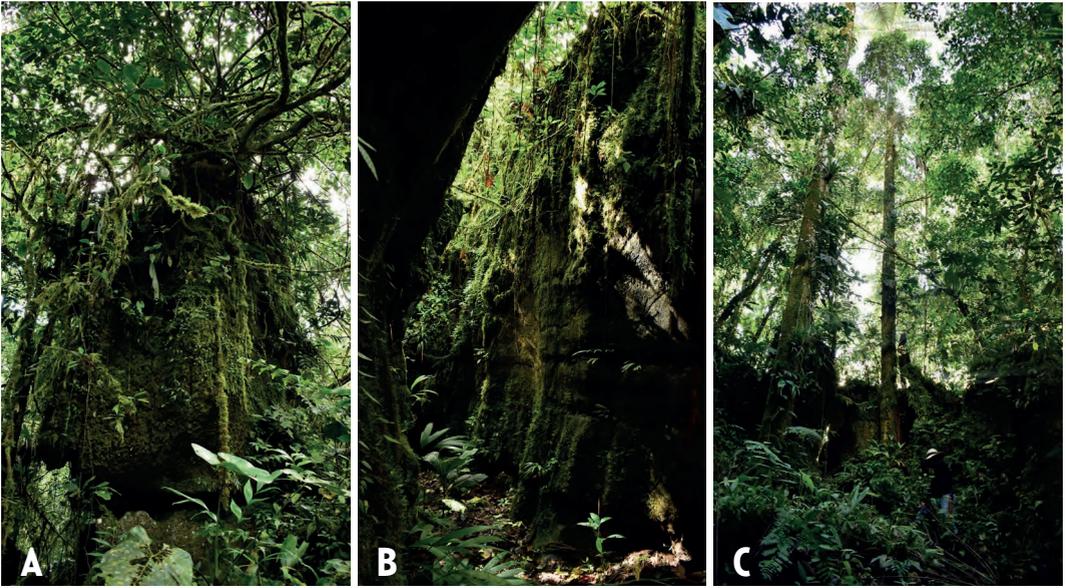


Figura 2. Interior del bosque. A. Toma de bosque con plantas creciendo sobre las rocas; B. Grutas al interior del bosque; C. Dosel del bosque.

El paisaje en general es montañoso con relieves abruptos y complejos, varía de moderadamente empinado a muy empinado (pendientes superiores a 50%) (Fig. 2) con gran influencia de la vegetación (Fig. 2). Las unidades de coberturas vegetales identificadas para el área de estudio según metodología Corine Land Cover son: bosque denso alto de tierra firme, bosque fragmentado con vegetación secundaria, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, mosaico de pastos con espacios naturales, mosaico de pastos y cultivos, y finalmente, la zona industrializada. La vegetación se desarrolla sobre rocas.



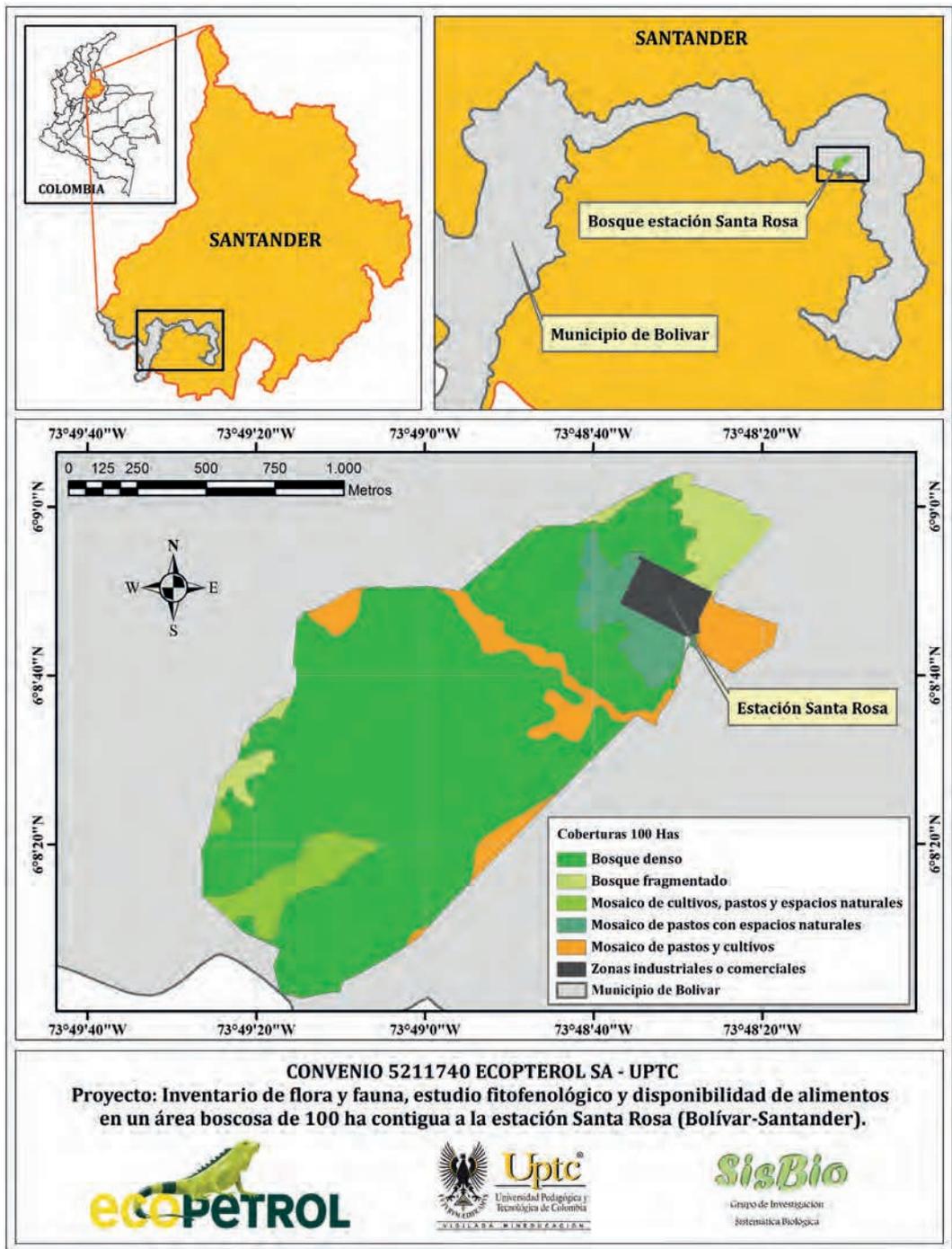


Figura 3. Área de estudio, mapa del bosque contiguo a la Estación Santa Rosa (municipio de Bolívar-Santander).

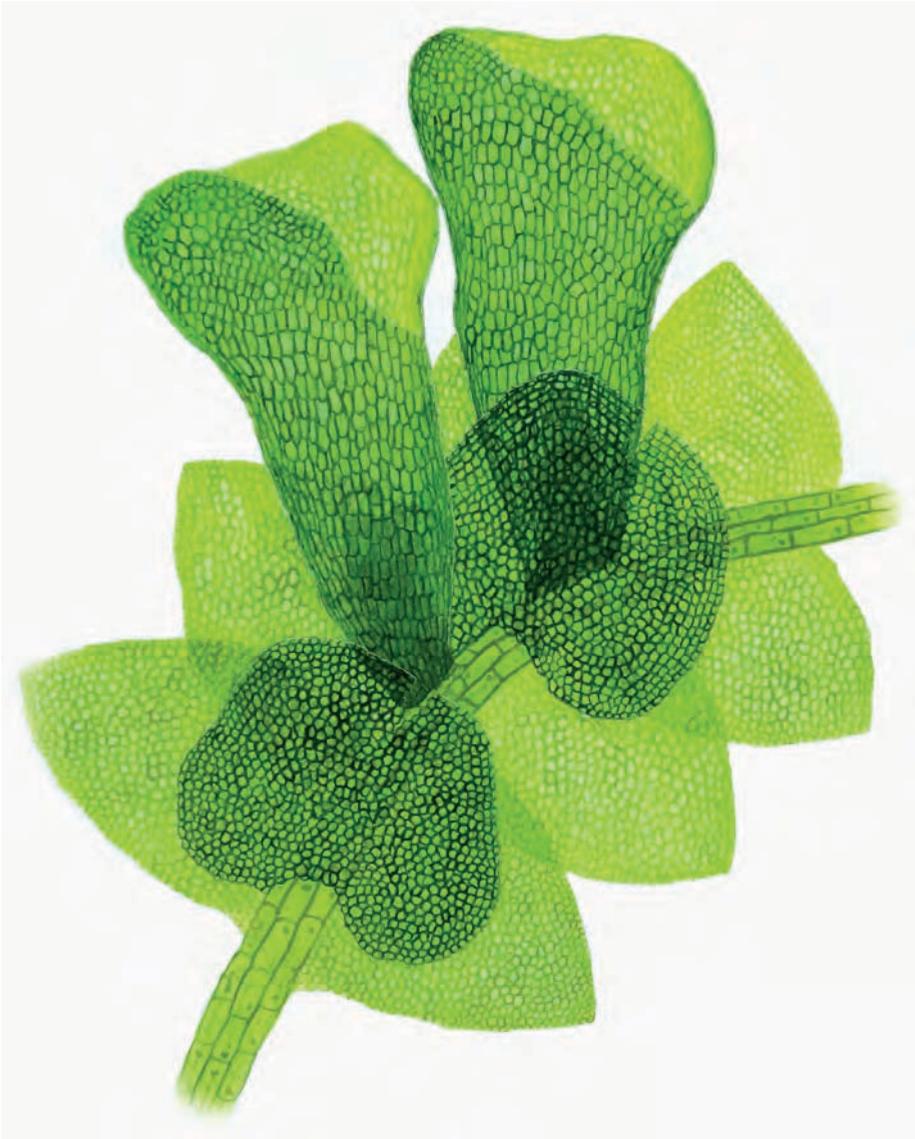
**LA VIDA EN UN FRAGMENTO
DE BOSQUE EN LAS ROCAS:**

UNA MUESTRA DE LA DIVERSIDAD ANDINA
EN BOLÍVAR, SANTANDER

ÁREA TEMÁTICA 1:
FLORA

CAPÍTULO I

FLORA NO VASCULAR



Jorge Enrique Gil Nova^{1,2}, Lía Esperanza Cuta Alarcón¹ & María Eugenia Morales Puentes^{1,2}

¹ Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

² Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

INTRODUCCIÓN

Los briófitos, conocidos también como plantas no vasculares, se caracterizan por ser plantas generalmente de tamaño reducido, carecen de flores, frutos o semillas en el sentido estricto de las plantas vasculares. Cumplen diversos papeles ecológicos en toda una variedad de ecosistemas tales como la regulación de la humedad ambiental, retienen minerales y nutrientes disueltos en aguas lluvias, controlan la erosión de los suelos, sirven de refugio para muchas especies de animales (principalmente invertebrados), colaboran en la creación de las condiciones necesarias para la sucesión vegetal, entre otras (Larraín, 2012). Crecen sobre casi todo tipo de ambientes y sustratos, pero principalmente sobre el suelo (terrestres), árboles o arbustos (epífitos), rocas (rupícolas), madera en descomposición e incluso sobre hojas de plantas vasculares (epífilos).

Los briófitos se dividen en tres grupos reconocidos: musgos, hepáticas y antoceros. A nivel mundial, existen alrededor de 15000 especies en cerca de 200 géneros (Gradstein, Churchill y Salazar-Allen, 2001), pero en Colombia se calcula que el número de especies sea de aproximadamente 1800, con una mayor diversidad en la zona andina que se encuentra entre los 2000 y los 3000 m (Churchill y Linares, 1995; Uribe y Gradstein, 1999); sin embargo, y pese al significativo conocimiento que se tiene de los briófitos en Colombia, aún persisten lugares en los que se desconoce por completo la diversidad de este grupo vegetal caso específico del municipio de Bolívar en Santander.

Con el ánimo de ampliar el conocimiento de la brioflora en lugares que por diversas razones no se han podido explorar, se presentan los resultados del estudio realizado en el bosque contiguo a la estación Santa Rosa, así como un catálogo fotográfico con algunas de las especies registradas en la zona de estudio.

MÉTODOS

Trabajo de campo

Se siguió la metodología propuesta por Pinzón y Linares (2006), modificada a transectos lineales de 100x4 m, donde se estudió la vegetación de plantas no vasculares presentes en todos los sustratos (suelo, rocas, raíces aflorantes y troncos). Para el caso de los troncos de árboles, se realizaron los levantamientos desde la raíz hasta dos metros de alto. En el momento de la recolección del material, se tomaron datos como: forma de crecimiento, coloración, tipo de microambiente y sustrato en el cual fueron encontrados, entre otros (Fig. 1).



Figura 1. Trabajo de campo realizado para la colecta de briófitos. **A.** Colecta de briófitos, utilizando una plantilla cuadrículada; **B.** Observación en campo con lupa; **C.** Guardado de la muestra en bolsas de papel; **D.** Registro en libreta de campo.

Trabajo de laboratorio

El proceso se llevó a cabo en el Herbario UPTC mediante el uso de equipos ópticos (micro/estereomicroscopio y cámara fotográfica), y la utilización de claves especializadas como Churchill y Linares (1995), Gradstein *et al.* (2001), Uribe y Aguirre (1997), Sharp, Crum y Eckel (1994), entre otros. Adicionalmente, se contó con la colaboración de especialistas para la corroboración del material. Posterior al proceso curatorial, el material se incluyó en la colección.

RESULTADOS

Se colectaron 159 especies de briófitos (un antocero, 79 hepáticas y 77 musgos), distribuidos en 38 familias (1/15/22) y 76 géneros (1/26/49). La familia con mayor diversidad es Lejeuneaceae con nueve géneros/ 27 especies, seguida de Ptilotrichaceae (7/15) y Neckeraceae (5/8). Estos resultados corresponden al 9,4% de las especies de hepáticas conocidas para el país y el 95,1% de las registradas para Santander (Uribe y Gradstein 1999), mientras que, en el caso de los musgos, corresponde al 7,88% de la diversidad del país, el 13,7% para la región de vida subandina y al 32,35% de los musgos registrados para Santander (Aguirre-C., 2008; Aguirre-C. y Rangel-Ch., 2008).

En cuanto a géneros, *Plagiochila* presenta la mayor diversidad de especies con 17, seguida de *Lejeunea* con 10, *Metzgeria* con 8 y *Lepidopilum* con 7. Al comparar estos resultados con estudios similares realizados en Colombia, se encuentra que para una franja altitudinal similar de Bosque tropical Montano Bajo (btMB) en el municipio de Santa María (Boyacá) (Barbosa-C., Uribe y Campos, 2007), la diversidad de hepáticas es más baja (41), respecto a las encontradas en este estudio.

A continuación, se presenta el catálogo descriptivo de las familias de briófitos registradas para el bosque, con fotografías en campo y detalle de sus caracteres morfológicos como hojas y células, de algunas de las especies.

HEPÁTICAS

AYTONIACEAE

Descripción: plantas talosas, relativamente grandes (10–30 x 1.5–5 mm), con poros en el talo, rodeados por anillos de células diferenciados; cámaras de aire en 2 o más capas, de paredes verdes que forman una red. Escamas ventrales grandes en 2 filas. Reproducción asexual ausente. Anteridios en grupos irregulares, embebidos en la superficie dorsal del talo o en receptáculos discretos, sésiles; arquegonios en receptáculos. Receptáculos femeninos con poros compuestos. Esporófitos con una seta muy corta. Cápsula dehiscente por un opérculo (Piippo, 1988; Grolle, 1989; Gradstein *et al.*, 2001).

Ecología: los sustratos en los que crecen son de tierra húmeda o roca, asociados a valles interandinos, áreas montañosas abiertas (bordes de bosque, orilla de riachuelos, carreteras) y páramo (Piippo, 1988). Crece sobre roca en zona de transición al bosque.

Distribución: familia con cinco géneros, todos representados en el Neotrópico (Gradstein et al., 2001). El género *Plagiochasma* está representado en América Tropical por 24 taxa (20 especies, 3 variedades) (Bischler, 1979); para Colombia se registran tres especies de *Asterella* y una de *Plagiochasma* (Evans, 1919; Bernal, Gradstein y Celis, 2016). Para Santa Rosa se registra la especie *Asterella* cf. *lateralis* MHowe (Fig. 2).

FRULLANIACEAE

Descripción: plantas pequeñas a grandes, de color rojizo púrpura, a veces verdes. Ascendentes o colgantes, pero con tallos rígidos. Hojas íncubas con inserción subtransversal, dividida en un lobo dorsal, de forma ovado-orbicular, ápice redondeado a agudo acuminado y márgenes enteros; lóbulo ventral de un tamaño más pequeño casi libre del lobo, redondeado a elongado, transformado en una bolsa o aplanado, con un estilo entre el lobo y el lóbulo, generalmente lineal diminuto, raramente foliar. Células isodiamétricas, con trígonos, cutícula lisa y cuerpos de aceite granulares. Anfigastros pequeños a grandes, raramente divididos, rizoides en manojos y periantos aplanados a inflados con 0-14 quillas (Gradstein y Uribe, 2011).

Ecología: crecen sobre corteza, roca, hasta en ramas finas y hojas, en hábitats bastante abiertos hasta bosques, vegetación con matorrales, plantaciones, pastos, sabanas y bordes de carreteras (Gradstein et al., 2001). En Santa Rosa, se encuentran sobre rocas, madera en descomposición y corteza de árboles, habitualmente encontradas en el borde del bosque y en la zona de transición.

Distribución: familia con distribución a nivel mundial (von Konrat et al., 2010), muy común desde el nivel del mar hasta el cinturón alpino, con cerca de 300-351 especies; en Colombia hay 59 especies en seis subgéneros (Schuster, 1992; Gradstein et al., 2001; Gradstein y Uribe, 2011). Para el sitio de estudio, se encuentra un género y cinco especies (Fig. 3).



Figura 2. *Asterella* cf. *lateralis*. **A.** Talo sobre el suelo; **B.** Corte transversal de tallo a 10X. **C.** Vista de estructuras reproductivas masculinas (Androecio).



Figura 3. Frullaniaceae. **A.** Hábito de *Frullania brasiliensis*; **B.** Vista ventral de *F. brasiliensis* mostrando hojas, lóbulos y anfigastos, en 4X; **C.** Hábito de *F. confertiflora*; **D.** Hoja y lóbulo de *F. confertiflora* (10X).

LEJEUNEACEAE

Descripción: plantas con variedad de colores desde verdes, amarillentas hasta marrones, negras o blanquecinas; ascendentes a irregularmente ramificadas; tallos con presencia o no de hialodermis. Hojas incubas, divididas en un lobo dorsal y un pequeño lóbulo ventral, unido a la hoja a lo largo de una quilla; margen con algunos dientes o más comúnmente enteros. Células con cuerpos aceitosos; ocelos presentes en algunas especies. Anfigastos enteros o bifidos, pero raramente desprovistos de ellos. Rizoides en manojos debajo de las bases de las hojas. Esporófito rodeado por un perianto; boca del perianto usualmente contraída en un pico corto (Reiner-Drehwald, 1998; Renner, 2011; Gradstein *et al.*, 2001).

Ecología: la mayoría de las especies son epífitas y se encuentran sobre troncos y ramas o rocas, en prácticamente todos los ambientes (Gradstein *et al.*, 2001). En el área de estudio se establecen sobre corteza de árboles, hojas, roca, suelo, madera en descomposición y drenajes en cualquier parte del bosque.

Distribución: familia tropical con cientos de especies en cerca de 90 géneros, de los cuales 70 se describen para América tropical (Gradstein et al., 2001). Para el bosque se registran diez géneros y 27 especies (Fig. 4).

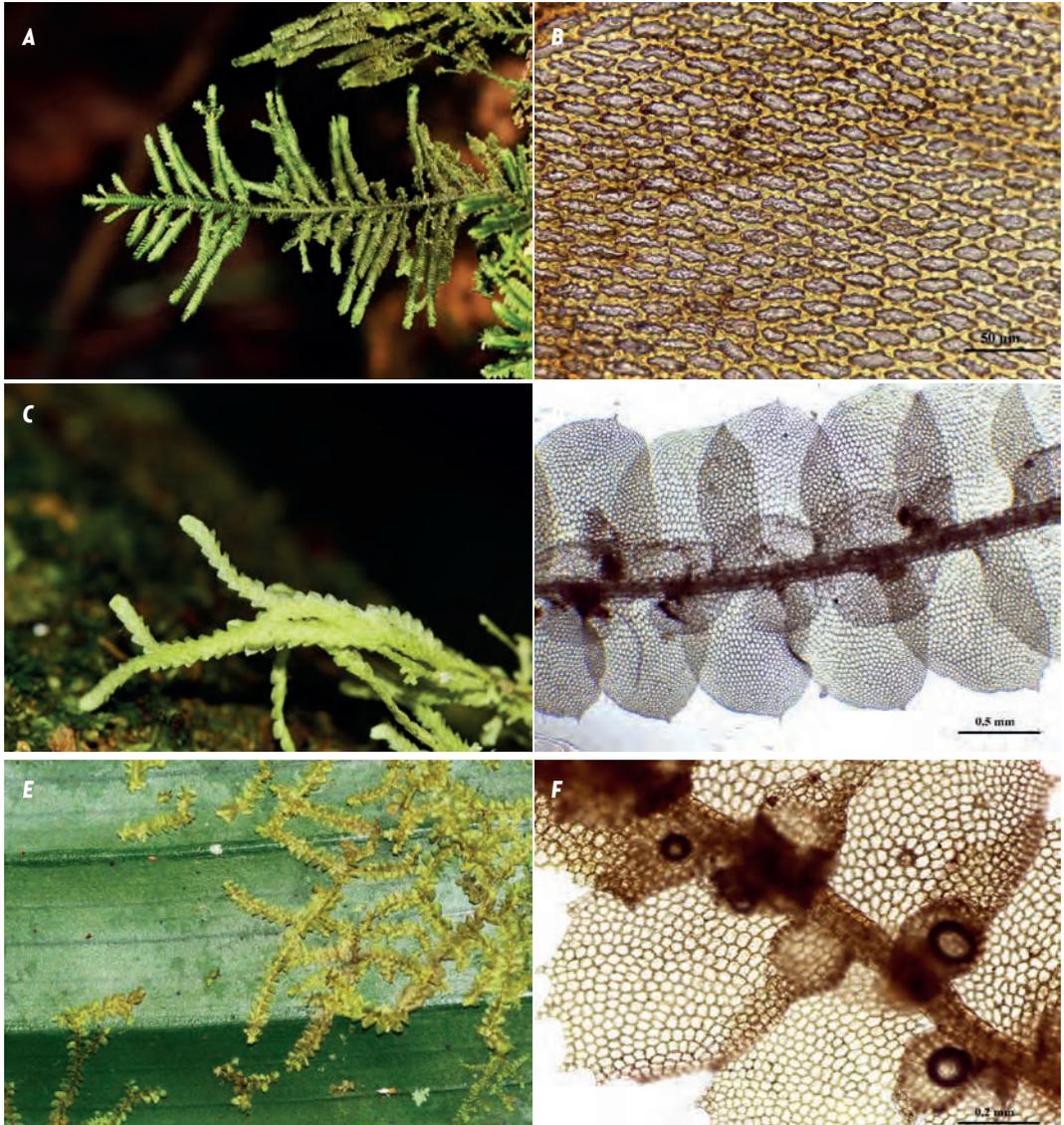


Figura 4. Lejeuneaceae. **A.** Hábito de *Bryopteris filicina*; **B.** Células de la parte media de la hoja de *B. filicina* (40X); **C.** Hábito de *Lejeunea pterigonia*; **D.** Vista ventral de *L. pterigonia*, mostrando hojas y anigastros (4X); **E.** Hábito de *Odontolejeunea decemdentata* sobre hoja; **F.** Hojas y lóbulos de *O. decemdentata* (10X).

LEPIDOZIACEAE

Descripción: hepáticas foliosas, verde pálido a marrón rojizo, ramificación pinnada o bifurcadas, a veces procedentes de una base estolonífera; tallos con presencia o no de hialodermis. Hojas con inserción transversal sobre el tallo, incubas o súcubas, divididas en tres segmentos o dientes, rara vez enteras, con inserción hasta la línea media dorsal del tallo, márgenes foliares enteras a más comúnmente dentadas. Células de diferentes formas y tamaños, principalmente ovado hexagonales; con o sin cuerpos de aceite. Anfigastos bien desarrollados o pocas veces reducidos. Rizoides en manojos. Esporófito rodeado de un perianto de tres quillas (Fulford, 1963; Gradstein *et al.*, 2001).

Ecología: comunes sobre corteza, madera en descomposición, suelo y roca cubierta de humus, crecen desde bosques húmedos montanos y matorrales hasta el páramo, y en algunos casos, en bosques lluviosos de tierras bajas (Gradstein *et al.*, 2001). En Santa Rosa se establecen en corteza de árboles, hojas y madera en descomposición, en el interior del bosque, zona de transición y en borde del bosque.

Distribución: familia cosmopolita con alrededor de 28 géneros, 16 en América tropical (Gradstein *et al.*, 2001; von Konrat *et al.*, 2010). Para el bosque de Santa Rosa, se registran dos géneros y cuatro especies (Fig. 5).

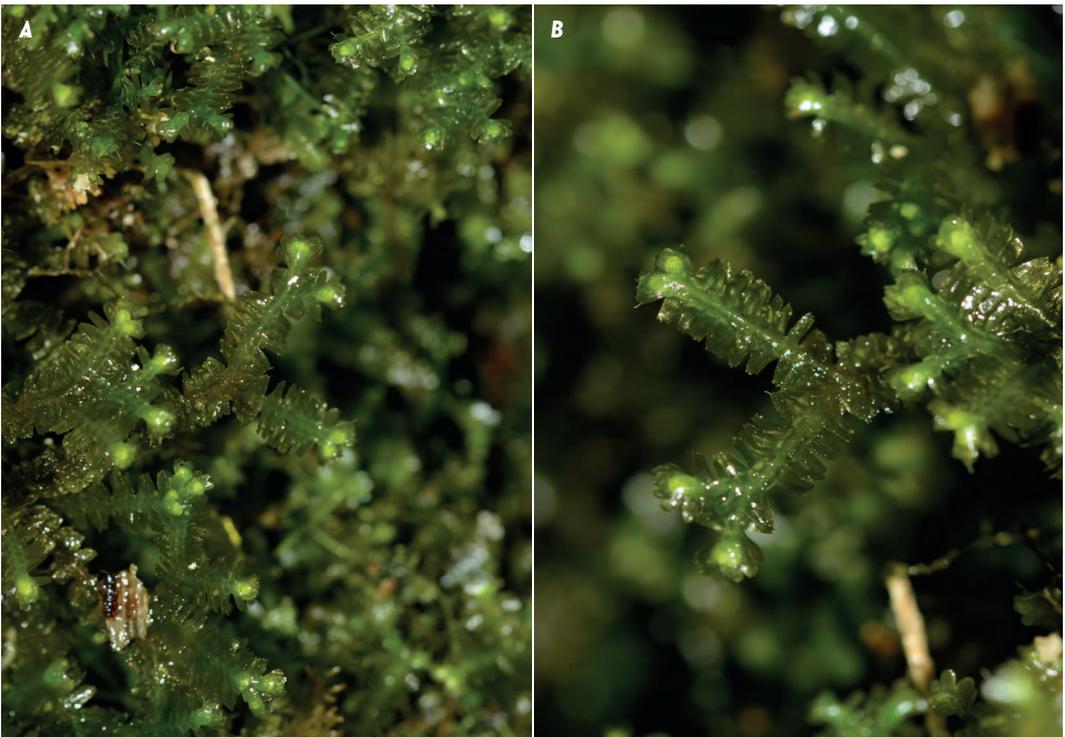


Figura 5. Lepidoziaceae, *Bazzania spruceana*. **A.** Hábito; **B.** Rama.

MARCHANTIACEAE

Descripción: hepáticas talosas complejas, con ramificación dicotómica y apical, verde oscuro a verde claro o morado en la superficie ventral; con o sin poros, rodeados por uno o varios anillos de células diferenciadas. Cámaras de aire en una capa o reducidas, con presencia o no de filamentos verdes. El anteridio y arquegonio se desarrollan sobre receptáculos (anteridíforo, arquegonióforo) derivados en la punta del talo. Esporófito con seta corta. Apertura de la cápsula por valvas irregulares. Reproducción vegetativa, a veces por gemas procedentes de receptáculos en forma de copa en la superficie del talo, o inexistente (Bischler-Causse *et al.*, 2005).

Ecología: crecen en ambientes húmedos como en suelo, roca y madera en descomposición, en zonas sombreadas, en bosques pluviales montanos y cerca de agua corriente (Gradstein *et al.*, 2001). En el bosque de Santa Rosa crecen sobre suelo y roca, al interior y borde del bosque.

Distribución: familia con 5 géneros en todo el mundo, con presencia de 2 en América tropical: *Marchantia* y *Dumortiera* (Gradstein *et al.*, 2001). En la zona de estudio se registra una especie: *Dumortiera hirsuta* (Fig. 6).

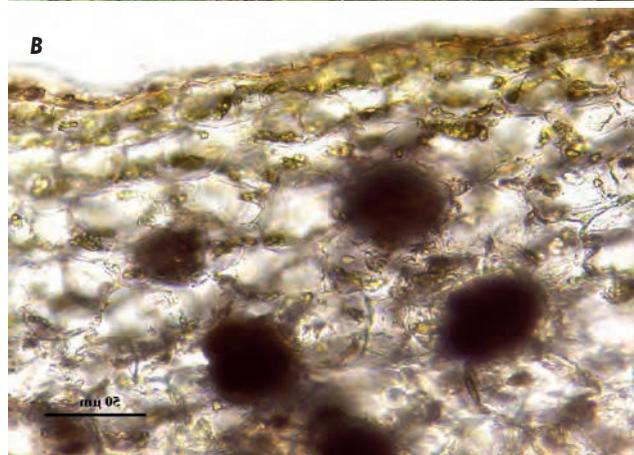


Figura 6. *Dumortiera hirsuta*. **A.** Hábito; **B-C.** Cortes transversales del talo (40X y 10X, respectivamente).

METZGERIACEAE

Descripción: hepáticas talosas simples de 2-3 mm de ancho, nervadura central estrecha y una lámina uniestratificada, postrada o erguida, rara vez pinada. Pelos en el margen del talo, en la parte inferior de la nervadura central y a veces en la superficie del talo. Nervadura central con grandes células epidérmicas, sin hebra central. Cuerpos de aceite ausentes. Posición del gametocio en la parte ventral de la nervadura central; esporófito rodeado por una caliptra carnosa. Cápsula esférica con apertura de 4 valvas. Eláteres con 0-1 espirales, unidos a los ápices de las valvas de la cápsula (Kuwahara, 1986; Gradstein *et al.*, 2001).

Ecología: son epífitas, aunque se han encontrado terrestres, o se establecen en madera en descomposición (Gradstein *et al.*, 2001). En el bosque de Santa Rosa crecen sobre corteza, roca y drenajes espacios muy comunes en el interior del bosque.

Distribución: familia de 2-4 géneros en todo el mundo, con 2 géneros y 57 especies presentes en América tropical (Gradstein *et al.*, 2001). Para Santa Rosa se registra un género y cinco especies (Fig. 7).



Figura 7. Metzgeriaceae. **A.** Hábito de *Metzgeria albinea*; **B.** Porción de talo de *M. albinea* visto al microscopio en 40X; **C.** Hábito de *Metzgeria rufula* sobre madera; **D.** Porción de talo de *M. rufula* visto al microscopio en 10X.

MONOCLEACEAE

Descripción: plantas taloides, usualmente de tamaños muy grandes, poco ramificadas, con crecimiento postrado, verde claro a verde oscuro, sin presencia de nervadura central, márgenes crispados y con la superficie superior con puntos blancuecinos u oscuros en fresco. Cuerpos de aceites grandes, incoloros o marrones. Rizoides de color pálido, con paredes lisas. Esporófito crece cerca del ápice del talo y se presentan 1-3 por involucro. Seta larga y gruesa de 5 cm Cápsula cilíndrica que se abre por una valva. Eláteres muy largos, con 2-3 espirales (Gradstein *et al.*, 1992; Gradstein *et al.*, 2001).

Ecología: crecen sobre casi todo tipo de sustratos, desde tierra húmeda, hojarasca, madera en descomposición y roca en bosques montanos, en valles de los ríos y en lugares sombreados (Gradstein *et al.*, 2001). En la zona de estudio se establecen sobre roca y tronco en descomposición, usualmente al interior del bosque.

Distribución: familia monotípica, que presenta solo en el género *Monoclea*. La especie, *M. gottschei* Lindb (Fig. 8), se extiende en las montañas de América tropical (Gradstein *et al.*, 1992).

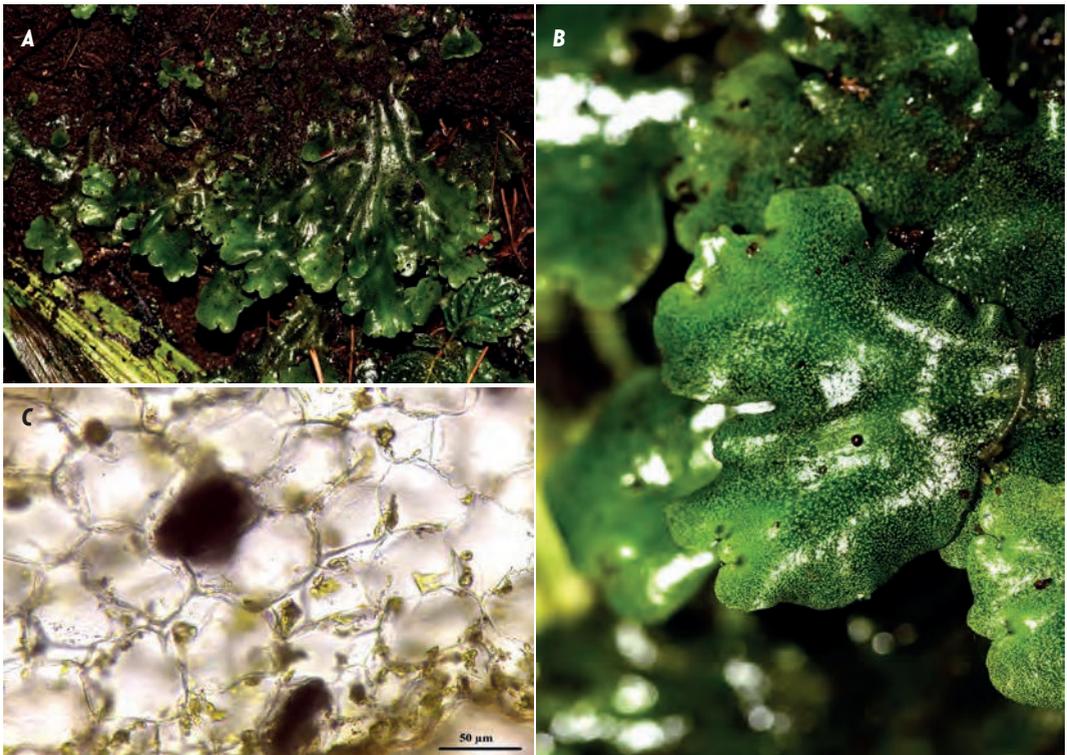


Figura 8. *Monoclea gottschei*. **A-B.** Talo y acercamiento al talo; **C.** Células en corte transversal (40X).

PALLAVICINACEAE

Descripción: plantas talosas, de 3 a 9 mm de ancho con nervadura central muy marcada, lámina uniestratificada, crecimiento postrado a erecto; talos simples a bifurcados, con una nervadura de 1-3 hebras centrales. Cuerpos de aceite finamente granulares. Dioicos; gametoecio en la superficie dorsal de la nervadura central; esporófito rodeado por una caliptra carnosa. Cápsula elipsoidal que se abre en solo 2 valvas, con esporas unicelulares y eláteres con 2-3 espirales libres no unidos a las valvas de la cápsula (Gradstein *et al.*, 2001; Schaumann *et al.*, 2005).

Ecología: crecen en ambientes húmedos y sombreados, especialmente sobre madera en descomposición, bases de los árboles, hojarasca, humus, roca húmeda, desde el húmedo hasta el páramo (Gradstein *et al.*, 2001). Las especies que se presentan en la zona de estudio, se encuentran sobre roca, corteza de árbol, madera en descomposición y suelo. Son muy comunes al interior del bosque.

Distribución: familia distribuida en el hemisferio sur, con aproximadamente 8 géneros; donde hay 3 géneros en América tropical (Gradstein *et al.*, 2001). Para el bosque de Santa Rosa, se encuentran dos géneros y cuatro especies (Fig. 9).

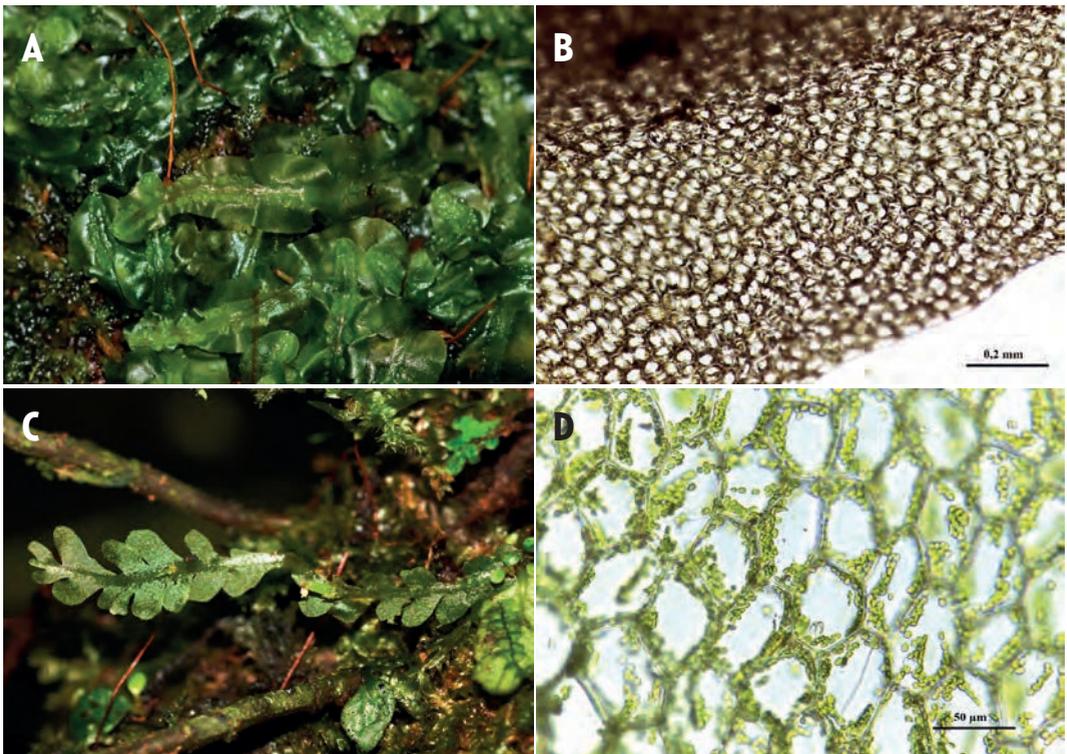


Figura 9. Pallavicinaceae. **A.** Forma de crecimiento de *Pallavicinia lyellii*; **B.** Células de *S. lyellii*, en 10X; **D.** Forma de crecimiento de *Symphyogyna brongiartii*; **D.** Células de *S. brongiartii*, en 40X.

RADULACEAE

Descripción: plantas de tamaño pequeño a mediano, hasta 10 cm de largo y 3 mm de ancho, verde claro, con tallos rígidos, adheridos al sustrato. Hojas incubas, con un pequeño lóbulo ventral, ampliamente unido al lobo dorsal y al tallo, cuadrado a oblongo, plano o levemente inflado. Células con paredes delgadas y pequeños trígonos, cutícula lisa; cuerpos de aceite de relativamente grandes, marrón, 1 a 2 por célula. Anfigastos ausentes. Esporófito rodeado por un perianto aplanado de 2 caras; seta corta y gruesa; cápsula con eláteres libres, no unidos a las valvas de la cápsula. Reproducción vegetativa por grandes segmentos de gemas multicelulares o caducas (Schuster, 1991; Yamada y Gradstein, 1991; Reiner, 1994).

Ecología: crecen sobre diferentes sustratos como corteza, ramas, madera en descomposición, hojas vivas y rocas, en ambientes como sotobosque y dosel de tierras montañosas, bosques y matorrales (Schuster, 1991; Gradstein *et al.*, 2001). Las especies encontradas en Santa Rosa se establecen sobre corteza, rocas y hojas vivas, crecen principalmente al interior del bosque.

Distribución: familia monogénica, con distribución alrededor del mundo y con cerca de 150 especies, 50 de ellas en América tropical (Reiner, 1994; Gradstein *et al.*, 2001). Para Santa Rosa se registran cuatro especies (Fig. 10).

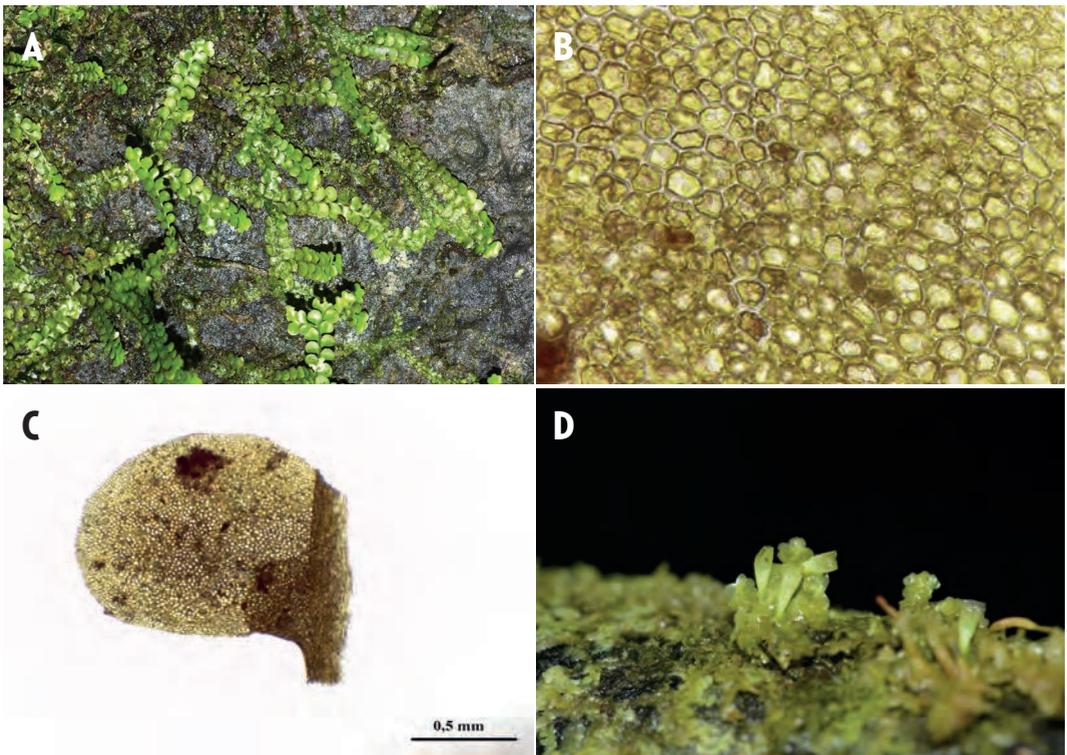


Figura 10. Radulaceae. **A.** Hábito de *Radula episcia* sobre roca; **B.** Células de la hoja de *R. episcia* **C.** Hoja y lóbulo de *Radula* aff. *quadrata*; **D.** Forma de crecimiento de *R.* aff. *quadrata*.

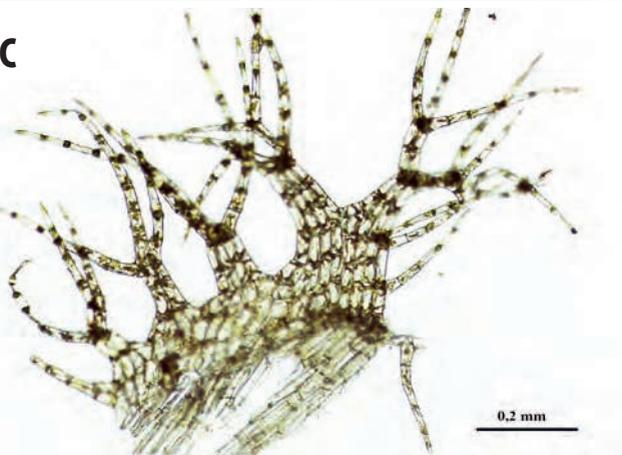


Figura 11. *Trichocolea* aff. *flicaulis*. **A-B.** Forma de crecimiento en diferentes acercamientos; **C.** Detalle de la hoja al microscopio, en 10X.

TRICHOCOLEACEAE

Descripción: plantas con tamaños pequeños a grandes, verde claro a marrón claro, crecimiento reptante, carentes de estolones. Hojas súcubas, generalmente tomentosas, profundamente divididas en 4 a 9 segmentos fuertemente ciliados. Células estrechamente alargadas, cutícula estriada y papilosa; cuerpos de aceite medianos, homogéneos. Anfigastos similares a las hojas, pero levemente más pequeños, sin rizoides o sí presentes, están ubicados en las bases de los anfigastos. Cápsula elipsooidal (Gradstein et al., 2001).

Ecología: se establecen sobre la corteza, madera en descomposición y el suelo húmedo, en bosques y matorrales, hasta el páramo (Fulford, 1963a). La especie encontrada en Santa Rosa crece sobre corteza de árboles al interior del bosque.

Distribución: familia con 2-3 géneros y aproximadamente 20 especies, de los géneros *Trichocolea* y *Leiomitra*; en América tropical se encuentran diez especies (Gradstein et al., 2001). Con una especie de *Trichocolea* para Santa Rosa (Fig. 11).

MUSGOS

BRACHYTHECIACEAE

Descripción: plantas de pequeñas a grandes (hasta aprox. 15 cm), verde claro a dorado brillante. Tallos generalmente creciendo completamente adheridos al sustrato, aunque a veces pueden crecer péndulas sobre ramas u hojas de árboles o arbustos. Hojas helicoidales sobre los tallos y ramas, la mayoría de las veces de igual forma a todo el largo de la planta (monomórficas), ovadas, lanceoladas o elípticas. Costa simple, hasta la mitad de la hoja o en algunos casos llegando casi hasta el ápice, células lisas, alargadas y de paredes firmes. Células alares ordinariamente diferenciadas, ligeramente coloreadas y de paredes gruesas (Churchill y Linares, 1995; Allen, 2010; Goffinet et al., 2009).

Ecología: crecen sobre casi todo tipo de sustratos, desde el suelo hasta los árboles, comúnmente se

encuentran epífitos sobre los troncos y ramas de árboles o arbustos, desde los bosques húmedos hasta alto andinos y a veces en el páramo (Gradstein et al., 2001). En Santa Rosa, se encuentran especies sobre rocas, madera en descomposición, troncos y ramas de árboles, normalmente hacia el interior del bosque.

Distribución: es una familia con distribución mundial que cuenta con cerca de 600 especies de las cuales se registran 39 en 13 géneros en Colombia (Churchill, 2016.). Para el bosque de Santa Rosa, se registran tres géneros y cuatro especies (Fig. 12).

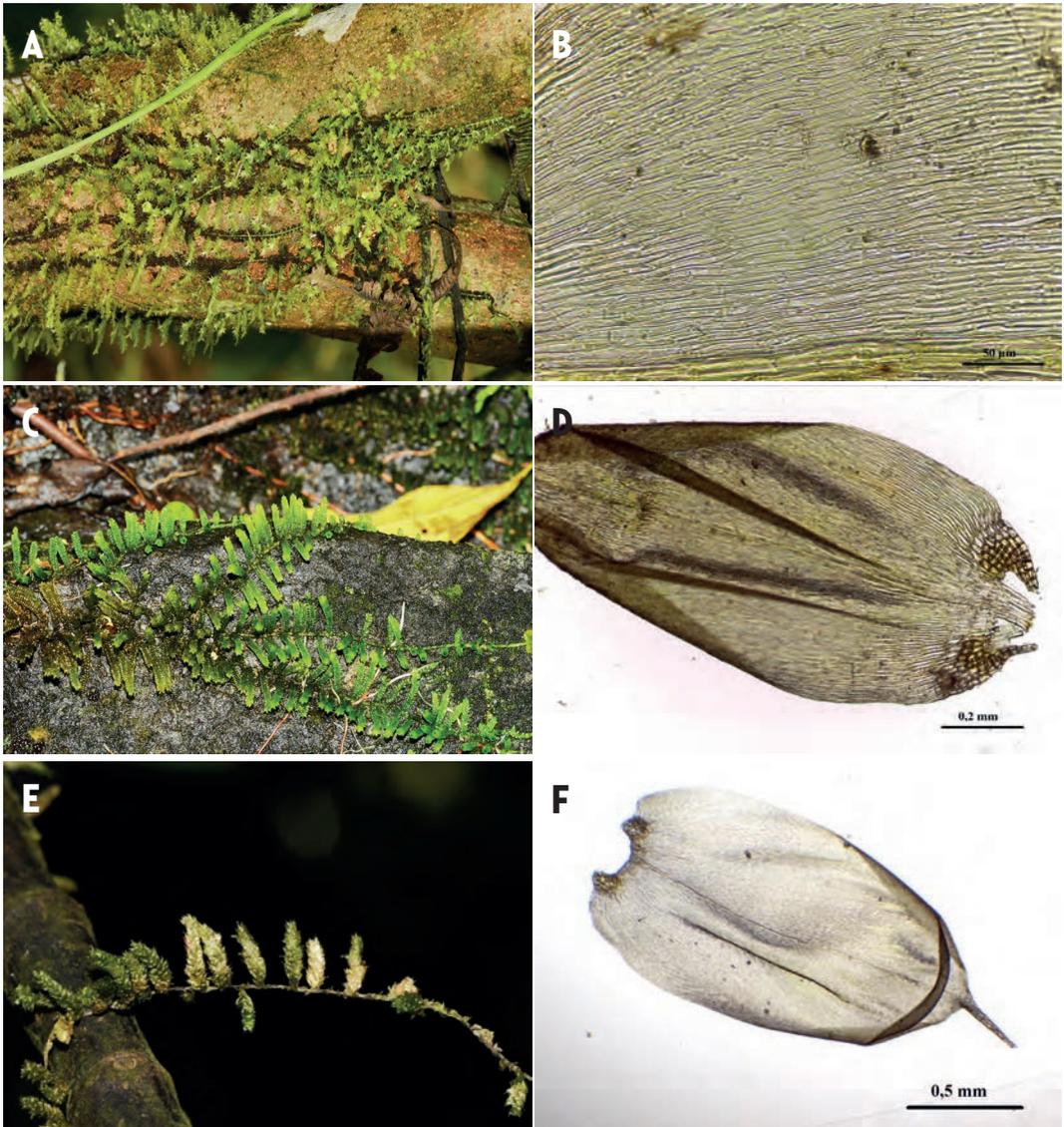


Figura 12. Brachytheciaceae. **A.** Forma de crecimiento de *Meteoridium remotifolium*; **B.** Detalle de las células de *M. remotifolium*, en 40X; **C.** Forma de crecimiento de *Squamidium diversicomma*; **D.** Detalle de la hoja de *S. diversicomma* en 10X; **E.** Forma de crecimiento de *Squamidium leucotrichum*; **F.** Hoja de *S. leucotrichum* en 10X.

CALYMPERACEAE

Descripción: musgos con crecimiento acrocárpico, con tallos erectos, pocas o ninguna ramificación, forman cojines o tapetes sobre el suelo o troncos de árboles. Hojas a veces en dos formas sobre las que pueden estar creciendo gemas para reproducción asexual, generalmente erectas, falcadas o más comúnmente crispadas en seco y con varios dientes en el borde, en la mitad superior. Muchas de las especies presentan de una a tres filas de células intramarginales en la lámina foliar (teniola). En la base de la hoja lucen células diferenciadas, de forma recta e hialina, en la mitad superior las células son mucho más cortas, comúnmente isodiamétricas, completamente clorofilosas y con una o varias papilas sobre el lumen celular (Reese, 1993).

Ecología: crecen epífitos sobre troncos de árboles y rocas, desde el nivel del mar hasta los 2000 m, algunas especies de *Syrrhopodon* pueden alcanzar los 3000 m (Grasstein et al., 2001). Para Santa Rosa se registraron hacia el interior del bosque, sobre troncos y rocas.

Distribución: la familia tiene distribución pantropical, con 2 géneros y cerca de 43 especies (Fisher et al., 2007), de las cuales, los 2 géneros y 35 especies están en Colombia (Churchill, 2016). Para Santa Rosa, hay tres especies de un género (Fig. 13).

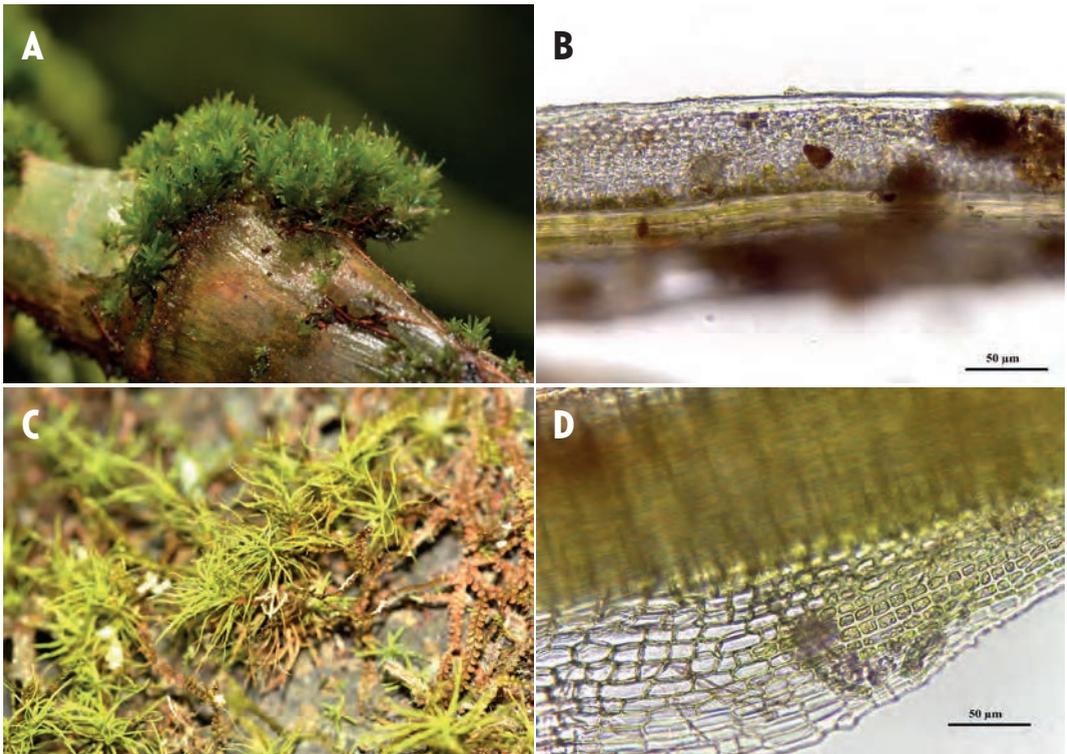


Figura 13. Calymperaceae. **A.** Hábito de *Syrrhopodon gaudichaudii*; **B.** Detalle de la hoja de *S. gaudichaudii* en 10X; **C.** Hábito de *Syrrhopodon prolifer*; **D.** Detalle de la base de la hoja de *S. prolifer* en 40X.

DALTONIACEAE

Descripción: musgo pleurocápico, forma pequeños tapetes verde oscuro a verde claro amarillento o incluso ligeramente dorado; tallos con pocas ramificaciones, erectas o perpendiculares al sustrato. Las hojas generalmente complanadas, aunque a veces crecen de forma radial alrededor del tallo, monomórficas o dimórficas, divididas en dorsales y ventrales. Costa simple, hasta $\frac{3}{4}$ de la longitud de la lámina. Células hexagonales a corto o largo romboidales. Algunas especies cuentan en sus hojas con un borde interno de células diferenciadas (Churchill y Linares, 1995; Allen *et al.*, 2010).

Ecología: la mayoría de las especies crecen epífitas sobre troncos de árboles y arbustos, aunque también se ha registrado crecimiento en rocas y materia orgánica en descomposición, desde los bosques húmedos hasta la transición con el páramo (Gradstein *et al.*, 2001). En el bosque de Santa Rosa, se registraron sobre corteza y rocas al interior del bosque.

Distribución: familia con distribución principalmente tropical, con cerca de 200 especies (Churchill y Linares, 1995), de las cuales en Colombia se registran 14 (Churchill, 2016). Para el bosque de Santa Rosa se encuentran dos especies en dos géneros (Fig. 14).

FISSIDENTACEAE

Descripción: familia monogénérica de musgos acrocápicos, verde oscuro a verde amarillento. Los tallos tienen pocas ramificaciones, presentan hojas dísticas (distribuidas en dos filas), orientadas en el mismo plano de una manera equidistante. Hojas lanceoladas u oblongas hasta liguladas, compuestas por dos láminas vaginantes (en forma de vaina), una lámina dorsal y otra lámina ventral, estas dos últimas separadas por el nervio central o costa. Los ápices de las hojas pueden ser obtusos o agudos, o en algunas especies, redondeados; los márgenes pueden ser lisos, crenulados o serrulados y en oportunidades presentar un borde de células lineales, diferenciadas de las del interior de la lámina foliar (Churchill y Linares, 1995; Pursell, 2007).

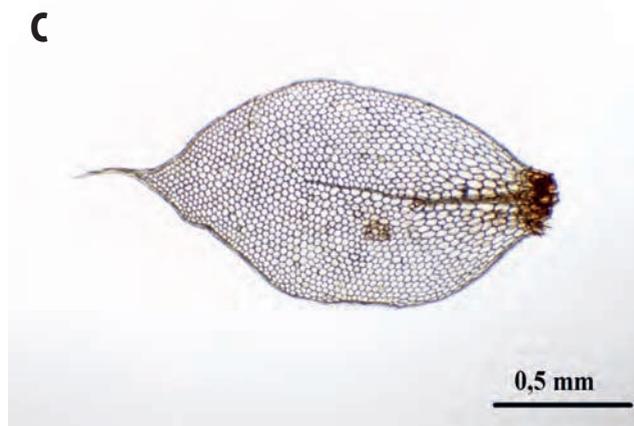
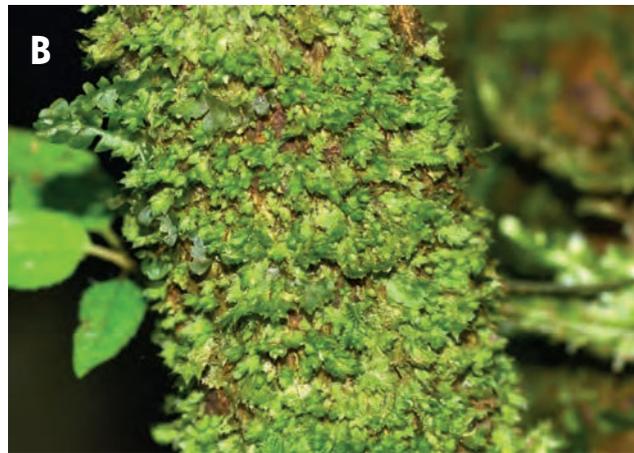


Figura 14. *Leskeodon cubensis*. **A-B.** Forma de crecimiento y detalle; **C.** Hoja en 10X.

Ecología: las especies crecen sobre rocas y suelo, asociados a corrientes de agua o en lugares muy húmedos. También sobre las partes bajas de los troncos de los árboles. Se han registrado desde el nivel del mar hasta el páramo (Gradstein et al., 2001). Para el bosque de Santa Rosa se encuentran sobre el suelo y rocas al interior de este.

Distribución: a nivel mundial existen cerca de 450 especies, la mayoría distribuidas en los climas cálidos y húmedos de los trópicos (Pursell, 2007), de las cuales en Colombia se pueden contar aproximadamente 38 (Churchill, 2016), en el bosque de Santa Rosa se encuentran cinco especies (Fig. 15).

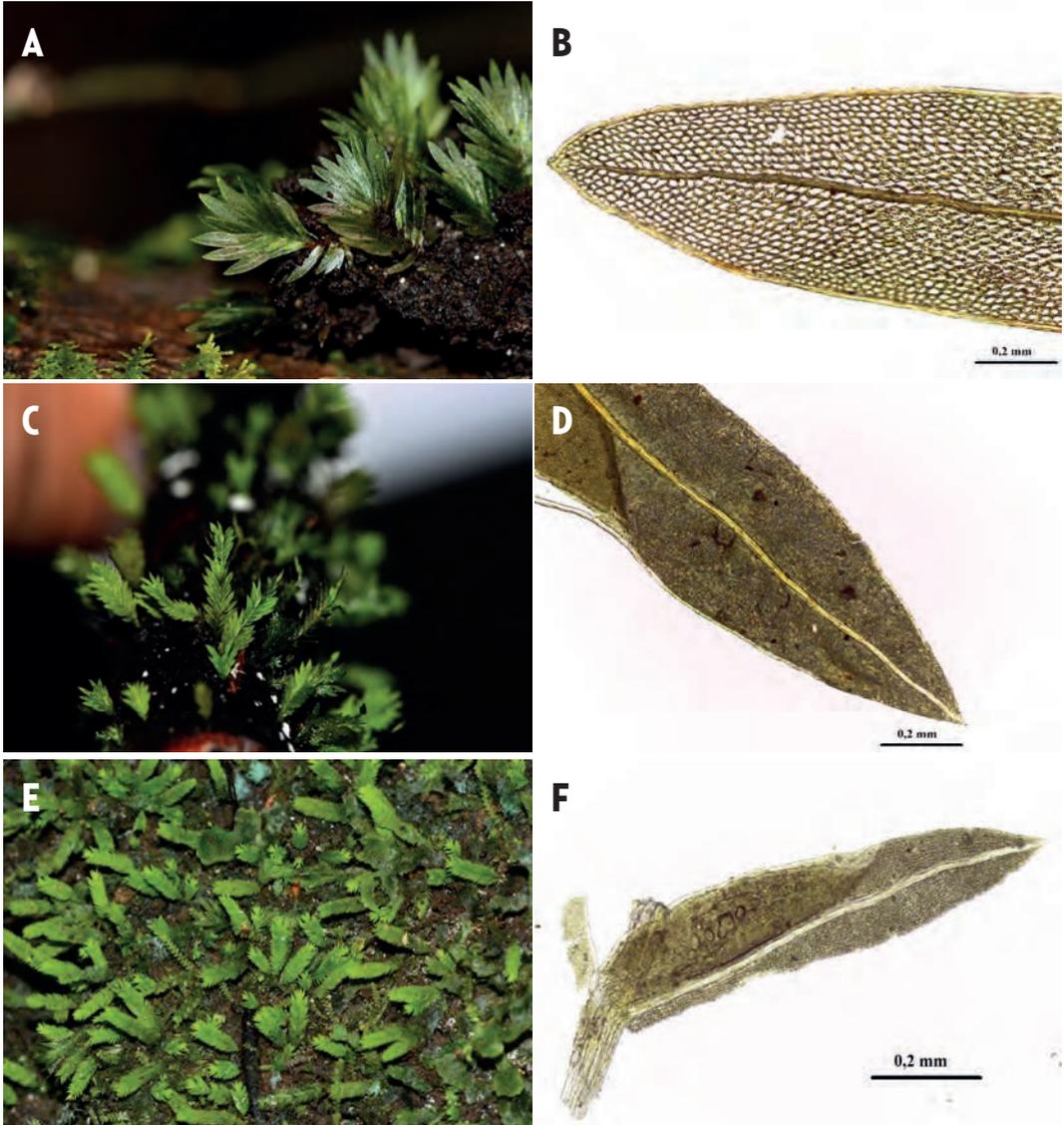


Figura 15. Fissidentaceae. **A.** Forma de crecimiento de *Fissidens flaccidus*, **B.** Detalle de la hoja de *F. flaccidus*, en 10X; **C.** Hábito de *Fissidens intramarginatus*; **D.** Detalle de la hoja de *F. intramarginatus*, en 10X; **E.** Hábito de *Fissidens submarginatus*, **F.** Detalle de la hoja de *F. submarginatus*, en 4X.

HYPOPTERYGIACEAE

Descripción: plantas de tamaño medio a grande (hasta 5 cm de alto), caracterizadas por su forma umbeloide (en forma de sombrillas), creciendo de manera perpendicular al sustrato, en manojos frondosos y dendroides. Posee tallos primarios relativamente gruesos, caracterizados por la ausencia de hojas casi en su totalidad o muy escasas y distantes. Los tallos secundarios se encuentran únicamente en el ápice de los tallos primarios, llegando a presentar bastantes ramificaciones. Las hojas son de dos formas: hojas mediales (anfigastrales), de forma orbicular y simétrica, con ápices agudos y serrulados distalmente, mientras que las hojas laterales son asimétricas; ápices cortos acuminados, células intramarginales diferenciadas (limbo) y nervio medio bifurcado en el ápice (Churchill y Linares, 1995; Kruijer *et al.*, 2010).

Ecología: las especies crecen generalmente sobre troncos y bases de árboles, así como en humus, pequeñas hojas y ocasionalmente sobre rocas, en lugares muy húmedos, desde los 300 m, hasta el bosque alto andino. Para el bosque de Santa Rosa, se encuentra sobre corteza y rocas al interior del bosque.

Distribución: la familia tiene distribución mundial con excepción de las regiones polares, Europa y algunas regiones de Asia (Kruijer *et al.*, 2010). Se cuentan alrededor de ocho especies en el Neotrópico, de las cuales solo una está en Colombia (Churchill, 2016) (Fig. 16).

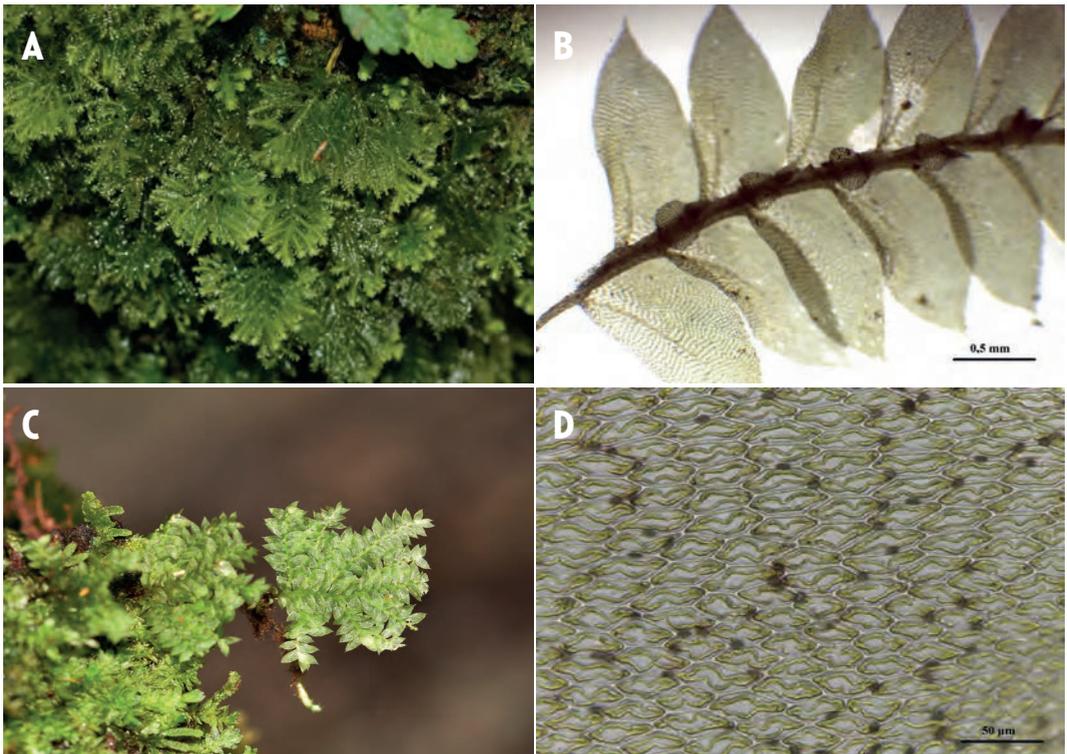


Figura 16. *Hypopterygium tamariscinum* **A-C.** Forma de crecimiento; **B.** Rama en vista al microscopio en 4X; **D.** Detalle de las células en 40X.

LEUCOBRYACEAE

Descripción: es una de las familias ampliamente distribuidas a nivel mundial. La familia Leucobryaceae (incluido *Campylopus*), se caracteriza por su variedad de colores que van desde el verde oscuro hasta el verde claro y blanco en algunas especies de *Leucobryum*. Plantas de medianas a grandes, formando cojines o tapetes que se extienden sobre el sustrato, alcanzando los 15 cm de longitud. Por lo general son poco rami-

ficados, con hojas lanceoladas a largo-lanceoladas, distribuidas helicoidalmente, en oportunidades se encuentran en forma de fascículos. La costa ancha es una característica de la mayoría de las especies que en algunos casos puede ocupar casi la totalidad del ancho de la lámina. Posee una variedad de formas de células, desde ovadas hasta cuadradas y largo rectangulares, que pueden ser clorofilosas o totalmente hialinas (Churchill y Linares, 1995; Frahm, 1986).

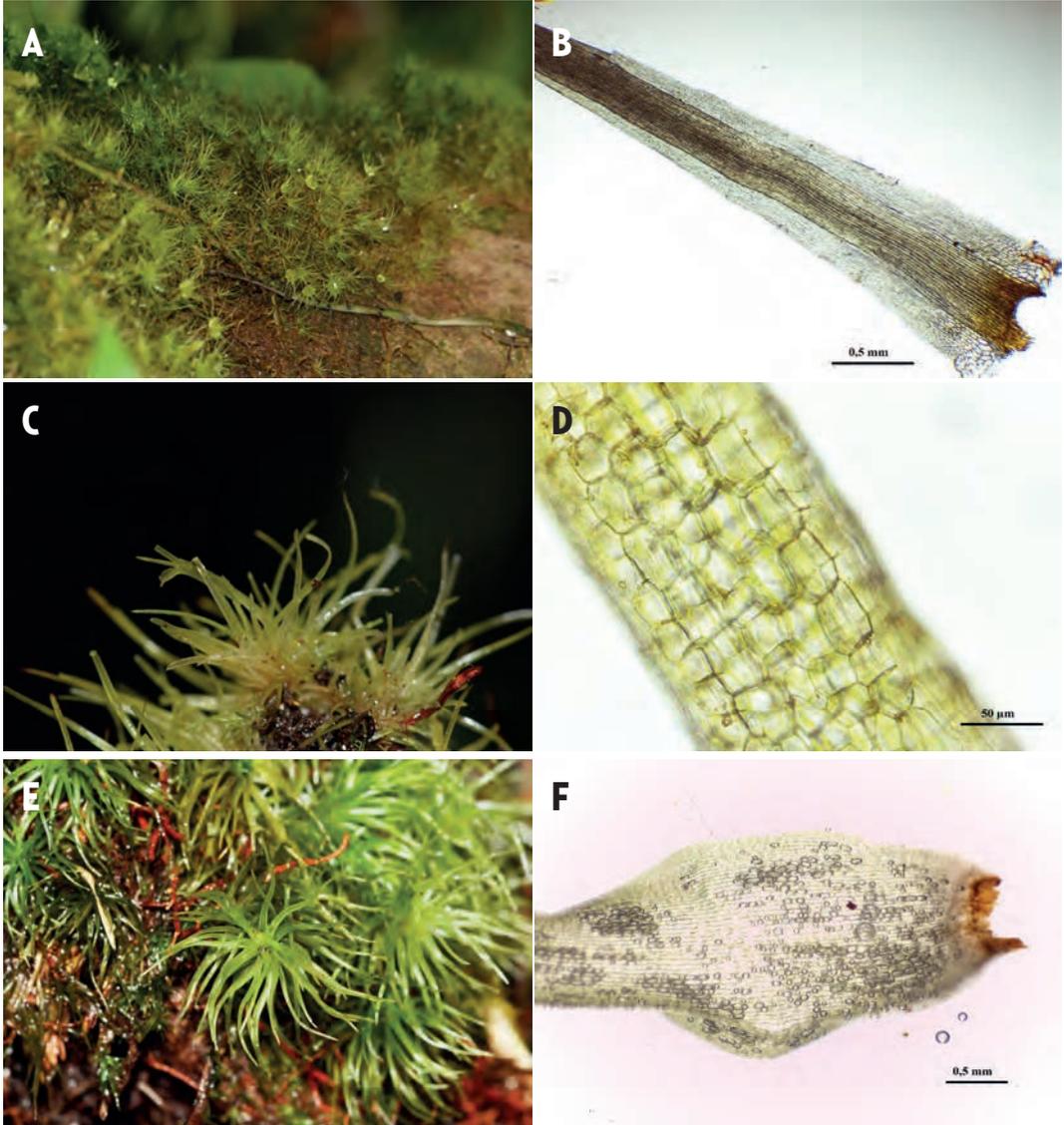


Figura 17. Leucobryaceae. **A.** Hábito de *Campylopus huallangensis*; **B.** Porción inferior de la hoja de *C. huallangensis*, visto en microscopio a 4X; **C.** Hábito de *Leucobryum* aff. *albidum*; **D.** Células de la parte superior de la hoja de *L. aff. albidum*, en 40X; **E.** Hábito *Leucobryum crispum*; **F.** Detalle de la base de la hoja de *L. crispum* en 10X.

Ecología: las especies crecen sobre una amplia variedad de sustratos, pero principalmente, sobre los troncos de los árboles y madera en descomposición o directamente sobre el suelo, desde el nivel del mar hasta el páramo (Gradstein *et al.*, 2001). En Santa Rosa se encuentran creciendo sobre el suelo y en troncos de árboles.

Distribución: las especies de Leucobryaceae son ampliamente distribuidas a nivel mundial (cosmopolitas), con cerca de 1000 especies (Churchill y Linares, 1995). En Colombia hay 54 especies (Churchill, 2016). Y para el caso de Santa Rosa hay 5 especies (Fig. 17).

LEUCOMIACEAE

Descripción: musgos pleucocárpicos, verde claro a verde amarillento, forman alfombras delgadas y lisas, postrados sobre el sustrato, rara vez colgantes. Hojas sueltas, no apretadas, complanadas y a veces

con el ápice doblado hacia abajo (secundas), con el borde entero, pero pueden ser nítidamente serradas en la parte distal. La costa o nervio central corrientemente ausente, aunque también puede ser corta, simple o bifurcada; células de paredes delgadas, lisas, elongadas a romboidales, sin células alares en los ángulos basales (Sharp *et al.*, 1994; Churchill y Linares, 1995).

Ecología: las especies se encuentran sobre troncos de árboles, ocasionalmente en rocas, hojas y suelo (Gradstein *et al.*, 2001). Para Santa Rosa, se encuentran sobre troncos de árboles, troncos en descomposición y rocas.

Distribución: familia con distribución Pantropical, principalmente Neotropical, con 5 géneros y 10 especies (Churchill y Linares, 1995), y para Colombia se registran dos géneros y cuatro especies (Churchill, 2016). Para Santa Rosa, hay dos géneros y dos especies (Fig. 18).

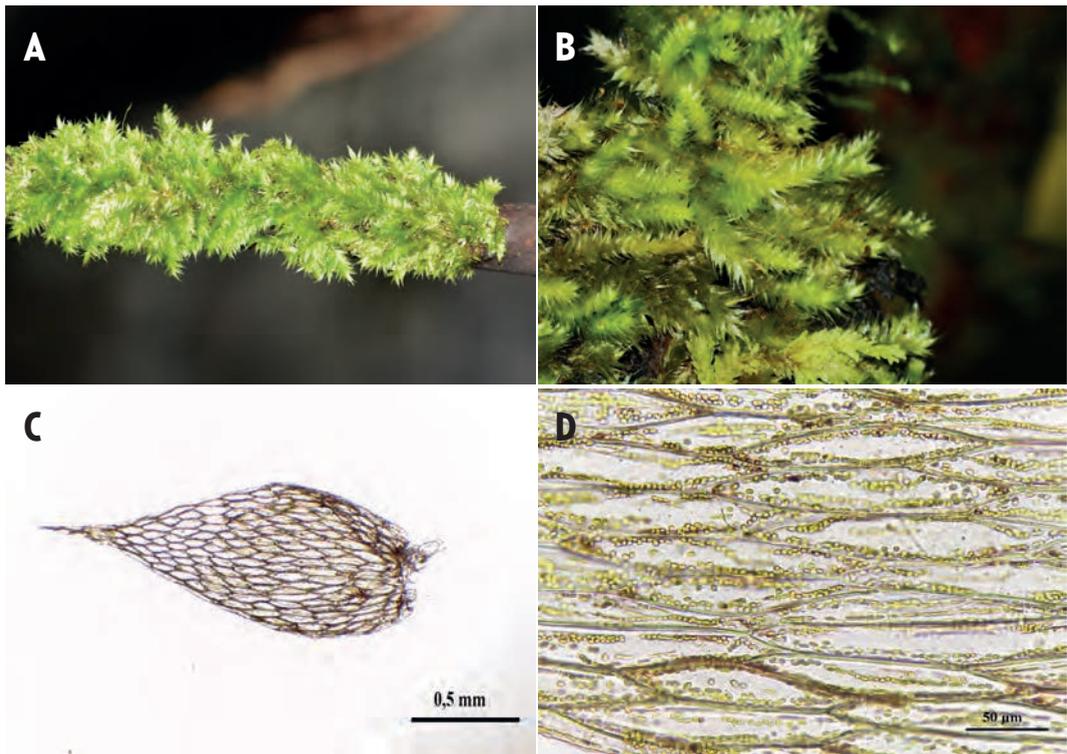


Figura 18. *Leucomium strumosum* **A-B.** Hábito y detalle; **C.** Hoja, vista al microscopio en 10X; **D.** Células, en 100X.

MNIACEAE

Descripción: musgos con crecimiento acrocárpico, verde oscuro a ligeramente rojizos. Tallos erectos, curvados o prostrados y poco ramificados, complanado foliados. Hojas erectas, más o menos sueltas, dispuestas aparentemente en dos filas, ampliamente elípticas, con ápices agudos u obtusos, márgenes enteros, serrados o doblemente serrados; costa simple, llegando hasta el ápice de la hoja o en algunas especies saliendo de la lámina foliar en forma de acumen. Células grandes, lisas, isodiamétricas o alargado hexagonales, con paredes gruesas (Sharp *et al.*, 1994; Churchill y Linares, 1995).

Ecología: se encuentran generalmente sobre el suelo, pero también sobre humus, madera en descomposición, rocas y bases de troncos de árboles húmedos, desde bosques montanos hasta los bosques alto andinos (Churchill *et al.*, 2001). En Santa Rosa están sobre madera en descomposición al interior del bosque.

Distribución: la familia está ampliamente distribuida a nivel mundial, especialmente en las montañas del hemisferio norte y zonas templadas (Koponen, 1979; Gradstein *et al.*, 2001). En Colombia hay una especie (Churchill, 2016) (Fig. 19).

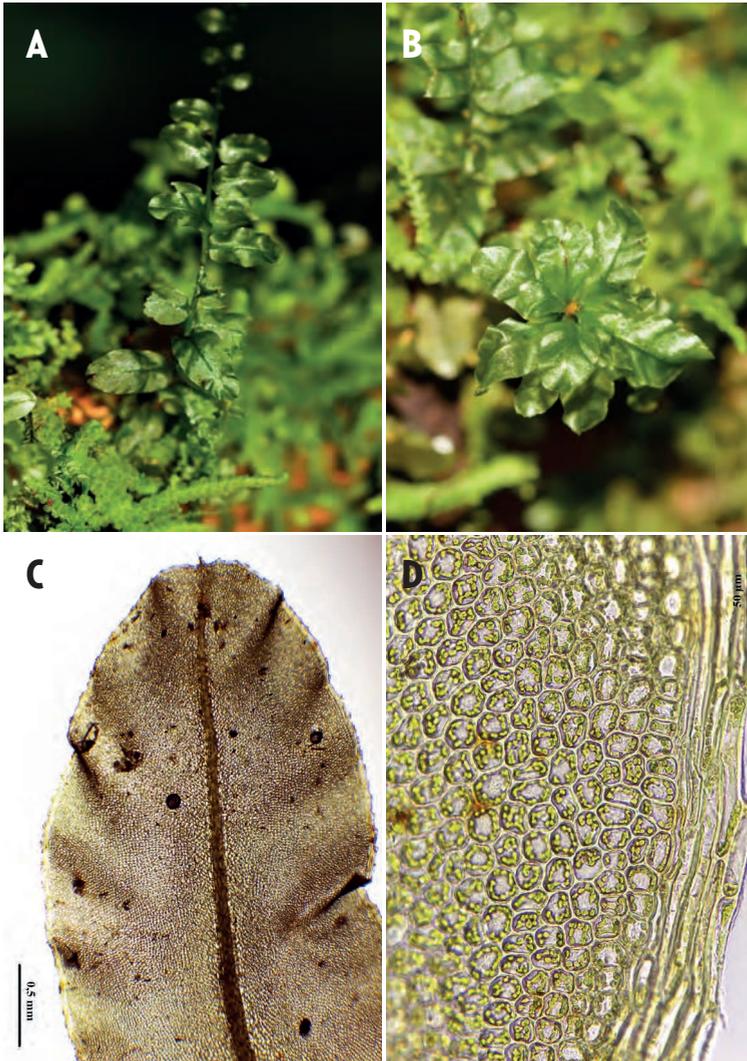


Figura 19. *Plagiomnium rhynchophorum* A-B. Hábito; C. Detalle de la hoja, vista en microscopio a 10X; D. Detalle de las células del borde de la hoja en 40X.

NECKERACEAE

Descripción: musgos con crecimiento pleurocárpico, formando céspedes o cojines de color verde oscuro brillante a verde amarillento. Tallos de dos tipos: los tallos primarios pueden ser casi desnudos en la parte inferior o con hojas escamoides, usualmente de color marrón o tallos con hojas verdes en todo el largo. Hojas apretadas, generalmente complanadas, de varias formas que van desde ovado lanceoladas hasta liguladas o incluso en forma de cuchillo (cultriformes), con borde entero, distado o serrulado y ápices agudos, acuminados o truncados. Las células lisas, pueden ser lineales, vermiculares o largo hexagonales, la costa ocupa cerca de 2/4 de la longitud de la lámina (Sharp *et al.*, 1994; Gradstein, 2001).

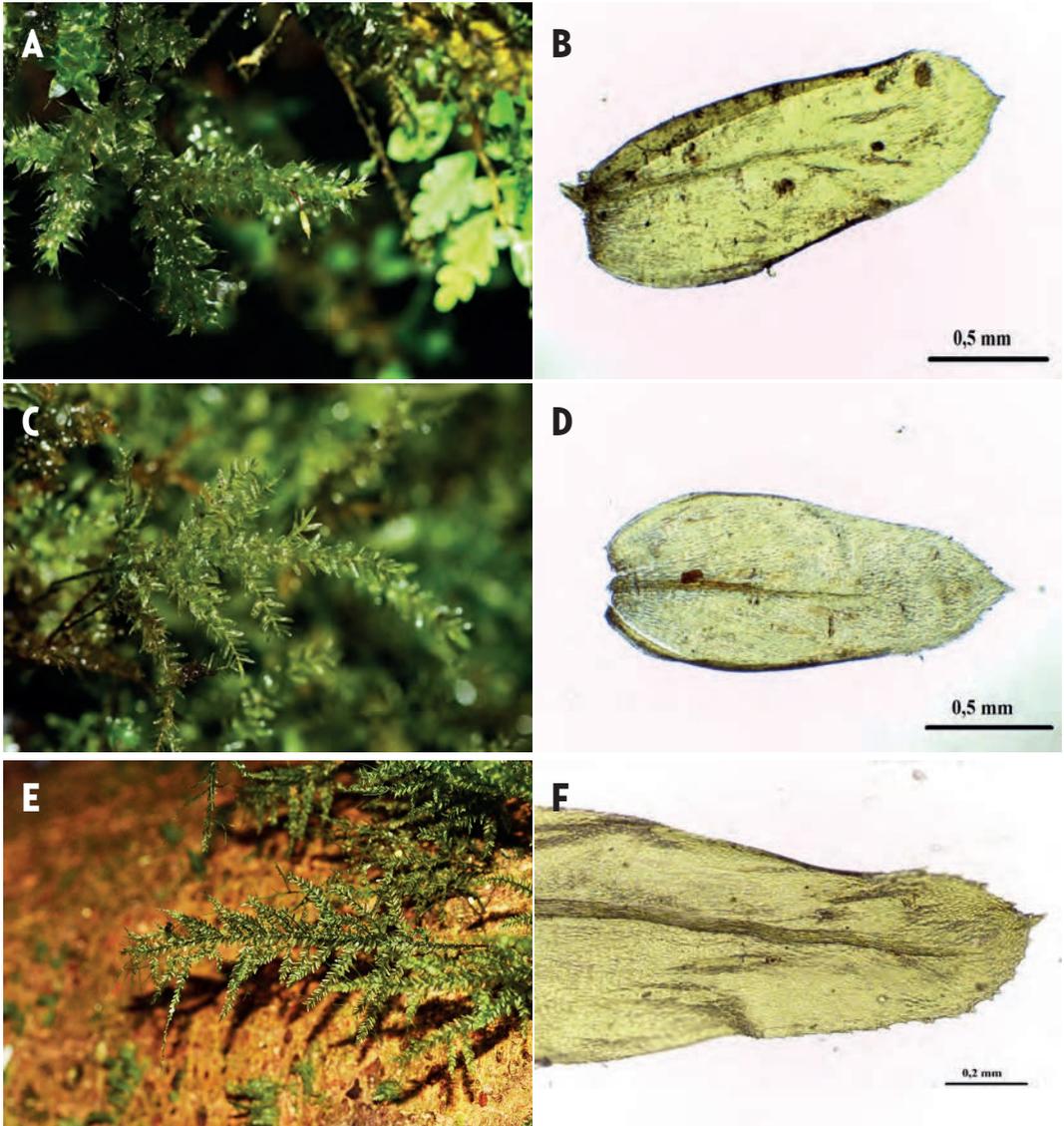


Figura 20. Neckeraceae. **A.** Hábito de *Porotrichum korthalsianum*, **B.** Hoja de *P. korthalsianum* en 4X; **C.** Crecimiento de *Porotrichum mutabile*; **D.** Hoja de *P. mutabile* en 4X; **E.** Hábito de *Thamnobryum fasciculatum*; **F.** Detalle de la hoja de *T. fasciculatum* en 10X.

Ecología: se encuentran principalmente sobre troncos de árboles, y en menores cantidades se han registrado sobre troncos en descomposición y rocas de lugares húmedos (Gradstein *et al.*, 2001). En Santa Rosa, se hallan sobre troncos de árboles, materia orgánica en descomposición y rocas.

Distribución: distribuidas a nivel mundial en donde tienen cerca de 211 especies, muchas de ellas en el Neotrópico (Olsson *et al.*, 2009), y de las cuales en Colombia hay cerca de 23 especies en ocho géneros (Churchill, 2016). Para Santa Rosa se registraron seis especies en cuatro géneros (Fig. 20).

PILOTRICHACEAE

Descripción: Pilotrichaceae es una familia de musgos con crecimiento pleurocárpico, con variados colores que van desde el verde oscuro hasta amarillos o rojizos, formando alfombras o colchones. Se caracterizan por presentar tallos primarios rastreros y secundarios erectos o ascendentes, con hialodermis en la mayoría de las especies; hojas complanadas, monomórficas o dimórficas, que van desde ovadas hasta completamente lanceoladas. Tal vez la principal característica de la familia es la presencia de doble costa, por lo general muy larga, llegando casi hasta el ápice de las hojas, en todas las especies excepto en *Crossomitrium*. Las células también son muy variables, ya que van desde lisas hasta papilosas, y desde isodiamétricas a lineales o corto hexagonales (Vaz-Imbassahy y Costa, 2008; Allen *et al.*, 2010).

Ecología: crecen sobre cualquier tipo de sustrato, incluyendo rocas, suelo, madera en descomposición, troncos e incluso sobre hojas de árboles (Gradstein *et al.*, 2001). Para Santa Rosa se registran sobre suelo, rocas, troncos y hojas de árboles.

Distribución: la familia tiene una amplia distribución mundial, pero su mayor diversidad se encuentra en los trópicos, con cerca de 21 géneros y más de 200 especies (Gradstein *et al.*, 2001). Para Colombia se registran 16 géneros y 81 especies, de las cuales para Santa Rosa se encuentran siete géneros y 15 especies, siendo una de las familias de briófitos más diversas (Fig. 21).

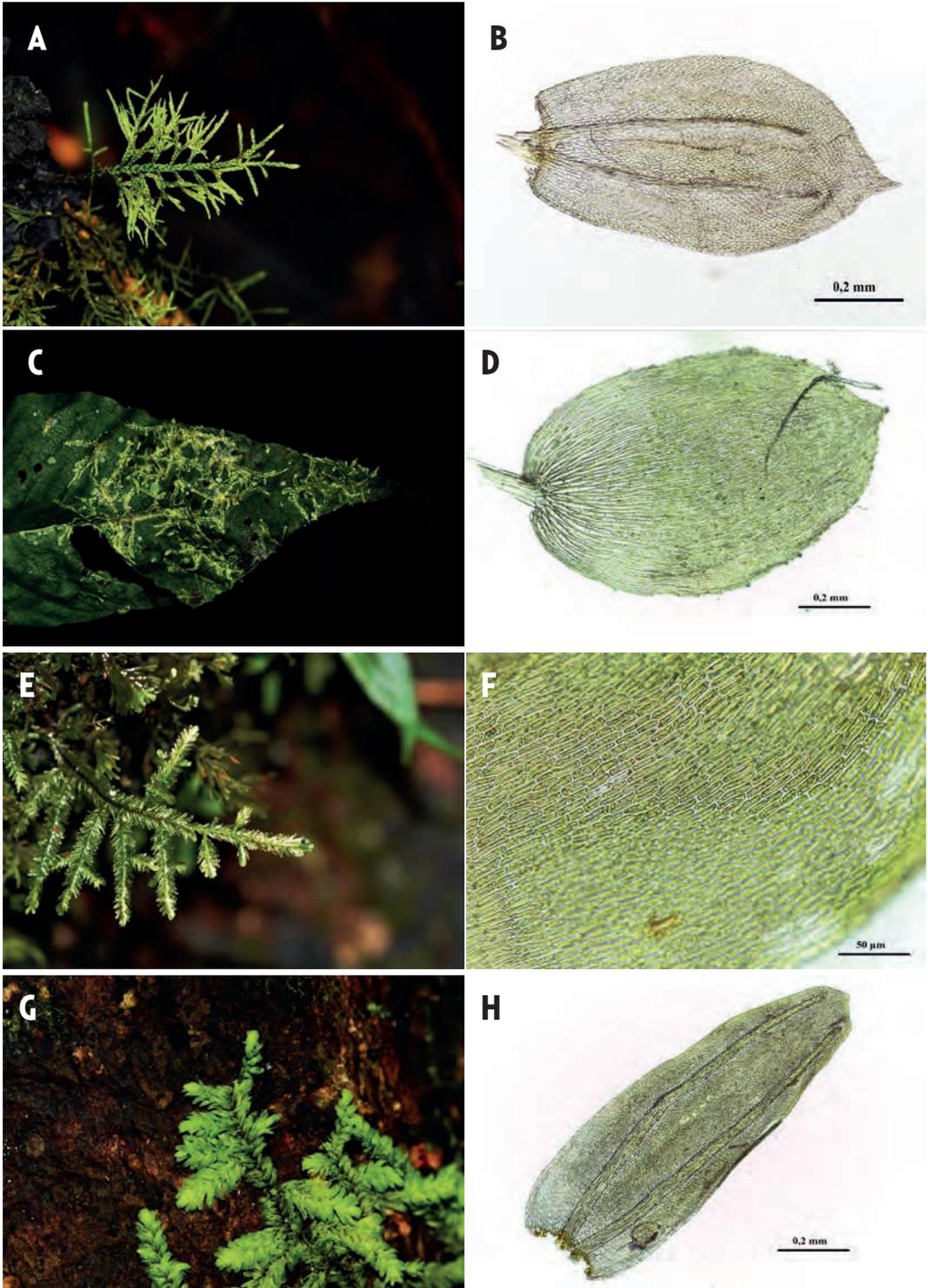


Figura 21. Pilobryaceae. **A.** Hábito de *Callicostella pallida*, **B.** Hoja de *C. pallida* en 4X; **C.** Hábito de *Crossomitrium epiphyllum*, **D.** Hoja de *C. epiphyllum* en 4X; **E.** Crecimiento de *Lepidopilum pallidonitens*, **F.** Detalle de las células de la hoja de *L. pallidonitens* en 40X; **G.** Crecimiento de *Pilotrichidium callicostatum*, **H.** Hoja de *P. callicostatum* en 4X

PRIONODONTACEAE

Descripción: plantas medianas en manojos laxos a densos, verdes claro a oscura. Tallos primarios rastreros, con hojas erodadas. Tallos secundarios de 2 a 25 cm de largo, suberectos, poco ramificados, con ramas irregularmente pinnadas y de escasas a abundantes. Hojas anchas a ovado lanceoladas y corto a largo acuminadas, ápices frágiles y deciduos, base ligeramente amplexante; márgenes serradas en la parte distal; costa terminando cerca del ápice; células mediales irregularmente rómbicas a rectangulares, unipapilosas; células alares diferentes a las laminares, isodiamétricas a ovadas, estrelladas o largas y porosas. Setas cortas y lisas. Cápsulas corto-exsertas, urna anchamente ovoide hasta subglobosa; con anillo revoluto; peristoma doble, dientes del exostoma 16, papilosos. Caliptra cuculada, corta y lisa (Robinson, 1967; Sharp, 1994; Churchill y Linares, 1995).

Ecología: las especies de *Prionodon* son epífitas y crecen en hojarasca a orillas de los barrancos, asociadas a vegetación de bosques andinos hasta subpáramos (Churchill y Linares, 1995). En el bosque de Santa Rosa se establece este género sobre corteza de árbol, desde el borde hacia el interior de este.

Distribución: familia con cuatro géneros, tres de ellos representados en el trópico (Zanten, 2009). Para el Neotrópico y las montañas tropicales de África se presentan de 5 a 6 especies (Robinson, 1967; Churchill y Linares, 1995). En Colombia se registra el género *Prionodon* con cuatro especies (Churchill, 2016). Para Santa Rosa solo se registra la especie *Prionodon densus* (Hedw.) Müll.Hal. (Fig. 22).

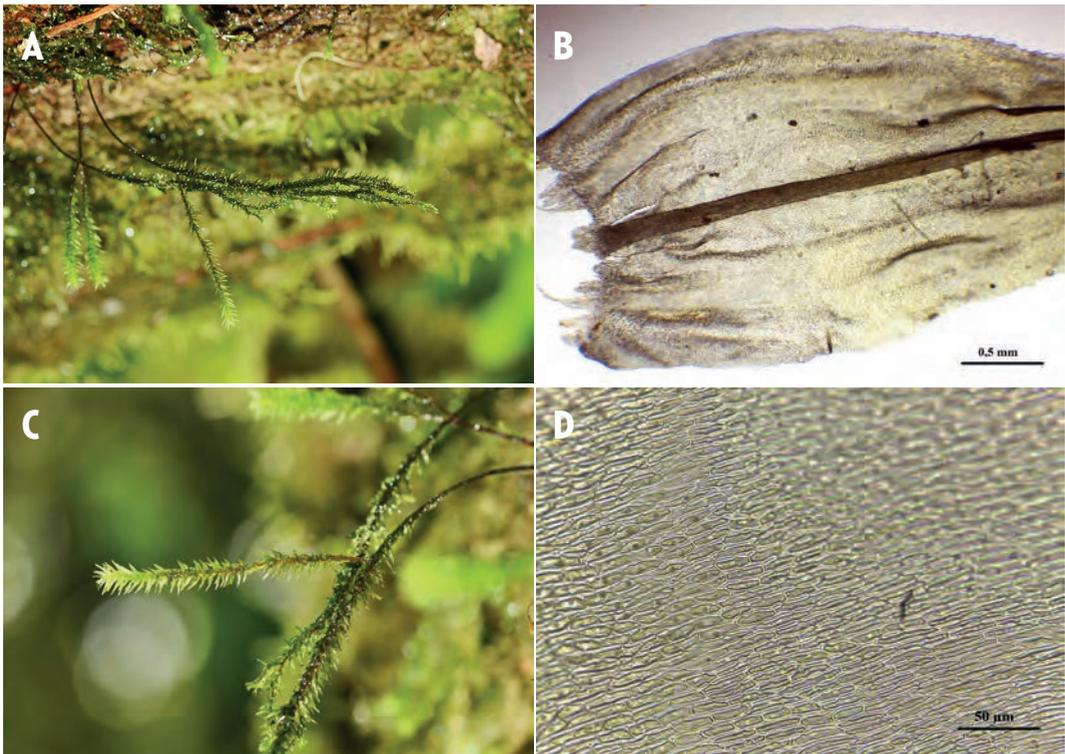


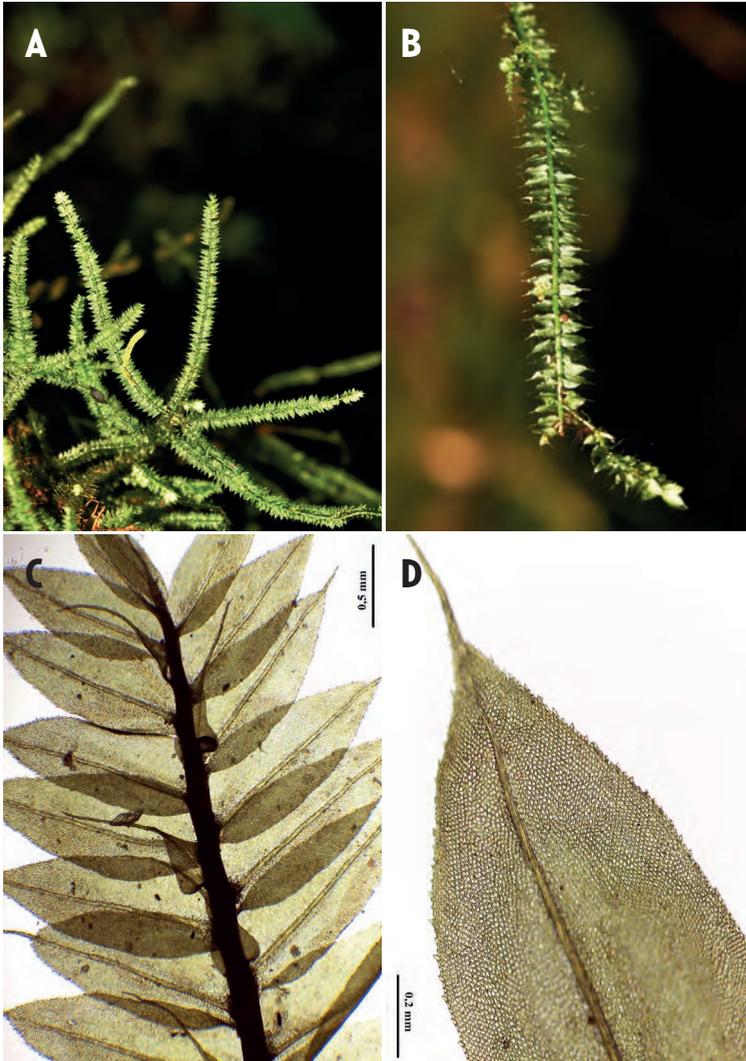
Figura 22. *Prionodon densus*. **A-C.** Hábito; **B.** Detalle de la base de la hoja en 4X, **D.** Detalle de la parte media de las células en 40X.

RACOPILACEAE

Descripción: plantas de tamaño mediano a grandes, en manojos densos, verde oscuras. Tallos rastreros, con ramas irregularmente pinnadas y banda central presente, por lo general, con tomento denso; rizoides rojizos, lisos o algunas veces aparentemente papilosos. Hojas dimórficas, dorsales pequeñas y simétricas, angostamente triangulares, ápices acuminados, márgenes serradas en la parte distal y costa largoexcurrente; hojas laterales ovado-lanceoladas a oblongo-lanceoladas, asimétricas, ápices agudos hasta anchamente acuminados, márgenes planas, serradas en la parte distal; células mediales irre-

gularmente isodiamétricas, hexagonales o romboidales, con paredes gruesas, lisas hasta débilmente papilosas. Cápsulas, curvadas, urna cilíndrica, lisa, con cuello corto. Caliptra cuculada, levemente pilosa (Churchill y Linares, 1995; Allen, 2002).

Ecología: crecen sobre troncos y ramas de árboles y arbustos, madera en descomposición, suelo y rocas; en bosques húmedos a muy húmedos, en zonas bajas y altas (Churchill y Linares, 1995). La especie encontrada en la zona de estudio crece sobre corteza habitualmente encontrada en el interior y borde del bosque.



Distribución: familia con 2 géneros y más o menos 25 especies de distribución Pantropical, representada con un género y dos especies en el Neotrópico (Allen, 2002). Santa Rosa, solo registra la especie *Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid. (Fig. 23).

Figura 23. *Racopilum tomentosum* A-B. Hábito; C. Rama en vista en microscopio a 4X; D. Detalle de la parte superior de una hoja lateral, en 10X.

RHIZOGONIACEAE

Descripción: plantas pequeñas a grandes con hasta 10 cm de alto, en manojos suaves a densos. Tallos erectos y generalmente poco ramificados; con banda central bien desarrollada y con tomento denso hacia la parte inferior. Hojas dispuestas espiralmente, pero algunas veces con apariencia de 2 filas, ovadas a estrecha o anchamente oblongo-lanceoladas, ápices agudos hasta acuminados, bases decurrentes o rectas; márgenes planas o reflexas, crenuladas, dentadas, dientes simples y márgenes uniestratificadas; costa simple, fuerte, percurrente hasta corto-excurrente, entera o dentada abaxialmente en la parte distal; células de la lámina isodiamétricas y lisas o abultado-mamilosas, sin células alares. Esporófitos con setas largas, rígidas y lisas, y cápsulas erectas a horizontales con una urna cilíndrica (Touw, 1989; Churchill y Linares, 1995).

Ecología: plantas epífitas que se hallan sobre ramas y troncos de árboles y arbustos, del mismo modo en troncos de helechos arborescentes. Crece en sitios sombreados en suelo, madera en descomposición y todos los sustratos posibles, ubicada desde bosques andinos hasta alto-andinos y el páramo (Churchill y Linares, 1995). Los ejemplares se encontraron sobre corteza y suelo, en ambientes húmedos de la zona de transición y borde del bosque.

Distribución: familia con ocho géneros y unas 40 especies con distribución Pantropical; en el Neotrópico ocurren cinco géneros y ocho especies (Churchill y Linares, 1995); en cuanto a Colombia se tienen dos géneros y cuatro especies (Bernal *et al.*, 2016). *Pyrrhobryum spiniforme* (Hedw.) Mitt., es la única especie que crece en Santa Rosa (Fig. 24).

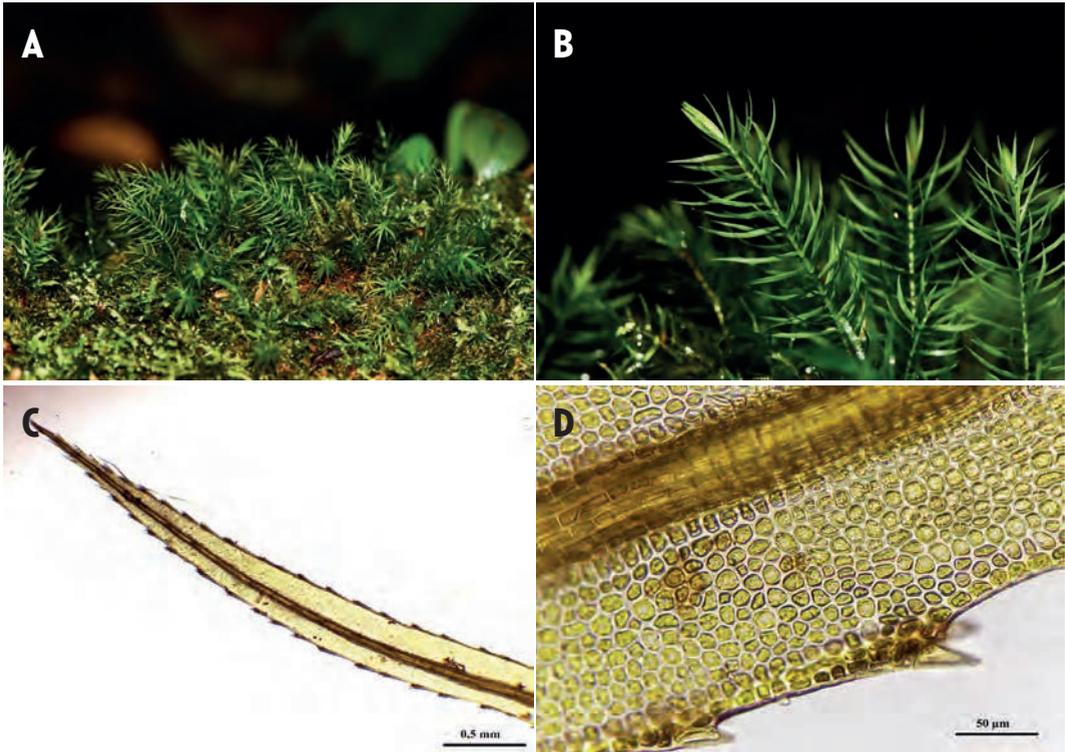


Figura 24. *Pyrrhobryum spiniforme*. **A-B.** Hábito y detalle de una rama; **C.** Parte superior de una hoja, vista al microscopio en 4X, **D.** Detalle del margen en donde se observan los dientes dobles, visto a 40X.

SEMATOPHYLLACEAE

Descripción: plantas pequeñas, en tapices laxos a densos, de color verde claro, oscuras o verde amarillentas y doradas. Tallos rastreros o patentes hasta ascendentes; ramas cortas o largas, con presencia de banda central y sin paráfílos. Hojas imbricadas, erectas, generalmente lineales u ovadas, ápices acuminados o agudos, raramente obtusos, base recta o levemente auriculada; márgenes planas hasta reflexas o recurvadas, usualmente enteras hasta serruladas o serradas distalmente; ecostadas o costadas, con costa corta y bifurcada o doble, muy tenue; células de la lámina generalmente lisas, menos común papilosas, papilas simples o varias en una fila, con paredes firmes; células alares bien desarrolladas, constantemente infladas, ovales hasta oblongo-ovales, con paredes gruesas, comúnmente rojo-naranjadas o doradas. Se-

tas largas, lisas o distalmente papilosas (Buck, 1998; Churchill y Linares, 1995; Sharp, 1994).

Ecología: son plantas epífitas sobre la corteza de ramas, troncos y ocasionalmente como epífilos y rara vez en rocas o suelos húmedos de bosques tropicales semi-secos hasta bosques alto-andinos (Ramsey et al., 2002). Las especies registradas para el bosque de estudio se establecen sobre tronco caído y corteza, ocasionalmente desde el borde hacia el interior del bosque.

Distribución: con 53 géneros y cerca de 600 especies en las zonas tropicales y subtropicales (Buck, 1982). En Colombia hay presencia de 14 géneros y 45 especies (Bernal et al., 2016). Para el bosque de Santa Rosa se encuentran dos especies (Fig. 25).

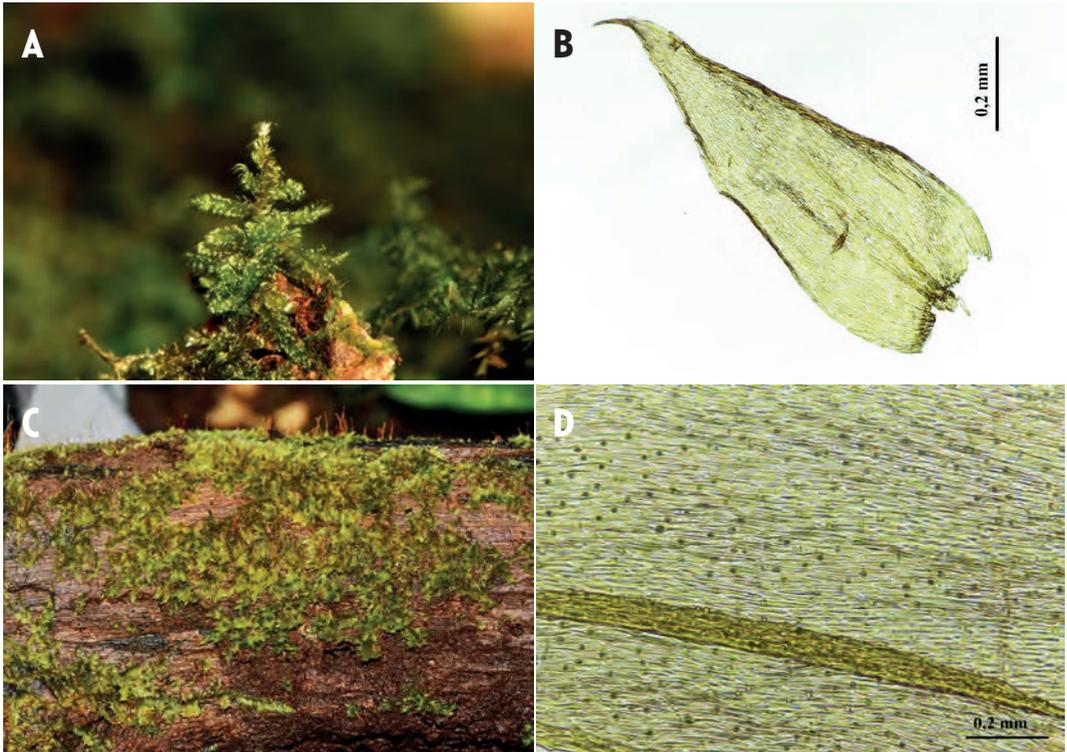


Figura 25. Sematophyllaceae. **A.** Hábito de *Pterogonidium pulchellum*; **B.** Hoja de *P. pulchellum*, en 10X; **C.** Hábito de *Trichosteleum papillosum*; **D.** Detalle de la hoja de *T. papillosum*, en 40X.

THUIDIACEAE

Descripción: plantas pequeñas a robustas, en tapices laxos o densos, pardo verdosas a pardo doradas. Tallos regularmente bi o tri-pinnados; paráflos abundantes sobre el tallo principal esparcidos sobre las ramas primarias, ocasionalmente sobre ramas secundarias, filamentosos, simples o ramificados, con células papilosas, ovadas a rectangulares. Hojas del tallo y las ramas dimórficas: hojas del tallo ancho ovales, acuminadas o terminando en una fila de células, margen crenulado por proyección de las papilas, costa simple, comúnmente llegando hasta el ápice, células foliares cortas de paredes firmes, delgadas o engrosadas, con una o varias papilas, solo en una o en ambas superficies; hojas de las ramas, más pequeñas que las del tallo, generalmente cóncavas, margen entera, costa simple; células foliares redon-

deadas, con una o varias papilas. Seta lisa, cápsula cilíndrica u ovoide (Crum y Anderson, 1981; Touw, 2001a; Schiavone y Suárez, 2007).

Ecología: colonizan diversos sustratos como suelo, roca, base de árboles o sobre raíces expuestas, tanto en lugares abiertos como en bosques tropicales húmedos (Schiavone y Suárez, 2007). Las especies encontradas en Santa Rosa se encuentran en corteza y roca, ordinariamente en la zona de transición y al borde del bosque.

Distribución: familia que comprende cerca de 13 géneros (Touw, 2001a), de los cuales solo 4 están representados en Colombia, con cerca de 17 especies (Bernal et al., 2016). Para Santa Rosa se registran tres géneros y cinco especies (Fig. 26).

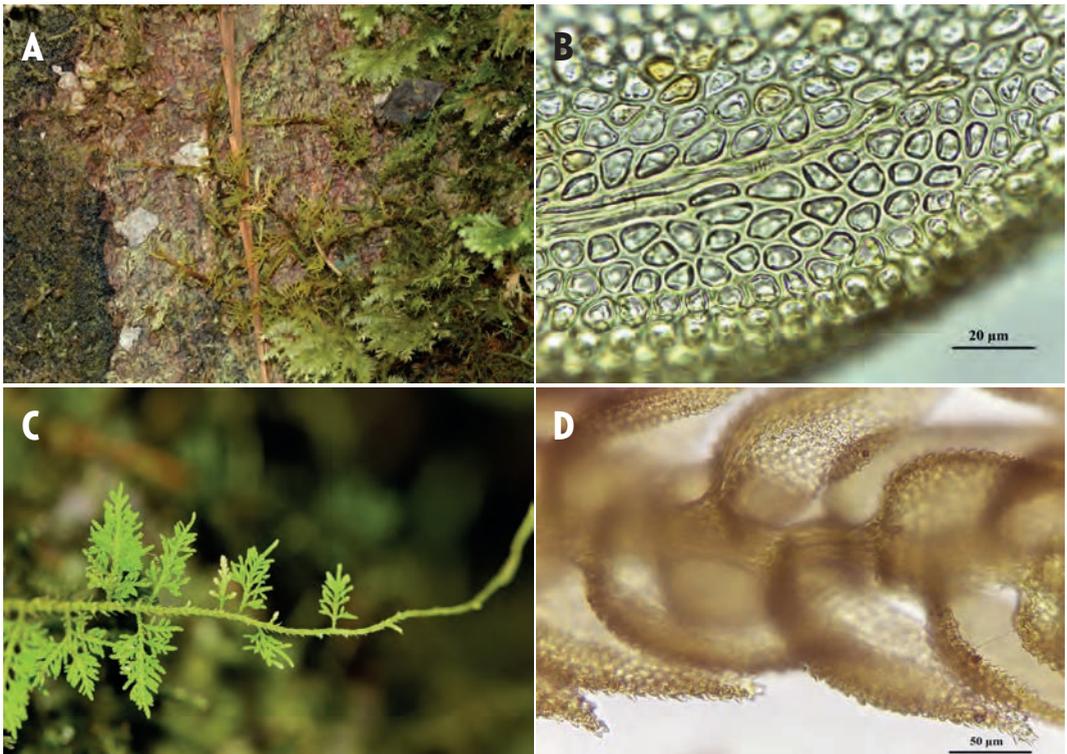


Figura 26. Thuidiaceae. **A.** Hábito de *Thuidium* aff. *carantae*; **B.** Detalle de las células de las hojas de *T.* aff. *carantae*, en 40X; **C.** Crecimiento de *Thuidium peruvianum*; **D.** Detalle de las hojas de *T. peruvianum*, en 10X.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre-C, J. (2008). Diversidad y riqueza de los musgos en la región natural andina o sistema cordillerano. En O. Rangel-Ch (Ed.). *Colombia diversidad biótica VI: Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia* (pp. 19-54). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.
- Aguirre-C., J. y Rangel-Ch, O. (2008). El Chocó biogeográfico. En O. Rangel-Ch. (Ed.). *Colombia diversidad biótica VI: Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia* (pp. 77-84). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.
- Allen, B. (2002). *Moss Flora of Central America, Part 2. Encalyptaceae - Orthotrichaceae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 117, 1-731.*
- Allen, B. (2010). *Moss Flora of Central America, Part 3. Anomodontaceae - Symphyodontaceae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 90, 1-699.*
- Barbosa-C., I., Uribe-M., J. y Campos, L. (2007). Las hepáticas de Santa María (Boyacá - Colombia) y alrededores. *Caldasia*, 29(1), 39-49.
- Bernal R., Gradstein, S. R., y Celis, M. (Eds.). (2016). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Buck, W. R. (1982). On *Meiothecium* (Sematophyllaceae). *Contributions from the University of Michigan Herbarium*. 15, 137-140.
- Buck, W. R. (1998). *Pleurocarpous Mosses of the West Indies*. Memoirs of The New York Botanical Garden, New York, E.U.
- Churchill, S.P. (2016). Bryophyta (Musgos). 353-442. En Bernal, R., Gradstein, S.R. y Celis, M. (Eds.) *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Churchill, S. y Linares, E. (1995). *Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis. Introducción a la flora de musgos de Colombia*. Partes 1 y 2. Bogotá: Editorial Guadalupe Ltda.
- Crum, H. A. y Anderson, L. E. (1981). *Mosses of Eastern North America*. Columbia Univeristy Press, New York, E.U.
- Evans, A. W. (1919). Three South American species of *Asterella*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 46, 469-480.

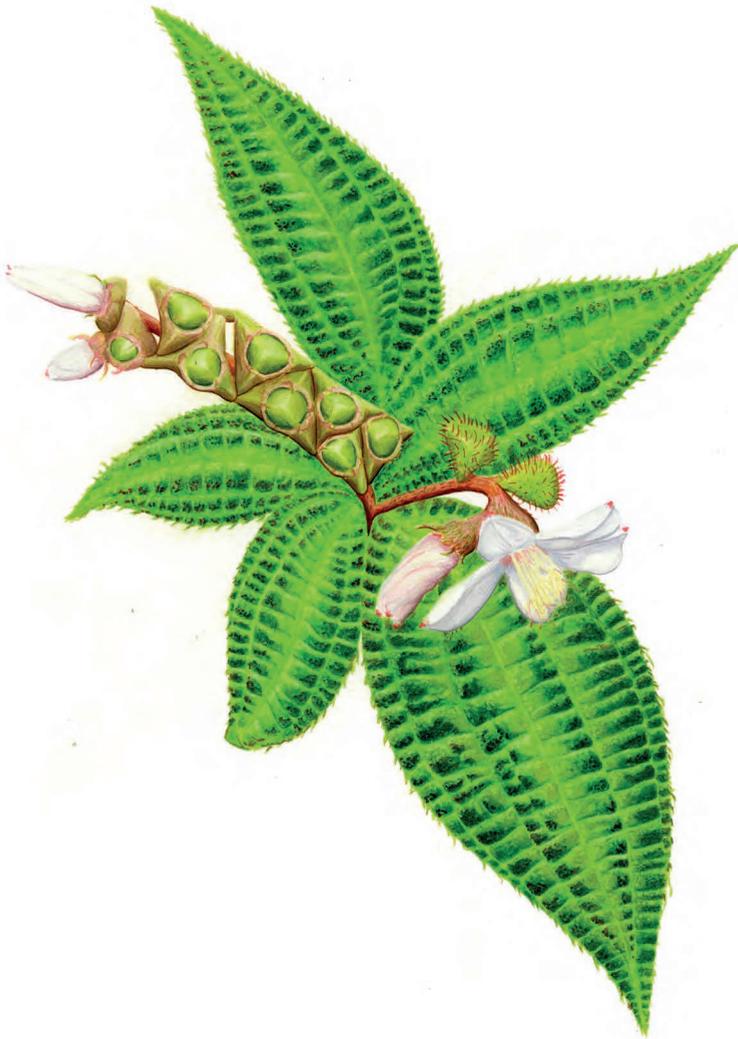
- Frahm, J.-P. (1986). New *Campylopus* records for Central and South America. III. With the description of *Campylopus cleefii* J.P. Frahm spec. nov. and *C. longicellularis* J.P. Frahm spec. nov. from Colombia. *Cryptogamie, bryologie, lichenologie*, 7(4), 439-446.
- Fisher, K., Wall, D., Yip, K.L. y Mishler, B. (2007). Phylogeny of the Calymperaceae with a rank-free systematic treatment. *The Bryologist*, 110(1), 46-73.
- Fulford, M.H. (1963). *Manual of the leafy Hepaticae of Latin America, Part. I*. Memoirs of the New York Botanical Garden, 11(1), 1-172.
- Grolle, R. (1989). Über *Asterella* subgen. *Brachyblepharis* in Lateinamerika. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Naturwissenschaftliche. Reihe*, 38, 231-239.
- Goffinet, B., Buck, W. y Shaw, J. (2009). Morphology, anatomy and classification of the bryophyta. (Pp. 55-138). En: Goffinet, B. y J. Shaw. (Eds.). *Bryophyte biology*. Second Edition. Cambridge University Press. U.K.
- Gradstein, S.R., Klein, R., Kraut, L., Mues, R., Sporle, J. y Becker, H. (1992). Phytochemical and morphological support for the existence of two species in *Monoclea*. *Plant Systematics and Evolution*, 180, 115-135.
- Gradstein, S.R., Churchill, S. y Salazar-Allen, N. (2001). Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 86, 1-577.
- Gradstein, S.R., y Uribe-M, J. (2011). Sinopsis de la familia Frullaniaceae (Marchantiophyta) para Colombia. *Caldasia* 33(2), 367-396.
- Larraín, J. (2012). *Géneros de briófitos de la isla Jechica, archipiélago de los Chonos, Aisen, Chile*. Universidad de Concepción, Chile.
- Koponen, T. (1979). A synopsis of Mniaceae (Bryophyta). I. South and Central American taxa. *Journal of Hattori Botanical Laboratory*, 46, 155-161.
- Kruijer, H., Raes, N. y Stech, M. (2010). Modelling the distribution of the moss species *Hypopterygium tamarisci* (Hypopterygiaceae, Bryophyta) in Central and South America. *Nova Hedwigia*, 91(3-4), 399-420.
- Kuwahara, Y. (1986). The Metzgeriaceae of the Neotropics. *Bryophytorum Bibliotheca*, 28, 13.
- Olsson, S., Buchbender, O., Enroth, J., Huttunen, S., Hedenäs, L. y Quandt, D. (2009). Evolution of the Neckeraceae (Bryophyta): resolving the backbone phylogeny. *Systematics and Biodiversity*, 7(4), 419-432.
- Piippo, S. (1988). The bryophyte flora of the Huon Peninsula, Papua New Guinea. XXII. Targioniaceae, Wiesnerelaceae, Aytoniaceae and Ricciaceae (Marchantiales, Hepaticae). *Annales Botanici Fennici*, 25, 97-107.
- Pinzón, M. y Linares, E. (2006). Diversidad de líquenes y briófitos en la región subxerofítica de la Herrera, Mosquera (Cundinamarca-Colombia). I. Riqueza y estructura. *Caldasia*, 28(2), 243-257.
- Pursell, R.A. (2007). *Fissidentaceae*. Flora Neotropica Monograph 101. The New York Botanical Garden. New York, E.U.
- Ramsay, H.P., Schofield, W.B. y Tan. B.C. (2002). The family Sematophyllaceae (Bryopsida) in Australia. Part 1: Introduction, family data, key to genera and the genera *Wijkia*, *Acanthorrhynchium*, *Trismegistia* and *Sematophyllum*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 92, 1-50.
- Reese, W. (1993). *Calymperaceae*. Flora Neotropica Monograph 58. The New York Botanical Garden, New York, E.U.
- Reiner-Drehwald, M. E. (1994). El género *Radula* Dum. en el Noreste de Argentina. *Tropical Bryology*, 9, 5-22.

- Reiner-Drehwald, M. E. (1998). Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina. V. *Cheilolejeunea* y *Lepidolejeunea*. *Tropical Bryology*, 14, 53-68.
- Renner, M. A. M. (2011). New records, range extensions and descriptions for some unfamiliar Australian Lejeuneaceae (Jungermanniopsida). *Telopea*, 13(3), 563-576.
- Robinson, H. (1967). Preliminary studies on the bryophytes of Colombia. *The Bryologist*, 70(1), 1-61.
- Sharp, A. J., Crum, H., y Eckel, P.M. (Eds.). (1994). *The Moss Flora of Mexico*. Memoires of the New York Botanical Garden, 69, 1-1113.
- Schiavone, M. M. y Suarez, G. M. (2007). Las Thuidiaceae en el Noroeste de Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 42 (3-4), 211 - 230.
- Schaumann, F., Frey, W., Pfeiffer, T. y Stech, M. (2005). Molecular circumscription, intrafamilial relationships and biogeography of the Gondwanan liverwort family Pallaviciniaceae (Hepaticophytina, Bryophyta). Studies in austral temperate rain forest bryophytes 27. *Plant Systematics and evolution*, 252, 27-48.
- Schuster R. M. (1992). *The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian*. 5. Field Museum of Natural History, Chicago, E.U.
- Touw, A. (1989). The bryophytes of Sabah (North Borneo) with special reference to the BRYOTROP transect of Mount Kinabalu. IX. Rhizogoniaceae (Bryopsida). *Willdenowia*, 19, 237-243.
- Touw, A. (2001). A review of the Thuidiaceae (Musci) and realignment of taxa traditionally accommodated in *Thuidium Sensu Amplo* (*Thuidium* Schimp., *Thuidiopsis* (Broth.) M Fleisch., and *Pelekium* Mitt.), including *Aequatoriella* gen. nov. and *Indothuidium* gen. nov. *J. Hattori Botanical Laboratory*, 90, 167-209.
- Uribe, J. y Aguirre, J. (1997). Clave para los géneros de hepáticas de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2), 13-27.
- Uribe-M, J. y Gradstein, S.R. (1999). Estado del conocimiento de la flora de hepáticas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23(87), 315-318.
- Van Zanten, B.O. (2008). A synoptic review of the Racopilaceae (Bryophytes, Musci) II. The genera *Powellia* Mitt, *Powellioopsis* Zanten gen. nov, and *Timokopenia* Zanten gen. nov. *Lindbergia*, 33, 58-66.
- Vaz-Imbassahy, T. y Da Costa, D. P. (2008). The Pilotrichaceae (Hookeriales) of Rio de Janeiro, Brazil. *The Bryologist*, 111(4), 551-575.
- Von Konrat, M., Söderström, L., Renner, M. A. M., Hagborg, A. H., Briscoe, L. y Engel, J. J. (2010). Early Land Plants Today (ELPT): How many liverwort species are there? *Phytotaxa*, 9, 22-40.
- Yamada, K. y Gradstein, S. R. (1991). The genus *Radula* in the Galapagos Islands. *Tropical Bryology*, 4, 63-68.

ÁREA TEMÁTICA 1:
FLORA

CAPÍTULO II

FLORA VASCULAR



**Nohora Alba Camargo-Espitia¹, Pablo Andrés Gil-Leguizamón¹, Carlos Nelson Díaz-Pérez^{1,2},
María Eugenia Morales-Puentes^{1,2} & Edimer González³.**

¹Grupo de Investigación Sistemática Biológica, Herbario UPTC, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

²Grupo de Investigación Sistemática Biológica, Herbario UPTC, Doctorado en Ciencias Biológicas y Ambientales,
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

³Guía de campo, auxiliar en flora y fauna local.

INTRODUCCIÓN

Los bosques andinos se distribuyen entre los 1000 y 3500 m en áreas tropicales (Rangel-Ch., 2000; Kappelle y Brown, 2001), se caracterizan por ser reguladores hídricos, biodiversos con alto endemismo y variabilidad climática (Castaño, 2002; Brehm *et al.*, 2008). En Colombia, han sido objeto de intensivas y extensivas transformaciones y degradaciones por influencia humana (deforestación, agricultura, ganadería, minería y aumento de especies invasoras y exóticas), evidenciado en la pérdida de hábitats, de riqueza y de extinción local de especies nativas (Etter, 1993; Betancur *et al.*, 1997; Armenteras *et al.*, 2003; Etter *et al.*, 2006; Gutiérrez, 2006; Sáenz, 2006).

Aportes significativos al conocimiento de la flora y estructura de la vegetación son los realizados por naturalistas y científicos como Cuatrecasas (1958), Caldas (1966), Cleef *et al.* (1984), Rangel-Ch. (1991), Gentry (1993a), Reina *et al.* (2004), Paredes y Martínez (2005), Hernández-G. *et al.* (2011), entre otros; dichas contribuciones determinan la dinámica natural del bosque, información relevante para el manejo integral de estos ecosistemas, para el diseño de estrategias orientadas a generar nuevo conocimiento y concientizar al hombre de su importancia y necesidad de conservación (IAvH, 1998; Bubb *et al.*, 2004; Solano, 2006; Alvis-G., 2009).

Caso particular en la franja andina, son las formaciones de bosque subandino del municipio de Bolívar (Santander), caracterizado por su conspicua y llamativa flora y fauna, además, de una oferta hídrica constante. En estos ambientes se presentan elementos leñosos de portes altos y amplias coberturas, los cuales ayudan a la supervivencia y conservación de hábitats para aves y mamíferos (Hietz, 1999; Phillips *et al.*, 2011; Pan *et al.*, 2011). No obstante, la configuración actual a escala de paisaje, está conformada por parches de bosques que limitan con matrices de pastos y cultivos (*p. ej.*: lulo y mora).

Por lo anterior, como aporte significativo a la región, se describen algunas familias de plantas vasculares del bosque subandino, cuya riqueza es de 481 especies, 256 géneros y 102 familias. Este capítulo está dedicado a todas las personas motivadas por el conocimiento de la flora del país, no pretende más que ser una guía de conocimiento local, de inspiración y belleza que demuestran las maravillosas plantas.

METODOLOGÍA

Trabajo de campo: se realizaron 10 transectos de 100x5m., se tomaron datos de altura (m.) y forma de crecimiento (Rangel-Ch. y Velázquez, 1997; Font-Quer, 2001). De cada ejemplar se registraron datos de las características morfológicas de hojas, flores y frutos que se puedan perder en el secado; todas las muestras fueron procesadas según estándares de herborización para asegurar la preservación de las muestras (Fig. 1).

Trabajo de herbario: el material se procesó en el Herbario UPTC; la determinación se realizó a través de claves especializadas como, Woody Plants of Northwest South America (Gentry, 1993b), para jerarquías taxonómicas a nivel de familia y género, así como, Flora Neotrópica, Flora de la Guyana de Venezuela, Flora de Colombia, Flora de Mesoamérica y monografías genéricas, entre otras.

Para confirmar las determinaciones se utilizó la colección de referencia del Herbario UPTC, consultas de los Herbarios virtuales NY (Jardín Botánico de Nueva York), COL (Universidad Nacional de Colombia), UDBC (Herbario Forestal, Universidad Distrital Francisco José de Caldas) y COAH (Herbario Amazónico Colombiano); así como, el apoyo de especialistas en algunos grupos taxonómicos. La clasificación se realizó bajo el sistema Angiosperm Phylogeny Group (2016) y para la citación de las especies se consultaron referencias electrónicas como, www.tropicos.org, <http://www.ipni.org/>, www.catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/ y www.theplantlist.org.

Organización de la información: se abordó a partir del listado taxonómico de familias, géneros y especies, se identificaron las familias y géneros con mayor riqueza (Magurran, 1989; Rangel-Ch. y Velázquez, 1997).

Los resultados de la flora registrada se exponen en un catálogo de 47 familias y 85 especies.

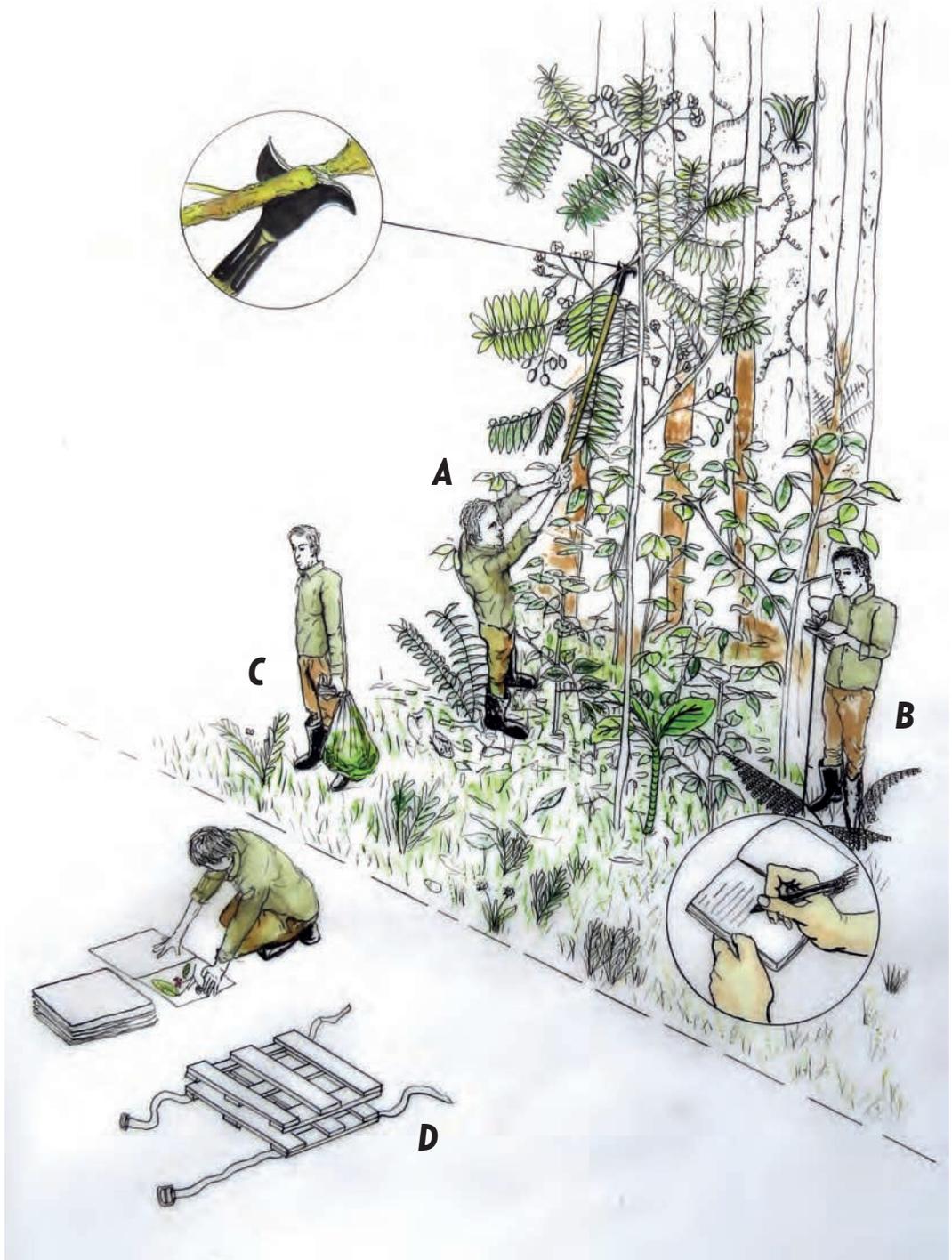


Figura 1. Trabajo de campo realizado para la recolecta de plantas vasculares; **A.** Corte de la muestra con baja ramas; **B.** Registro de datos en libreta; **C.** Transporte de las muestras; **D.** Prensado de las muestras para posterior secado.

RESULTADOS

Se encontraron 481 especies pertenecientes a 256 géneros en 102 familias; lo que indica que, el 72% son familias de dicotiledóneas (73 familias, 192 géneros y 363 especies), así el 13% son monocotiledóneas (es decir, 14 familias, 41 géneros y 73 especies), y finalmente, el 15% son Pteridophyta (15 familias, 24 géneros y 45 especies (ver listado flora vascular).

Las seis familias más representativas fueron Rubiaceae, Piperaceae, Gesneriaceae, Melastomataceae, Orchidaceae y Solanaceae; en la Tabla 1, se muestran las 12 familias más diversas que tienen el 37% de los géneros (94) y el 43% de las especies (205). El 36%

(53) de las familias incluyen de dos a nueve géneros, y de dos a nueve especies (237 especies/49%); las restantes 37 familias (36%) solo tienen un género y una especie (37/8%).

Los géneros más ricos en especies son: *Piper* (16 especies), *Miconia* (10), *Ficus*, *Peperomia* y *Solanum* (9 cada uno), *Anthurium* y *Clusia* (7 cada uno), *Passiflora*, *Pilea*, *Siparuna* y *Zanthoxylum* (6 cada uno); el 24% de las especies se distribuyen en los 16 géneros con mayor riqueza (116). El 28% de los géneros (71), incluyen de dos a cuatro especies (196) y el 66% restante (169) una especie (Tabla 2).

Tabla 1. Las 12 familias más representativas del bosque subandino junto a la estación Santa Rosa (Bolívar-Santander).

Familia	Número de géneros	Número de especies
Rubiaceae	15	29
Piperaceae	2	25
Gesneriaceae	11	19
Melastomataceae	8	19
Orchidaceae	11	16
Solanaceae	4	16
Araceae	7	15
Urticaceae	7	15
Fabaceae	9	14
Moraceae	4	14
Lauraceae	7	12
Asteraceae	9	11
Total familias más ricas	94 (37%)	205 (43%)
Total otras familias	162 (63%)	276 (57%)

Tabla 2. Los géneros que presentaron mayor número de especies.

Género	Número de especies
<i>Piper</i> (Piperaceae)	16
<i>Miconia</i> (Melastomataceae)	10
<i>Ficus</i> (Moraceae)	9
<i>Peperomia</i> (Piperaceae)	9
<i>Solanum</i> (Solanaceae)	9
<i>Anthurium</i> (Araceae)	7
<i>Clusia</i> (Clusiaceae)	7
<i>Passiflora</i> (Passifloraceae)	6
<i>Pilea</i> (Urticaceae)	6
<i>Siparuna</i> (Siparunaceae)	6
<i>Zanthoxylum</i> (Rutaceae)	6
<i>Casearia</i> (Salicaceae)	5
<i>Guatteria</i> (Annonaceae)	5
<i>Hoffmannia</i> (Rubiaceae)	5
<i>Psychotria</i> (Rubiaceae)	5
<i>Dioscorea</i> (Dioscoreaceae)	5
Total géneros más ricos	116 (24%)
Total otros géneros	365(76%)

ACANTHACEAE

Hierbas, arbustos o árboles con tallo terete o cuadrangular. Hojas simples y opuestas, margen entero o a veces dentado, sin estípulas, algunas con presencia de cistolitos. Inflorescencia terminal o axilar, en racimo, cimas, espigas, glomérulos, también solitarias, con brácteas. Flor tubular, generalmente bilabiada o con 5 lóbulos, de colores llamativos; estambres 2-4. Fruto en cápsula, dehiscente, en dos valvas, 2 a numerosas semillas (Guarín, 2008; Idárraga-Piedrahita et al., 2011) (Figs. 2 y 3).

Distribución y hábitat: principalmente tropical, en zonas abiertas, bordes de camino e interior de bosque, comprende 40 géneros y cerca de 300 especies. Los colibríes son sus principales visitantes (Vargas, 2002; Smith et al., 2004).

Usos: ornamental, debido al atractivo color de sus hojas, brácteas y flores (Vargas, 2002).

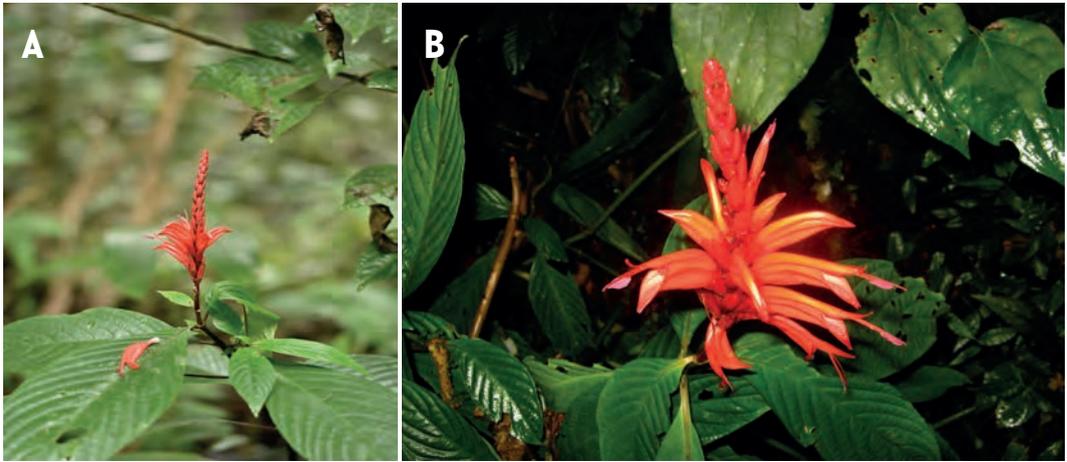


Figura 2. *Razisea spicata* Oerst. **A.** Vista general de la planta; **B.** Inflorescencia vista de brácteas y flores.



Figura 3. *Aphelandra* sp. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia con brácteas rojas y flores con pétalos amarillos.

ALSTROEMERIACEAE

Hierbas desde erectas hasta trepadoras, con un único rizoma; a veces las raíces presentan engrosamientos, gracias a los contenidos de almidón. Tallo blando. Hojas simples, alternas, peciolo retorcido. Inflorescencia terminal en umbela, formada por cimas helicoidales, protegidas por brácteas, cuando están reducidas a una sola flor. Flores llamativas rojas, rosadas o anaranjadas, con patrones de manchas, relativamente grandes, trímeras, actinomorfas a levemente zigomorfas. Fruto en cápsula dehiscente; semillas redondas o esferoidales (Xifreda *et al.*, 1996; Alzate, 2016) (Fig. 4).

Distribución y hábitat: desde México hasta Tierra del Fuego. De 150 especies, en tres géneros (Sanso y Hunziker, 1998; Smith *et al.*, 2004; Alzate, 2016).

Usos: varias de estas especies son cultivadas como adorno por la belleza de sus flores y algunas son comestibles. Según los estudios de Xifreda *et al.* (1996), existen variedades de híbridos, cuya importancia radica en su valor ornamental (Vargas, 2002; Alzate, 2016).

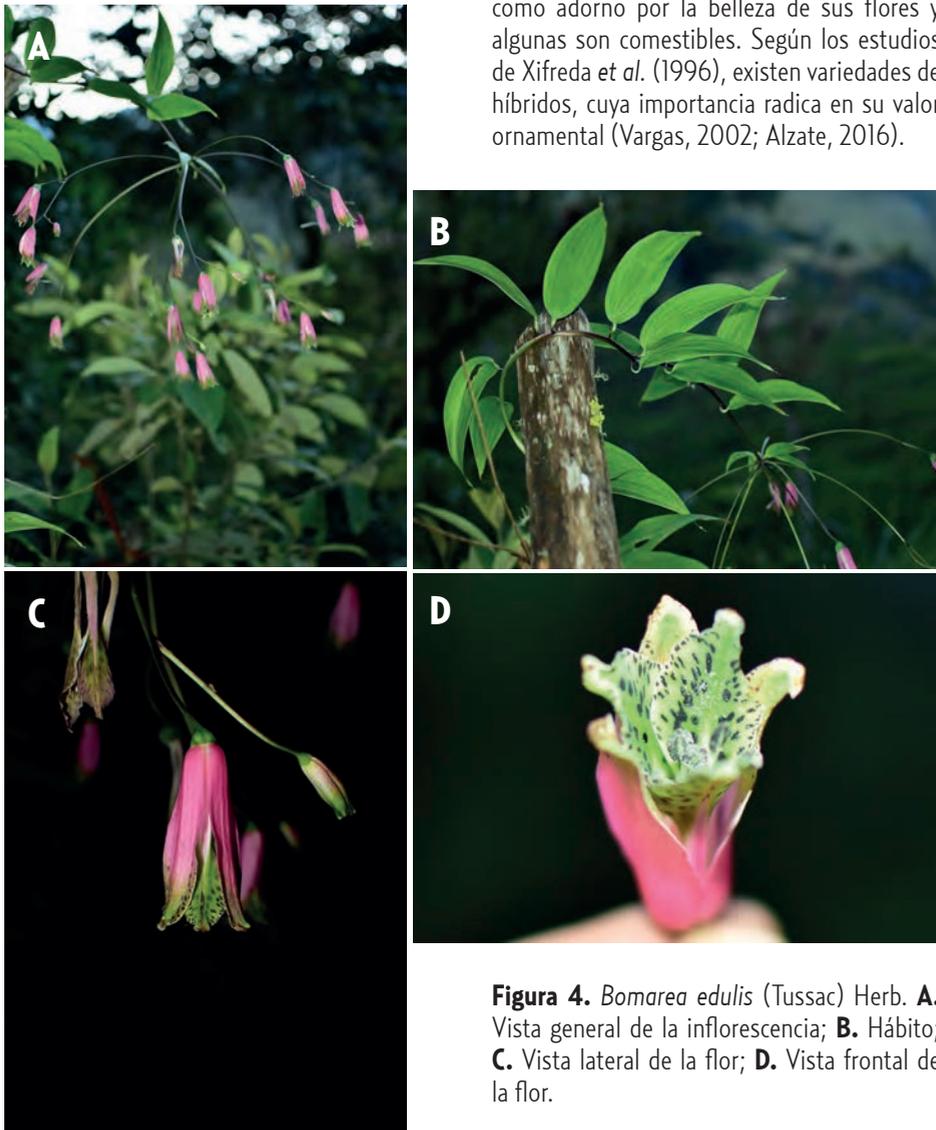


Figura 4. *Bomarea edulis* (Tussac) Herb. **A.** Vista general de la inflorescencia; **B.** Hábito; **C.** Vista lateral de la flor; **D.** Vista frontal de la flor.

ANACARDIACEAE

Árboles y arbustos con resina en la corteza, presentan látex acuoso o exudado aromático (olor a mango biche), algunas especies son irritantes (árbol conocido como Pedro Hernández). Hojas simples o compuestas (imparipinadas, con folíolos asimétricos, opuestos), alternas. Inflorescencia en panícula terminal o axilar; flores pequeñas, actinomorfas, pentámeras y unisexuales; tanto los sépalos como los pétalos están separados, aunque pueden encontrarse ligeramente unidos, estambres 5 a 10, generalmente libres. Fruto en drupa y resinoso (Cronquist, 1981) (Fig. 5).

Distribución y hábitat: en zonas tropicales y subtropicales, crecen en bordes de camino, áreas abiertas e interior de bosques con más de 700 especies en 82 géneros, en Colombia se encuentran 10 géneros y cerca de 25 especies (Vargas, 2002).

Usos: los miembros de la familia son de importancia económica como frutas y semillas comestibles (mango, marañón, pistacho, anacardos o nuez marañón y pimienta rosa), compuestos medicinales, madera valiosa y ornamental (Smith et al., 2004).

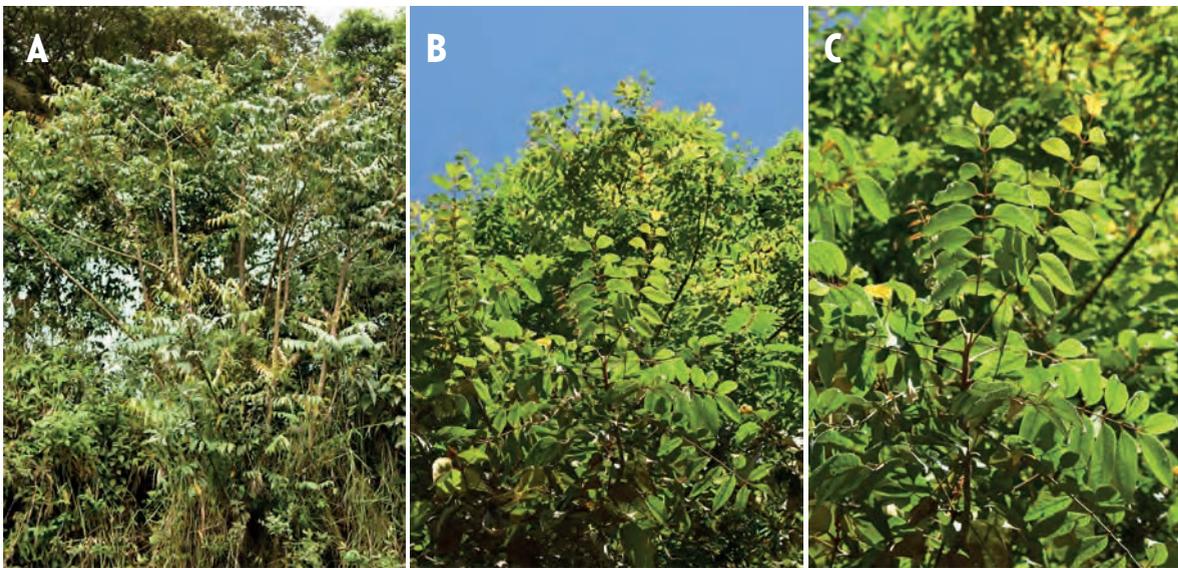


Figura 5. *Rhus striata* Ruiz & Pav. **A.** Vista general del hábito; **B.** Detalle de la copa; **C.** Ramas.

APIACEAE

Hierbas aromáticas, tallos delgados y blandos, carnosos y huecos. Hojas simples, alternas u opuestas, forma palmatilobulada, margen dentado o crenado, peciolos generalmente envainadores. Inflorescencia en umbela simple o compuesta, brácteas foliares; flores bisexuales o unisexuales, pequeñas, blancas o verde claro. Fruto esquizocárpico, compuesto por dos mericarpos secos, cada uno con una semilla (Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla, 2000; Stevens et al., 2001) (Fig. 6).

Distribución y hábitat: se encuentra en zonas tropicales y templadas del hemisferio norte. Crece en bordes de camino, pequeños barrancos y en interior de bosque en los lugares más húmedos. Consta de unas 3500 especies (Smith et al., 2004; Vargas, 2002).

Usos: varias especies son cultivadas como alimento (zanahoria) y usadas en la medicina tradicional (pe-rejil y anís) (Smith et al., 2004).

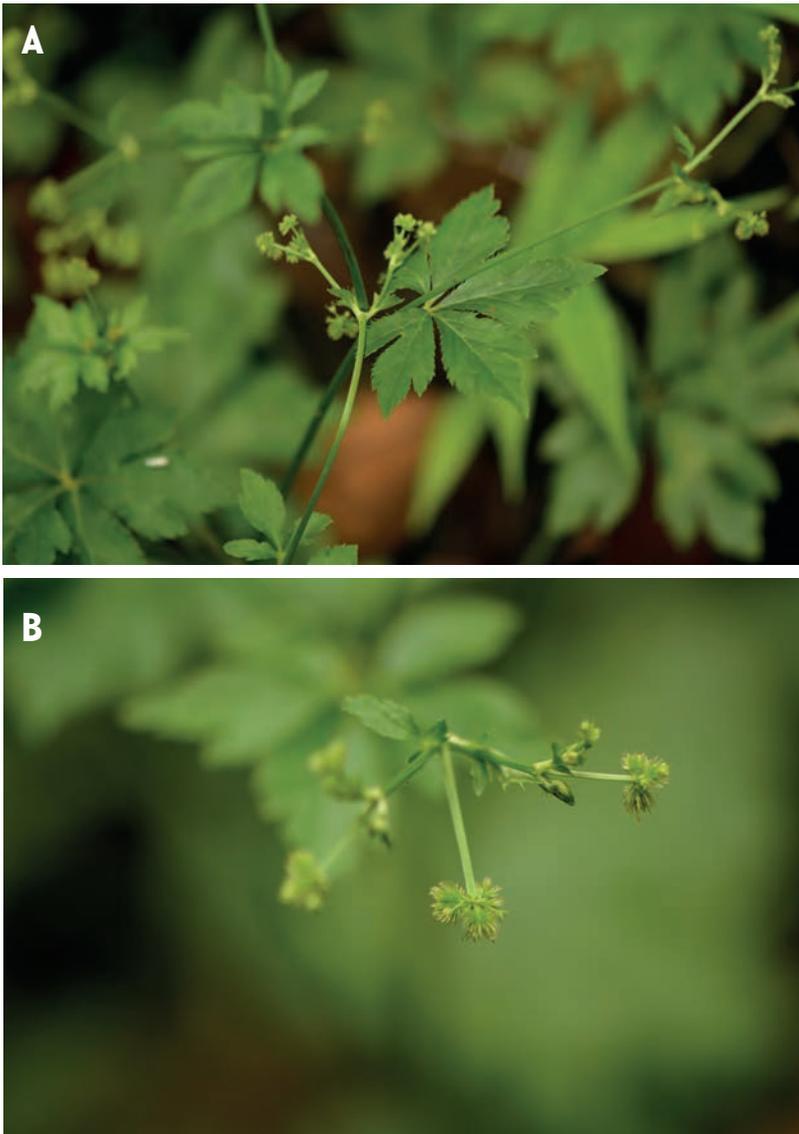


Figura 6. *Sanicula liberta* Cham. & Schltdl. **A.** Vista del hábito; **B.** Infrutescencia.

APOCYNACEAE

Árboles, arbustos, hierbas o enredaderas con abundante látex. Hojas simples, opuestas, alternas o verticiladas, con margen entero. Inflorescencias terminales o axilares en racimo, panícula, corimbo o umbela; a veces solitarias. Flores bisexuales, actinomorfas y pentameras. Fruto con dos folículos libres (uno abortivo, el otro con semillas plumosas), en cápsula, drupa o baya (Endress y Bruyns, 2000; Vargas, 2002) (Fig. 7).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y subtropicales, en bordes de caminos o zonas abiertas, en ocasiones al interior del bosque. Se conocen 4555 especies en 415 géneros (Endress y Bruyns, 2000; Smith *et al.*, 2004).

Usos: son cultivadas como ornamentales por sus flores llamativas, también presentan sustancias venenosas en su látex o flores (Smith *et al.*, 2004; Vargas, 2002).

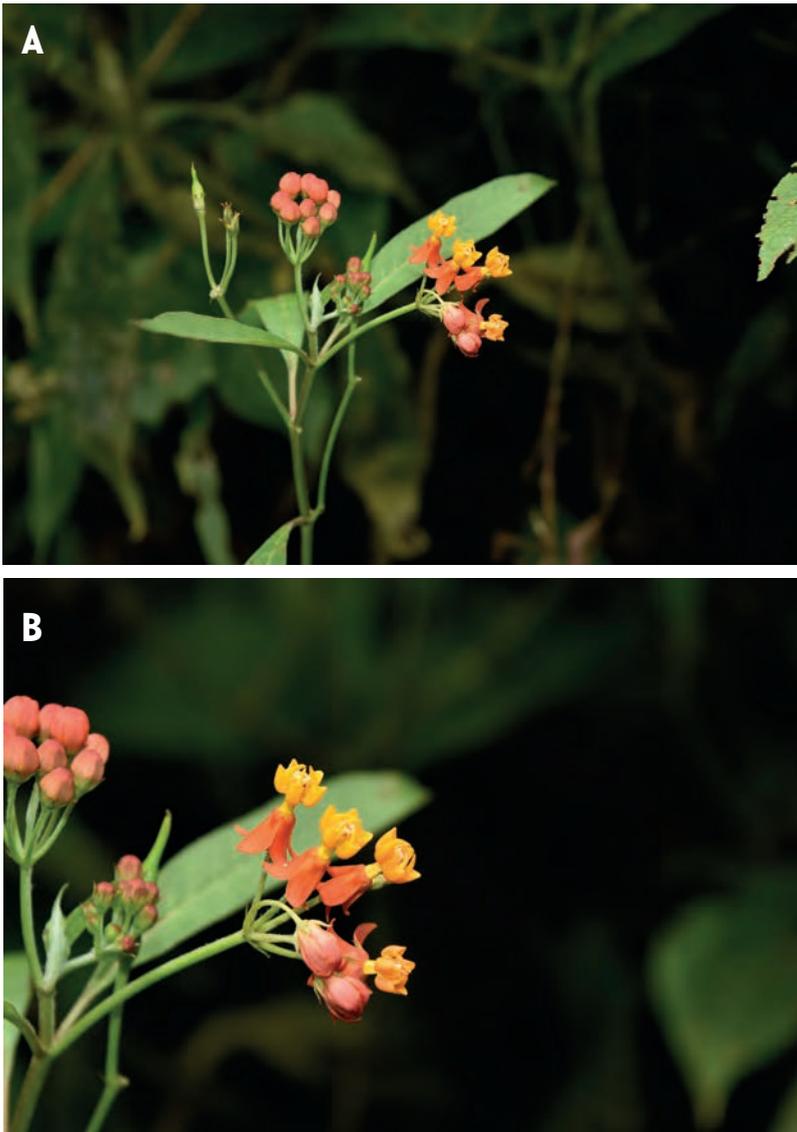


Figura 7. *Asclepias curassavica* L. **A.** Hábito; **B.** Acercamiento de la inflorescencia.

ARACEAE

Plantas terrestres o acuáticas, de crecimiento herbáceo, epífitas o hemiepífitas, algunas con tricomas o con raíces tuberosas. Tallo postrado o erecto. Hojas alternas, simples, usualmente basales, con peciolo envainador, enteras, lobadas o partidas. Inflorescencia en espádice protegida por una espata foliácea (bráctea), unisexuales y bisexuales, axilar o terminal. Flores pequeñas sin perianto. Fruto en baya (Mayo *et al.*, 1997) (Figs. 8-10).

Distribución y hábitat: en los trópicos, subtrópicos y regiones templadas del hemisferio norte, y la mayor riqueza en Asia y América tropical; polinizadas por insectos (Croat, 1998). Incluye 106 géneros y cerca de 4025 especies (Smithe *et al.*, 2004; Judd *et al.*, 2008).

Usos: algunas especies son cultivadas ornamentalmente por su morfología foliar y colores de la inflorescencia (cartuchos). Otras especies son comestibles debido al contenido de almidón (Vargas, 2002).

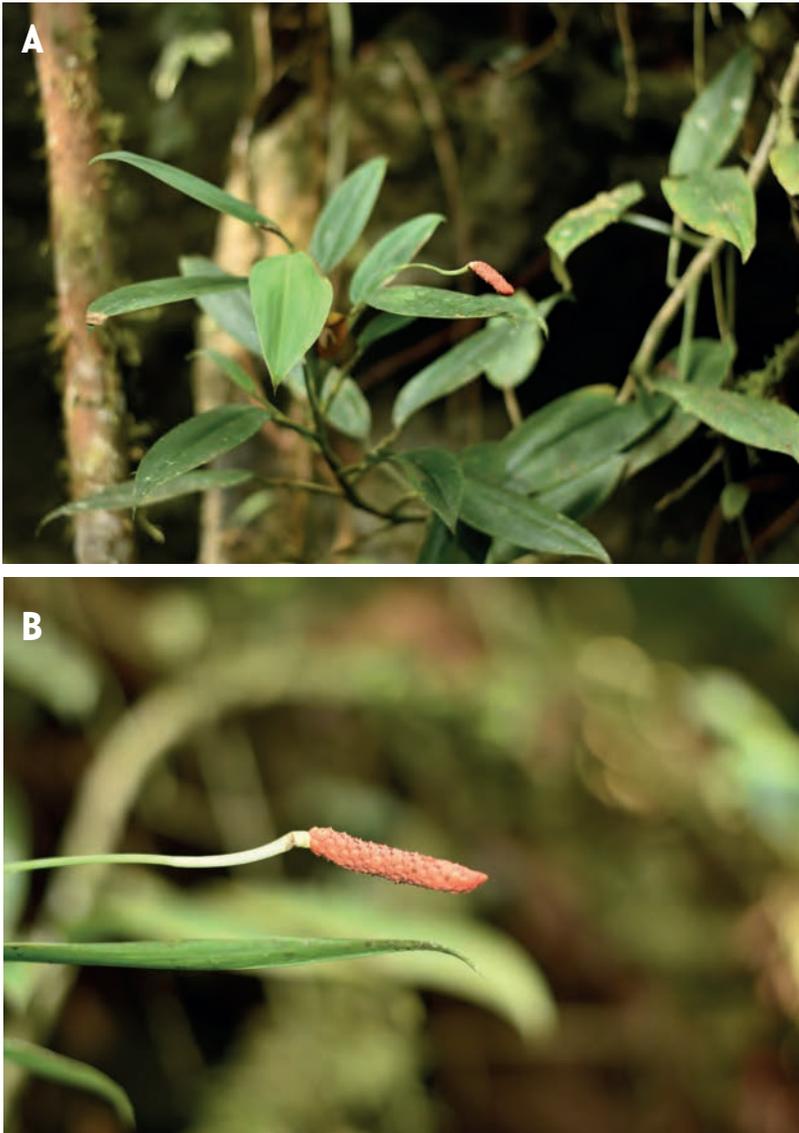


Figura 8. *Stenospermation* sp. **A.** Vista del hábito; **B.** Detalle de la inflorescencia (espádice).



Figura 9. *Anthurium nigrescens* Engl. **A.** Vista del hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Detalle del espádice.

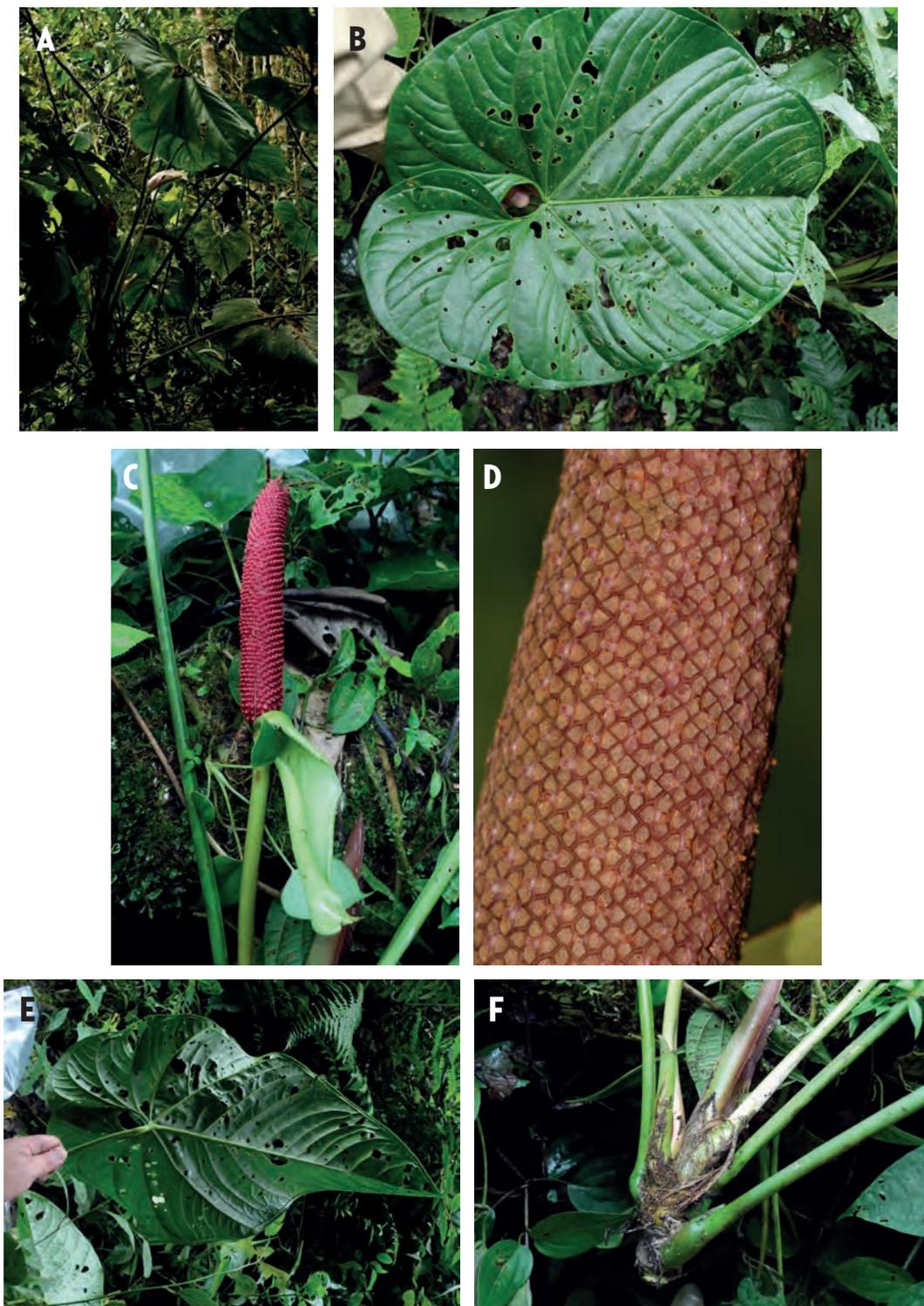


Figura 10. *Anthurium formosum* Schott. **A.** Vista del hábito; **B.** Hoja vista por la haz; **C.** Inflorescencia; **D.** Detalle del espádice; **E.** Hoja vista por el envés; **F.** Disposición de las hojas.

ARALIACEAE

Árboles, arbustos, hierbas o trepadoras, terrestres, hemiepífitas o epífitas, tallos con cicatrices que dejan las hojas al caer. Hojas alternas, palmaticompuestas o simples, pecíolos dilatados en la base, de longitud variable y en ocasiones con lígula. Inflorescencia terminal o axilar, en panícula, corimbo, umbela o racimo de umbela. Flores pequeñas, pétalos libres, a veces unidos en la base, estambres en igual número de pétalos. Fruto en

baya o drupa (Guarín, 2008; Stevens *et al.*, 2001) (Fig. 11).

Distribución y hábitat: se distribuye en todo el mundo en áreas tropicales y subtropicales, es muy numerosa en sur América (Harms, 1898). Incluye 43 géneros y aproximadamente 1450 especies (Smith *et al.*, 2004; Judd *et al.*, 2008).

Usos: ornamental y medicinal (Vargas, 2002).



Figura 11. *Schefflera* sp. **A-B.** Detalle de hojas; **C-D.** Inflorescencias e infrutescencias.

ARECACEAE

Arbustos o árboles, tallos variables en longitud y grosor, solitarios o cespitosos, con anillos y a veces con espinas. Hojas alternas pinnadas, palmeadas o a veces simples y agrupadas al final del tallo, peciolo envainador y a veces lignificado. Inflorescencia gran-

de, paniculada o en espiga, envuelta en una bráctea leñosa (espata). Flores sésiles, actinomorfas, verdoso-amarillentas, pétalos en igual número de sépalos. Fruto en baya o drupa (Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla, 2000) (Figs. 12 y 13).



Figura 12. *Dictyocaryum lamarckianum* (Mart.) H. Wendl. **A.** Hábito de crecimiento; **B.** Inflorescencia; **C.** Hoja vista por el envés; **D.** Detalle de la inflorescencia; **E.** Raíces adventicias; **F.** Frutos.

Distribución y hábitat: se distribuye en casi toda la región tropical y subtropical extendiéndose en áreas cálidas templadas. Incluye 183 géneros en 2361 especies (Vargas, 2002; Smith et al., 2004; Asmussen et al., 2006).

Usos: son de importancia económica y ornamental; productoras de aceite, fibras para tejer canastas o sombreros; inflorescencias, frutos o semillas útiles como alimento, condimento, en la fabricación de jabones o alcohol; madera y hojas para la construcción (Vargas, 2002).



Figura 13. *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) Oerst. **A.** Hábito de crecimiento; **B.** Hoja por el envés; **C.** Inflorescencia; **D.** Detalle de la inflorescencia.

ASTERACEAE

Árboles y arbustos, hierbas anuales, bianuales o perennes, a veces trepadoras escandentes. Hojas alternas, verticiladas u opuestas, o en roseta basal, raramente reducidas a escamas, con o sin espinas, simples o con 2 numerosos folíolos, márgenes enteros o variadamente dentados, lobados; pecíolos

presentes o ausentes. Inflorescencia en capítulo (cabezuelas) en forma de cima, corimbo, racimo, panícula, umbela, espiciforme o solitaria, pedunculada y pedicelada, bracteada. Fruto en aquenio o cipsela (Judd et al., 2008; Funk et al., 2009) (Figs. 14 y 15).

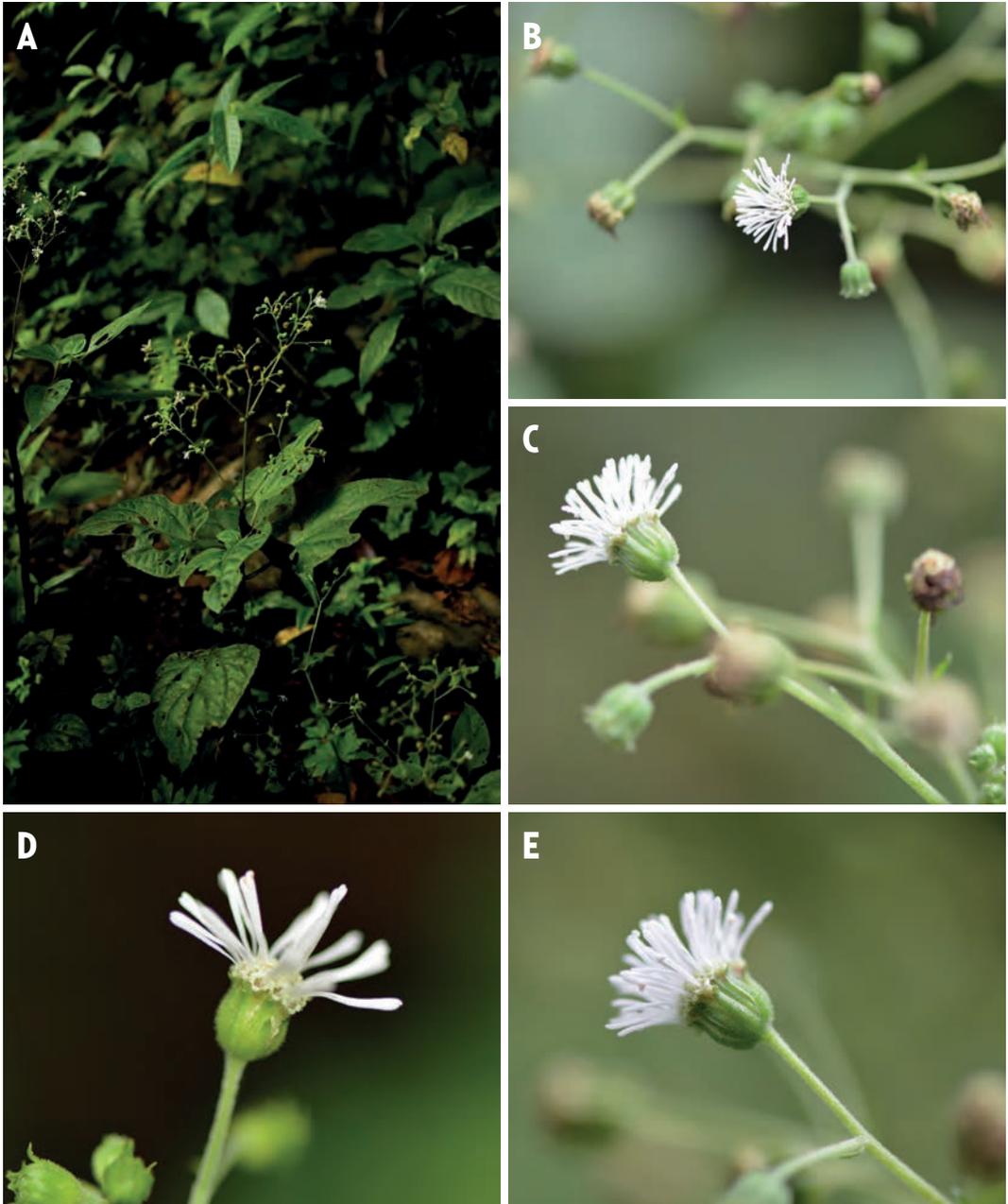


Figura 14. *Adenostemma* sp. **A.** Hábito; **B-E.** Detalle de la inflorescencia.

Distribución y hábitat: en América tropical muy bien adaptadas a los hábitats montañosos o áridos, o son malezas con amplia distribución y se encuentran en hábitats alterados (Smith *et al.*, 2004; Funk *et al.*, 2009).

Usos: algunas son usadas en la medicina popular, otras, como condimentos (Funk *et al.*, 2009).

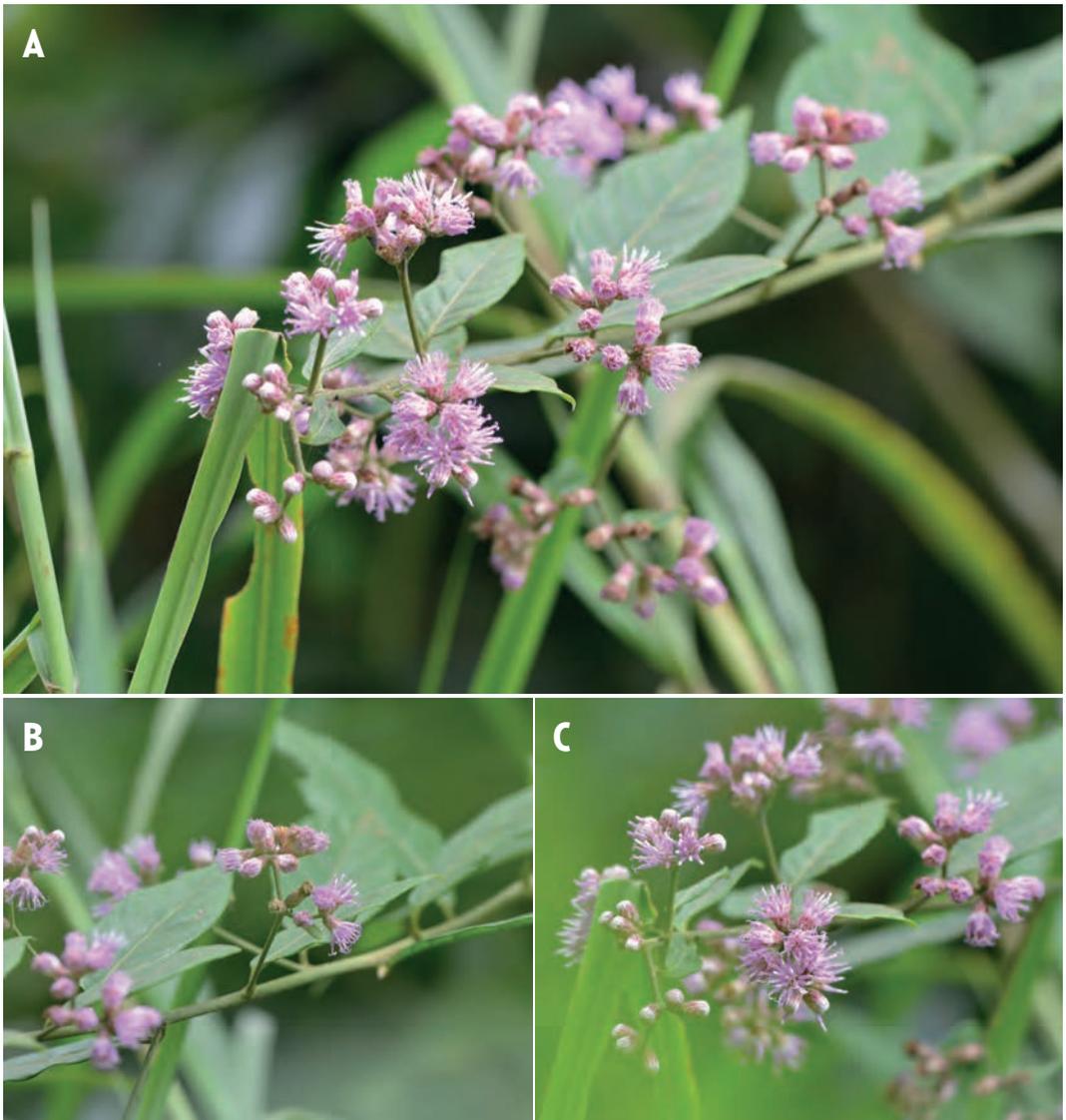


Figura 15. *Lepidaploa* sp. **A-C.** Diferentes vistas de la planta.

BEGONIACEAE

Pequeños arbustos e hierbas escandentes. Tallos succulentos y rojizos. Hojas alternas, simples, con margen aserrado o dentado, base asimétrica, con estípulas grandes y persistentes. Inflorescencia axilar en cima. Flores unisexuales, con pétalos blancos a rojo o rosados, consistencia carnosa, flores masculinas con abundantes estambres. Fruto seco capsular, alado, con abundantes semillas (Goodall-Copestake et al., 2009; Stevens et al., 2001) (Figs. 16 y 17).

Distribución y hábitat: en Suramérica, de regiones tropicales y subtropicales; en lugares sombreados y húmedos, en interior de bosques, algunas especies en lugares intervenidos. Incluye dos géneros y cerca de 1500 especies (Judd et al., 2008; Goodall-Copestake et al., 2009).

Usos: las especies son cultivadas como ornamentales, las arquitecturas de las flores embellecen los jardines (Stevens et al., 2001).

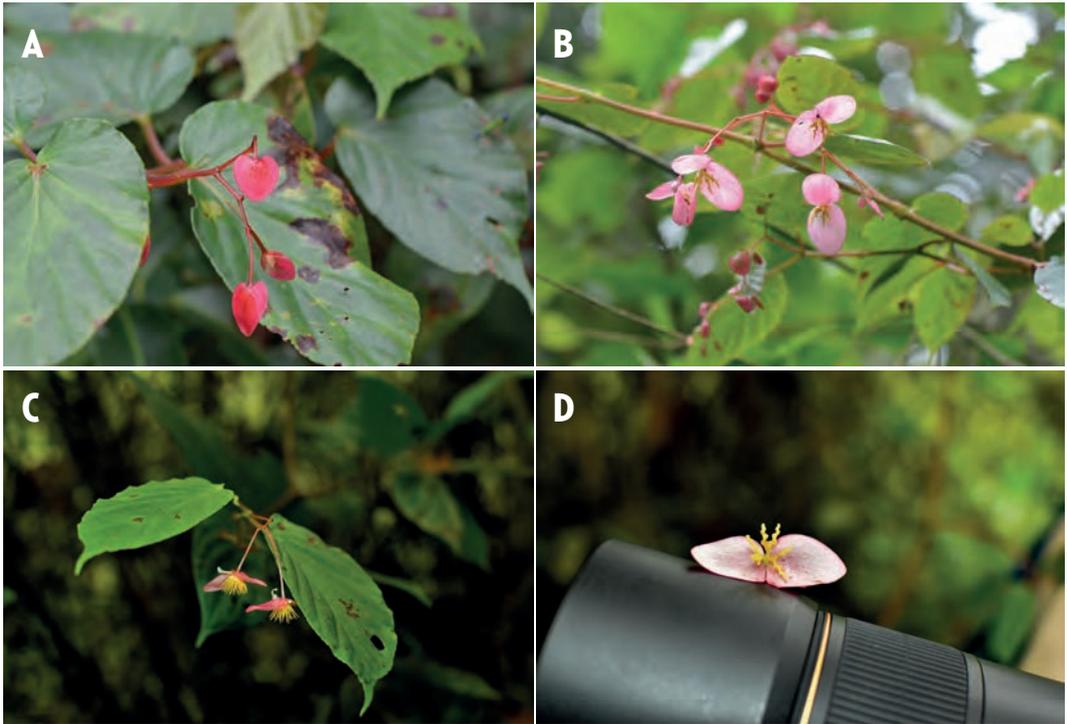


Figura 16. *Begonia extensa* L.B. Sm. & B.G. Schub. **A.** Hábito; **B-C.** Inflorescencia; **D.** Detalle de la flor.

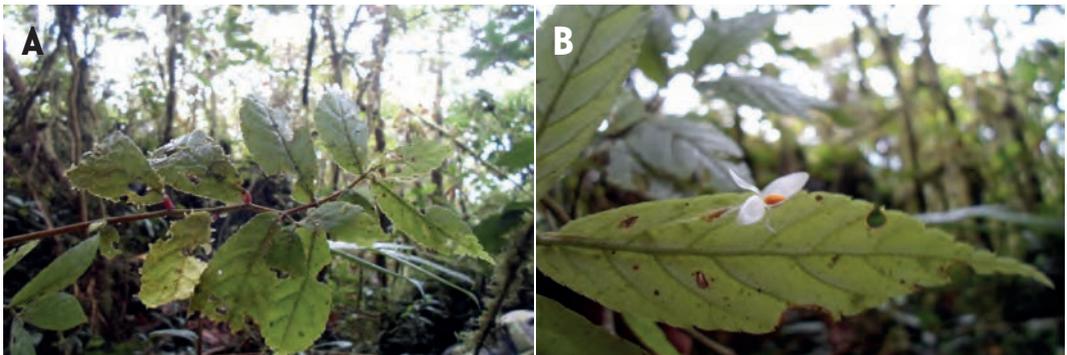


Figura 17. *Begonia pax* Jara & Zabala-Rivera. **A.** Rama; **B.** Flor y envés de la hoja.

BROMELIACEAE

Hierbas epífitas o terrestres, en roseta. Hojas simples, alternas, enteras o aserradas-espinosas, coriáceas, con nerviación paralela. Inflorescencia con brácteas coloridas. Flores actinomorfas o zigomorfas, pétalos libres o unidos, amarillos, blancos, verdes, rojos o morados. Fruto en cápsula o en baya. Semillas aladas o plumosas (Medina, 1990; Betancur y García, 2006; Givnish et al., 2007; Alvarado-Fajardo et al., 2013) (Figs. 18 y 19).

Distribución y hábitat: en el neotrópico se encuentran en interior de bosque, bordes de camino y

zonas despejadas. En la base de las hojas se forma un "tanque" de reserva, que almacena agua y sustancias orgánicas, sirven de hábitat para insectos, arácnidos, ranas y pequeñas serpientes (Chaparro et al., 2011; Smith y Downs, 1979). Con 57 géneros y cerca de 1700 especies (Smith et al., 2004; Givnish et al., 2007; Judd et al., 2008). La polinización es realizada por aves, murciélagos e insectos (Carranza-Quiceno y Estévez-Varón, 2008).

Usos: tienen un alto valor a nivel ornamental por el atractivo de su follaje y flores, se cultivan con gran facilidad por ser resistentes a plagas, otras son de uso medicinal o para la extracción de fibras (Chaparro et al., 2011).



Figura 18. *Ronnbergia veitchii* (Baker) Aguirre-Santoro. **A.** Hábitat; **B.** Inflorescencia.

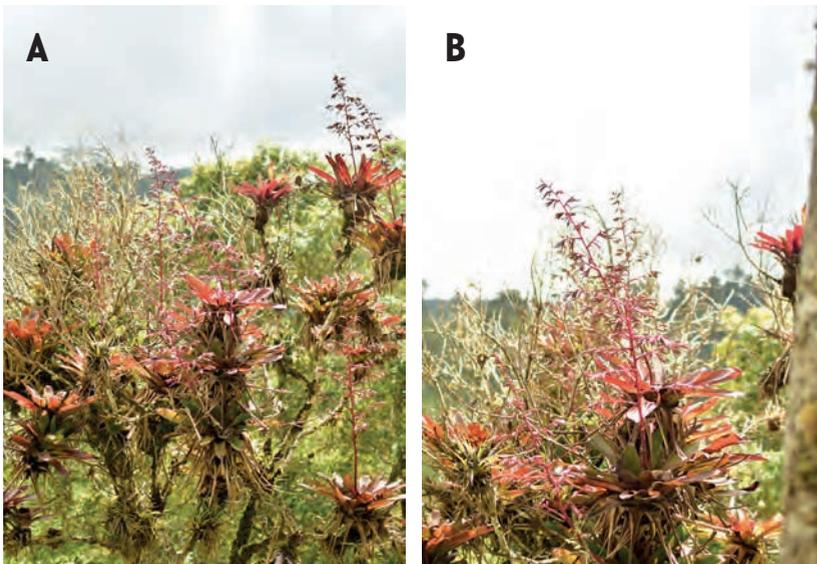


Figura 19. *Tillandsia denudata* André. **A.** Hábitat; **B.** Hábito.

CAMPANULACEAE

Árboles, arbustos, hierbas y lianas, con látex. Tallo erecto o en zig-zag. Hojas simples y alternas, a veces opuestas o verticiladas. Inflorescencia en racimo o flores solitarias. Flores bisexuales y zigomórficas, pentámeras, cáliz con segmentos libres o unidos en la base, corola tubular, roja, verde claro o fucsia. Fruto en baya o cápsula, cáliz persistente. Semillas numerosas (Vargas, 2002; Eddie *et al.*, 2003) (Fig. 20).

Distribución y hábitat: casi cosmopolita, se concentra en el hemisferio norte, crece en lugares sombreados y húmedos en interior de bosque; abarca cerca de 84 géneros y 2380 especies (Eddie *et al.*, 2003).

Usos: como medicinal para tratar enfermedades respiratorias, reumáticas y venéreas; también balsámico, calmante y cicatrizante, y de uso ornamental (Arellano *et al.*, 2003).



Figura 20. *Centropogon* sp. **A.** Hábito; **B-C.** Vista lateral de la flora; **D.** Vista frontal de la flor.

CHLORANTHACEAE

Hierbas hasta árboles aromáticos (olores fuertes). Hojas simples, opuestas, dentadas o aserradas, decusadas, bases de los pecíolos fusionados a modo de vaina. Estípulas pequeñas en la base del pecíolo. Inflorescencia masculina en amento, racimo o panícula, amento femenino en cima, tirso o panícula. Fruto en drupa con abundante endosperma (Ludlow-Wiechers, 1978; Friis et al., 2011) (Fig. 21).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y pantropicales; *Hedyosmum* está presente en América tropical, frecuente en bosques secundarios. Con 4 géneros y 75 especies (Kong, 2001; Friis et al., 2011).

Usos: ornamental y medicinal (tonificante, estimulante, entre otros), y culinario como saborizante de licores (Kirchner et al., 2010; Zamora-Burbano y Arturo-Perdomo, 2016).



Figura 21. *Hedyosmum goudotianum* Solms. **A.** Hábito; **B-C.** Rama; **D.** Detalle de infrutescencia.

CLEOMACEAE

Hierbas o arbustos. Tallos erectos o escandentes. Peciolos largos con pulvinulo. Hojas alternas en espiral, simples o palmaticompuestas, enteras o serruladas. Inflorescencia terminal o axilar en racimo, a veces capitado, o flor solitaria. Flores bisexuales, actinomorfas o zigomorfas; 4 sépalos y 4 pétalos. Fruto en cápsula, núculas o esquizocarpos; semillas pocas o numerosas (Lorea-Hernández, 2004; Tucker, 2009) (Fig. 22).

Distribución y hábitat: tropical y subtropical, en ambientes áridos y bosques de clima húmedo (Lorea-Hernández, 2004; Campos, 2003). Alrededor de 150 especies, en 17 géneros (Tucker, 2009).

Usos: ornamental, alimenticia y medicinal (Aguirre De la Hoz y Ruiz, 2017).

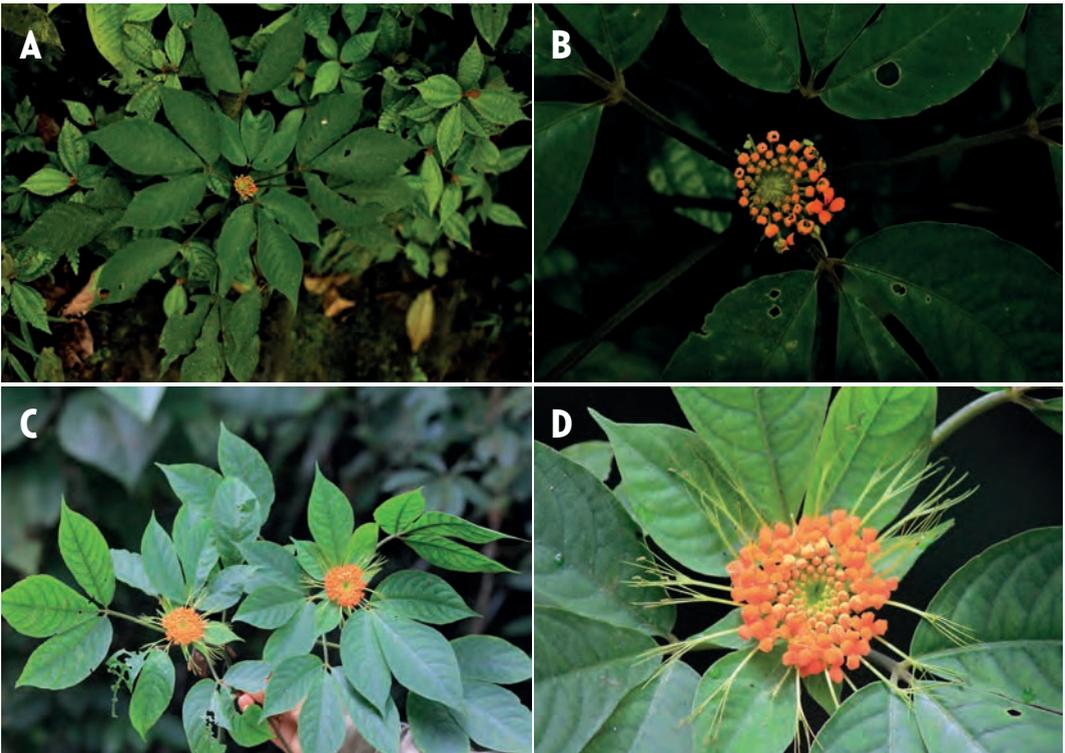


Figura 22. *Podandroyne brachycarpa* (DC.) Woodson. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Hojas vistas por la haz; **D.** Flores en antesis, con presencia del ginoforo.

CLUSIACEAE

Árboles a hierbas, trepadoras, epífitas o hemiepi-
fitas, con exudado hialino (transparente), blanco,
amarillo, rojo o anaranjado. Hojas simples, opues-
tas, margen entero. Inflorescencia terminal, cimosa,
o flores solitarias. Flores unisexuales, sépalos de
2-10, pétalos 2-14, libres o connados (unidos) ba-
salmente, estambres pocos a numerosos. Fruto en
cápsula carnosa que se abre en forma de estrella,
semillas casi siempre ariladas (Mendoza-Cifuentes y
Ramírez-Padilla, 2000; Stevens et al., 2001) (Figs.
23 y 24).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales, en
bosques secundarios o zonas abiertas. 40 géneros y
1000 especies (Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Pa-
dilla, 2000; Stevens et al., 2001).

Usos: económicamente importante por frutales
como el mangostino, madroño; algunas especies son
maderables, así mismo como productoras de gomas,
pigmentos o resinas, también como ornamentales
(Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla, 2000; Ste-
vens et al., 2001).

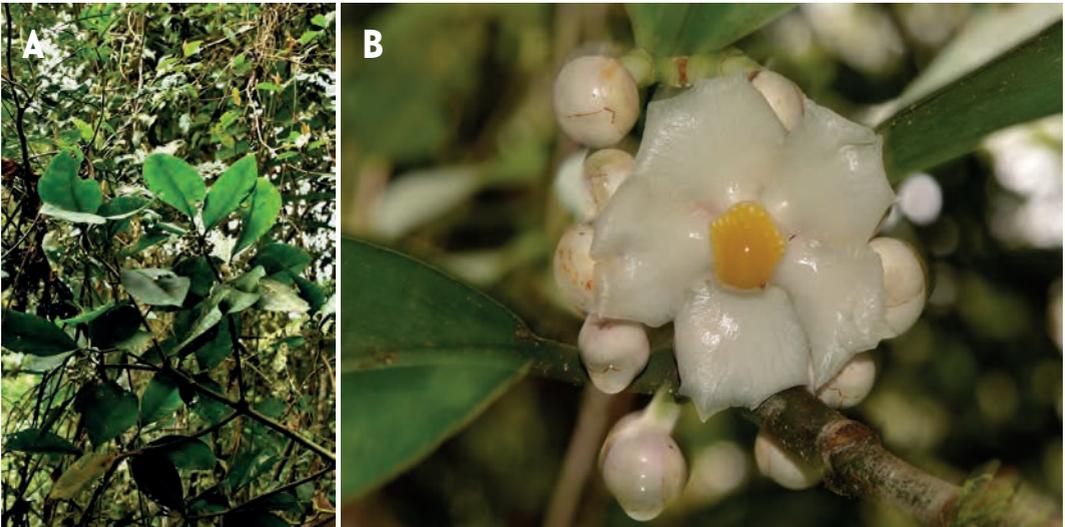


Figura 23. *Clusia* sp. **A.** Hábito; **B.** Flor.



Figura 24. *Clusia grandiflora* Splitg. **A.** Flores; **B.** Fruto.

COSTACEAE

Hierbas. Tallos carnosos. Hojas espiraladas, pubescentes, liguladas, vainas abrazadoras al tallo. Inflorescencia terminal en espiga, brácteas foliáceas muy unidas, verdes o rojas. Flores zigomorfas blanco crema, amarillas o anaranjadas a rojas. Fruto capsular, con apertura tardía e irregular, semillas ariladas (Guarín, 2008; Vargas, 2002) (Fig. 25).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y subtropicales, en sitios húmedos y en interior de bosque. 130 especies, en 4 géneros (Smith *et al.*, 2004; Vargas, 2002).

Usos: en medicina y como ornamentales (Vargas, 2002).

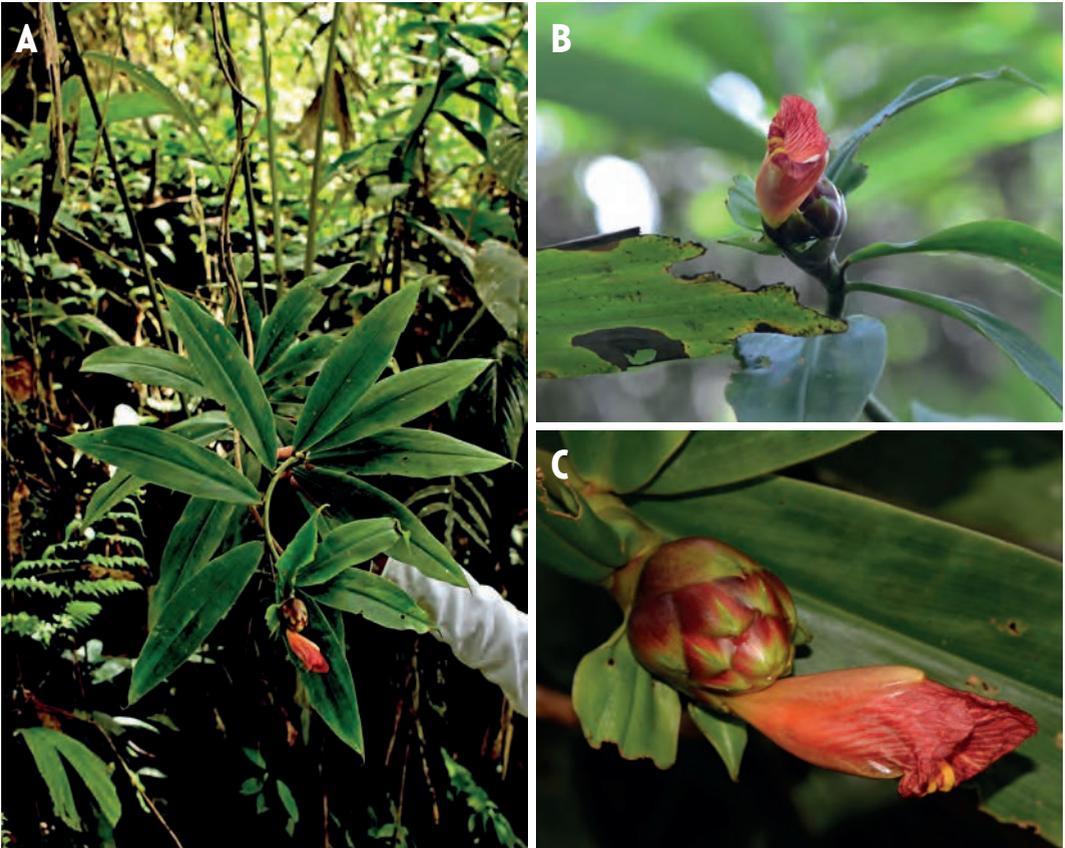


Figura 25. *Costus laevis* Ruiz & Pav. **A.** Hábito; **B-C.** Flor.

CUCURBITACEAE

Trepadoras o rastreras, zarcillos laterales al peciolo, hojas alternas, simples, enteras, cordadas o palmatilobuladas, rara vez con glándulas en el envés. Inflorescencia axilar, en cima, racimo, panículas o flor solitaria. Fruto en baya o cápsula, liso o espinoso, verdosos, amarillos, blancos, anaranjados o rojos (Guarín, 2008) (Fig. 26).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y subtropicales, con algunas especies extendiéndose a zonas templadas y climas fríos (Vargas, 2002). Cerca de 97 géneros y 960 especies (Kocyan *et al.*, 2007).

Usos: en agricultura (Melón, ahuyama, pepino y patilla) (Vargas, 2002).

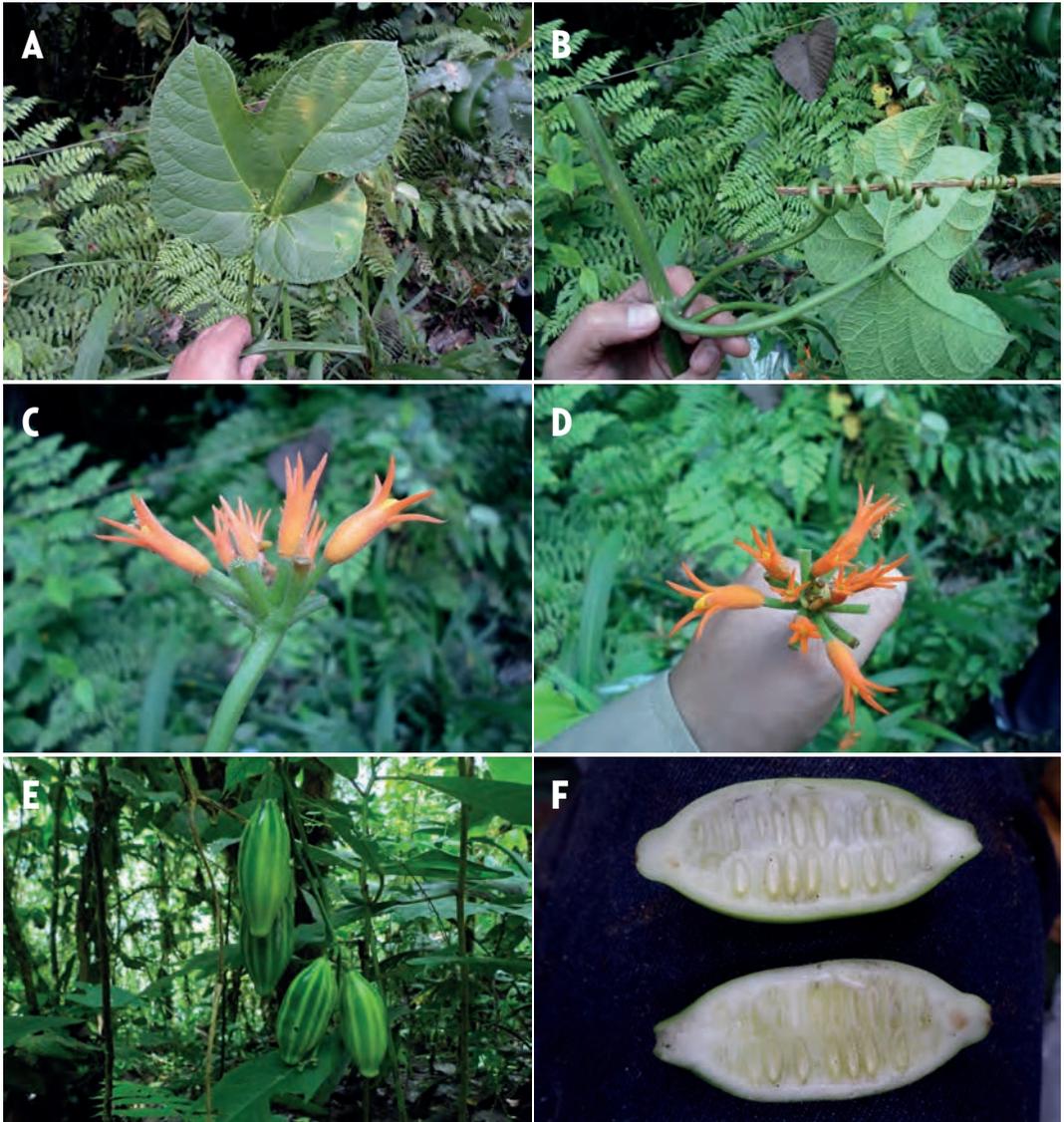


Figura 26. *Gurania macrantha* Cuatrec. **A.** Vista haz foliar; **B.** Envés foliar y zarcillo; **C.** Inflorescencia en vista lateral; **D.** Inflorescencia en vista frontal; **E.** Frutos; **F.** Fruto en corte longitudinal.

CYCLANTHACEAE

Hierbas o subarbustos, enredaderas, terrestres o epífitas, suelen confundirse con palmas por su estructura similar en tallo y hojas. Hojas alternas, simples, en espiral, dísticas y bífidas. Inflorescencia axilar en espádice. Flores unisexuales y bisexuales en el mismo espádice. Fruto indehiscente en baya (Stevens *et al.*, 2001) (Fig. 27).

Distribución y hábitat: neotropical, en interior de bosque, zonas húmedas y cerca a ríos y quebradas; la conforman cerca de 200 especies en 12 géneros (Vargas, 2002).

Usos: los tallos y raíces son utilizados para fabricar cestos, instrumentos musicales de percusión y para amarres en construcción (Tuberquia, 1997).

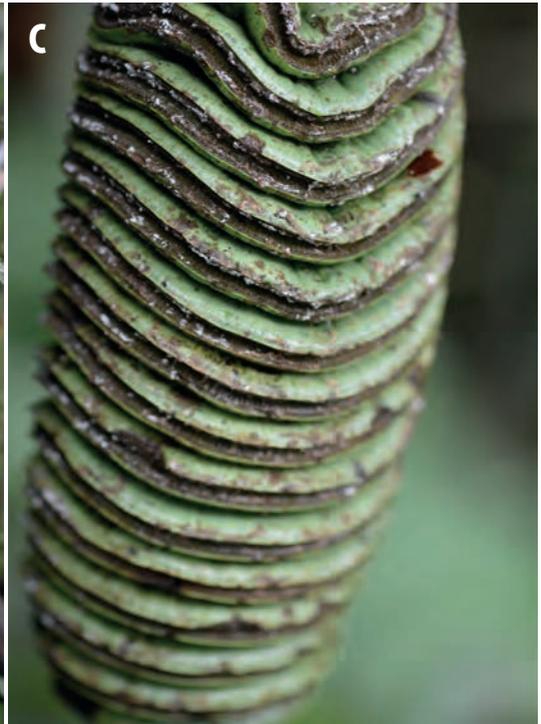


Figura 27. *Cyclanthus bipartitus* Poit. ex. **A.** Rich. A. Hábito; **B-C.** Espádice en fructificación.

DIOSCOREACEAE

Trepadoras, dioicas, a veces monoicas, rizomas tuberosos (ñame); tallos engrosados en la base y curvos, teretes a angulares. Hojas enteras, alternas u opuestas, simples a veces palmeadas hasta cordadas, ápice largo acuminado, base truncada o redondeada. Inflorescencia axilar, solitaria, en racimo o en fascículo. Flores pequeñas, verdes a amarillas, actinomorfas, bracteadas. Fruto en cápsula, a veces en baya o sámara; 1 o 2 semillas por lóculo y aladas (Harden, 1990; Sosa *et al.*, 1987) (Fig. 28).

Distribución y hábitat: en los trópicos y subtrópicos húmedos y estacionalmente secos, y en regiones templadas. 7 géneros y 900 especies. Se presume que especies tropicales de *Dioscorea* pueden ser polinizadas por agentes nocturnos (Huber, 1998).

Usos: alimenticio como el ñame (Pérez *et al.*, 2005).



Figura 28. *Dioscorea* sp. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Flores; **D.** Frutos.

ERICACEAE

Pequeños árboles, arbustos y epífitas. Peciolos cortos. Hojas simples, alternas, margen entera, con vena inmersas o prominentes por la haz y el envés, puntos negros en el envés, coriáceas, glabras, pubescentes o estrigosas. Inflorescencia en racimo o solitaria. Flores bisexuales, tubulares a veces con perianto libre. Fruto en baya, blanco a morado con numerosas semillas (Salinas y Betancur, 2005) (Figs. 29 y 30).

Distribución y hábitat: cosmopolita (excepto Antártida), con unas 3995 especies en 126 géneros. Crece sobre suelo formando matorrales en zonas de regeneración temprana; en bosque maduro son frecuentes como epífitas sobre árboles (Smith *et al.*, 2004; Vargas, 2002).

Usos: alimenticio (uva camarera o uvitos de páramo y agraz), medicinales anticancerígenas (agraz) (Vargas, 2002).



Figura 29. *Cavendishia* sp. **A-B.** Hábito; **C-D.** Inflorescencia.



Figura 30. *Cavendishia compacta* A. C. Sm. **A.** Primordios florales y hojas por el envés; **B.** Detalle de la inflorescencia y hojas por la haz.

EUPHORBIACEAE

Árboles hasta hierbas o trepadoras, variables morfológicamente. Hojas simples a palmatilobadas, alternas (opuestas), con estípulas inconspicuas o caedizas, en su mayoría con látex y glándulas en la base de la hoja. Inflorescencias cimosas, racemosas, espigadas, pseudánticas o solitarias. Flores unisexuales, actinomorfas. Fruto capsular tricoco, baya o drupa (Guarín, 2008) (Figs. 31 y 32).

Distribución y hábitat: cosmopolita (la mayor riqueza se encuentra en regiones tropicales y subtropicales), 6100 especies en 222 géneros (Vargas, 2002; Smith et al., 2004; Tokuoka, 2007).

Usos: como aceite, látex, almidón, madera y ornamental (Vargas, 2002).



Figura 31. *Acalypha macrostachya* Jacq. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Hoja vista por el envés e inflorescencia.



Figura 32. *Acalypha platyphylla* Müll. Arg. **A.** Hábito; **B.** Detalle de la flor; **C.** Inflorescencia.

FABACEAE

Árboles hasta hierbas, bejucos o trepadoras. Hojas alternas (opuestas), pinnatocompuestas, palmaticompuestas o trifolioladas, a veces unifolioladas; pecíolos y peciólulos con engrosamiento en la base, presenta estípulas, a veces modificadas como espinas o aguijones. Inflorescencia en racimo, espiga o cabezuela. Flores perfectas, zigomorfas (papilionadas) o actinomorfas. Frutos en legumbre, a veces en drupa; semilla una a muchas (Keller, 2004) (Fig. 33).

Distribución y hábitat: cosmopolita, en interior de bosque secundario, bordes de caminos y en ecosistemas secos. 754 géneros y 20055 especies (Doyle et al., 1997; Smith et al., 2004; Vargas, 2002).

Usos: alimenticio, forrajero, ampliamente cultivadas como la alfalfa, frijol, haba, maní, lenteja, soya, entre otras; ornamental, producción de aceites y tintes (Vargas, 2002).

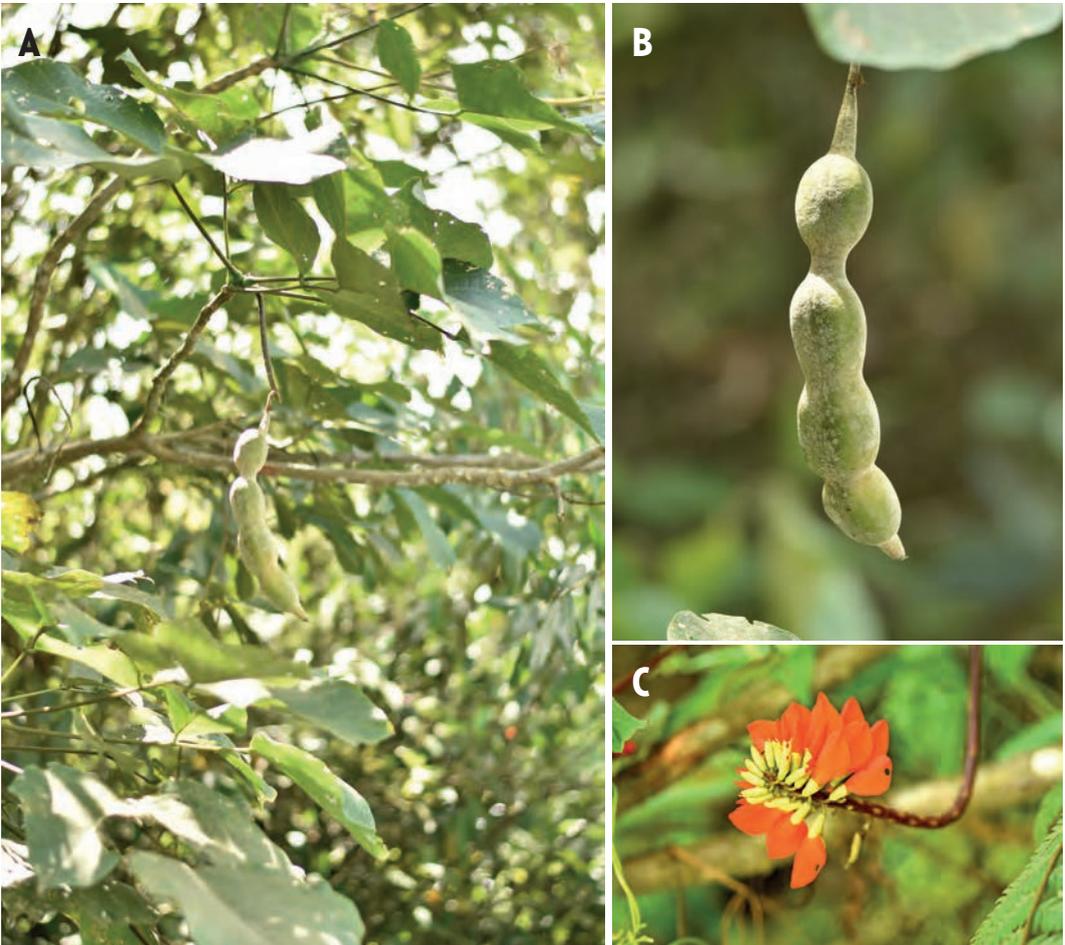


Figura 33. *Erythrina edulis* Triana ex Micheli. **A.** Vista de la rama; **B.** Fruto; **C.** Inflorescencia.

GESNERIACEAE

Hierbas perennes, subarborescentes o lianas, terrestres o epífitas, con tubérculos, rizomas escamosos o estolones. Tallo cilíndrico a cuadrangular, con línea interpeciolar. Hojas opuestas (alternas o verticiladas), simples, enteras o dentadas, asimétricas, con tricomas y manchas rojas o vinotinto. Inflorescencia en cima o racimo modificado. Flores zigomorfas, bisexuales, tubo floral corto o largo, formado de la combinación de las bases del cáliz, la corola y los estambres; cáliz generalmente persistente; corola tubular bilabiada de color rojo, amarillo, anaranjado, verde o blanco, algunas veces con tricomas. Fruto en baya o cápsula seca o carnosa; semillas numerosas y pequeñas. (Smith et al., 1997; Marín-Gómez y Álvarez, 2015) (Figs. 34-38).

Distribución y hábitat: en los trópicos y en las regiones templadas. Desde México hasta Argentina, en bosques en regeneración y secundarios. 147 géneros y 3500 especies. La mayor riqueza de especies se ha registrado en Colombia con 400 (Kvist y Skog, 1993; Smith et al., 2004; Clark et al., 2006).

Usos: ornamental (Vargas, 2002; Smith et al., 2004).



Figura 34. *Glossoloma schultzei* (Mansf.) J.L. Clark. **A.** Vista de la rama; **B.** Flor; **C.** Fruto.



Figura 35. *Diastema racemiferum* Benth. **A.** Hábito; **B.** Flor; **C.** Detalle de la flor.

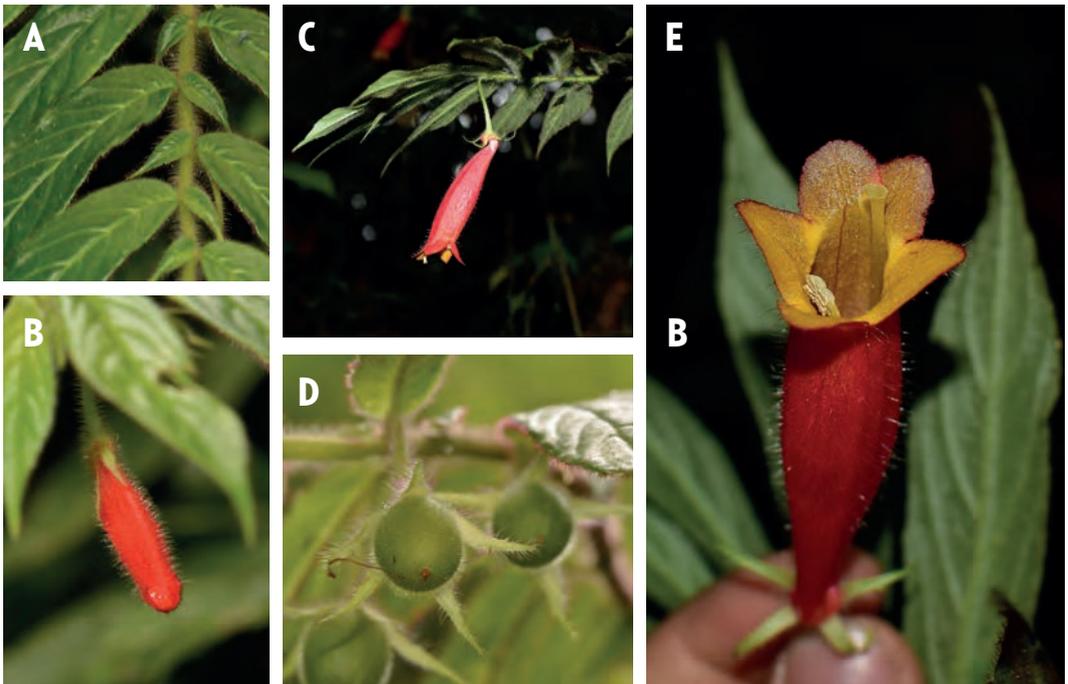


Figura 36. *Columnea* sp. **A.** Hojas opuestas de diferente tamaño (anisofilia); **B.** Botón floral; **C.** Vista de la rama; **D.** Fruto; **E.** Detalle de la flor.

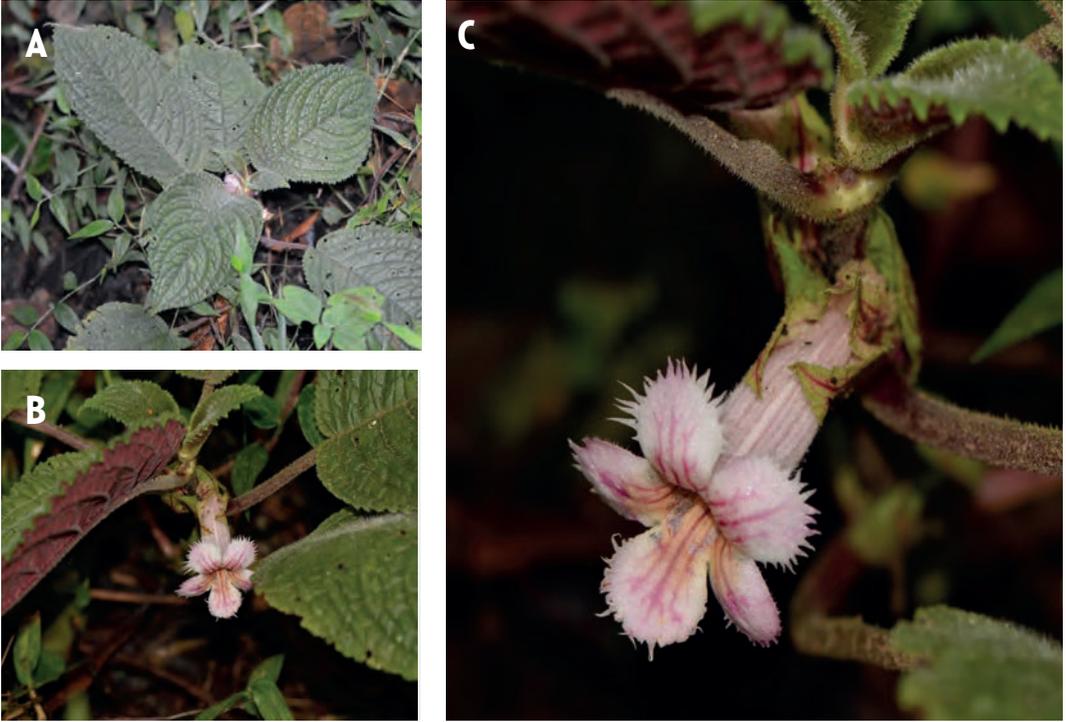


Figura 37. Gesneriaceae. **A.** Hábito; **B.** Hoja por la haz y envés; **C.** Detalle de la flor.



Figura 38. *Drymonia turrialvae* Hanst. **A.** Hábito; **B.** Brácteas y frutos.

HELICONIACEAE

Hierbas perennes, de 1-4 m., rizoma simpodialmente ramificado y un pseudotallo conformado por la base de los peciolo envolventes; hojas simples, alternas, dísticas, margen entero, base redondeada, lámina más larga que ancha, con el nervio central abultado por debajo. Flores zigomórficas, bisexuales, a veces abrazadas por hojas modificadas (brácteas), crecen en la base de la planta o al final de cada tallo, rojas, amarillas o anaranjadas; cada bráctea aloja varias flores compactadas de colores llamativos. Frutos en drupa carnosos, azul brillante o rojo en la madurez; semillas con envoltorio duro (Vega, 2010) (Fig. 39).

Distribución y hábitat: cinturón tropical, en zonas sombreadas y húmedas; con un solo género (*Heliconia*) de 100-200 especies, en el trópico americano, desde México hasta Argentina e islas del Caribe (Vargas, 2002; Smith *et al.* 2004).

Usos: ornamental, por sus llamativos colores en las inflorescencias (Sosof *et al.*, 2006).

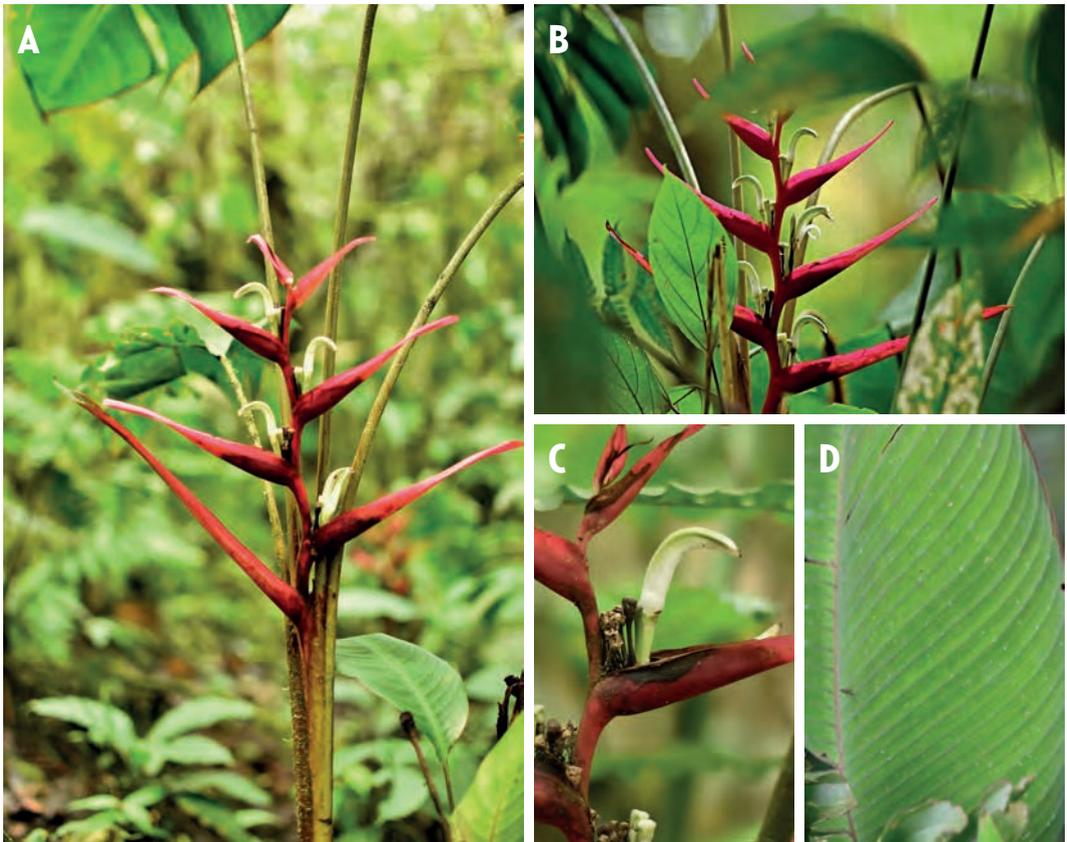


Figura 39. *Heliconia burleana* Abalo & G. Morales. **A-B.** Vista de la inflorescencia; **C.** Detalle de la inflorescencia y flores; **D.** Hoja vista por la haz.

LAURACEAE

Árboles o arbustos con olor agradable (al frotar las hojas o al extraer la corteza). Peciolos cortos. Hojas simples, alternas (opuestas o verticiladas), enteras. Inflorescencia axilar, panícula (racimo). Flores actinomorfas, pequeñas y blancas. Fruto en drupa, en la madurez rojo o morado; una semilla grande (Rohwer, 1993) (Fig. 40).

Distribución y hábitat: trópicos y subtropicos; en interior de bosque; 50 géneros y 2500 especies (Chanderbali *et al.*, 2001; Vargas, 2002; Smith *et al.*, 2004).

Usos: maderable, alimenticio (aguacate) y otras son usadas como especias por su olor y sabor (laurel y canela) (Vargas, 2002).



Figura 40. *Persea* sp. **A.** Vista de la rama; **B.** Hojas por el envés.

LORANTHACEAE

Pequeños árboles, hierbas o hemiparásitas de raíces y ramas; con raíces haustoriales (penetran la planta huésped para obtener sus nutrientes). Peciolos reducidos. Hojas opuestas o subopuestas (alternas o verticiladas), coriáceas, venas poco notorias y algunas veces de forma asimétrica. Inflorescencia en espiga, racimo, umbela, capítulo o dicasio. Flores actinomorfas, cáliz reducido, corola gamopétala, verde, blanca, roja o anaranjada. Frutos en bayas o drupas; semillas cubiertas por una pulpa mucilaginoso (Vidal-Russell y Nickrent, 2008; Nickrent *et al.*, 2010) (Figs. 41 y 42).

Distribución y hábitat: tropical, subtropical y regiones templadas del sur; en zonas intervenidas o bosques. Es la familia de plantas parásitas más importante en el neotrópico; cerca de 68 géneros y 950 especies (Casale, 1990).

Usos: medicinal (efectos hipotensores e hipertensores, afecciones cardíacas y desinfectantes) (Jurin *et al.*, 1993; Varela y Gurni, 2003; Fusco *et al.*, 2004).

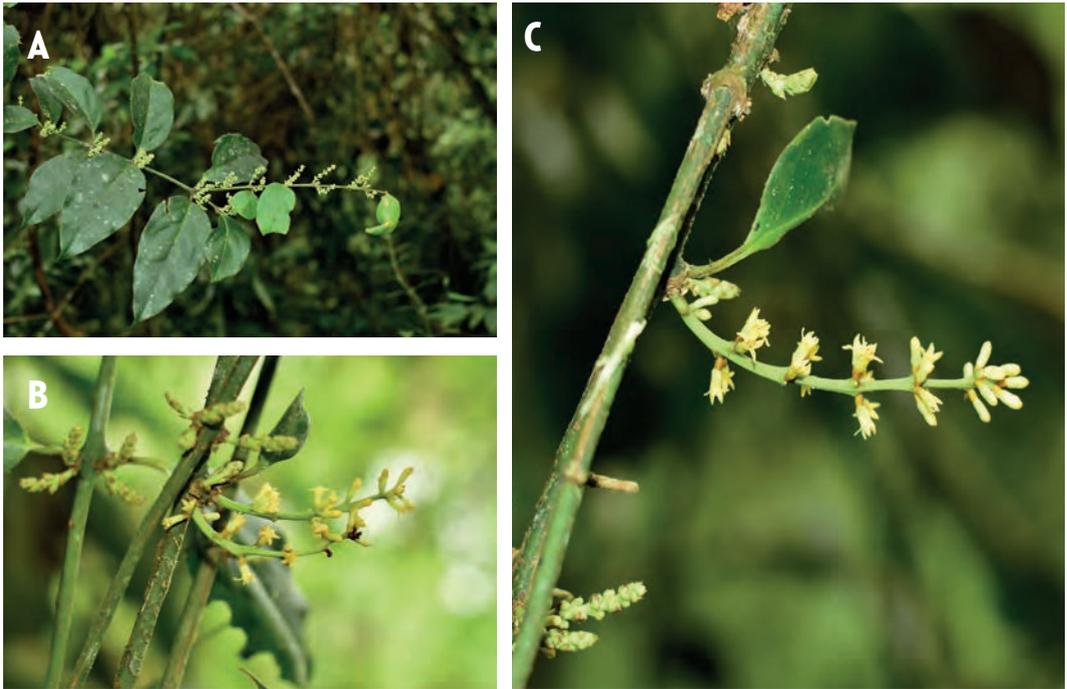


Figura 41. *Phthirusa* sp. **A-B.** Vista de la rama; **C.** Detalle de la inflorescencia.



Figura 42. *Phoradendron chrysocladon* A. Gray. **A.** Vista de la rama; **B.** Inflorescencia.

MALVACEAE

Árboles, arbustos e hierbas de corteza fibrosa, muchas veces mucilaginoso (sustancia pegajosa). Hojas simples o compuestas, alternas, glabras o con tricomas estrellados o lepidotos; estípulas lineares persistentes. Inflorescencia cimosa (solitaria). Flores con cáliz de 5 lóbulos apicales, 5 pétalos libres, estambres numerosos y unidos en una columna que envuelve el pistilo (androgínóforo). Fruto en cápsula esquizocarpico, baya o sámara (Alverson *et al.*, 1998; Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla, 2000; Stevens *et al.*, 2001) (Figs. 43 y 44).

Distribución y hábitat: cosmopolita, en zonas abiertas o bordes de camino y bosques secundarios, hasta 2400 m.; 78 géneros y 1670 especies (Alverson *et al.*, 1998; Smith *et al.*, 2004; Vargas, 2002).

Usos: producción de fibras (algodón), alimentación (extracción de aceite, tortas, elaboración de concentrados para animales) y ornamental (Vargas, 2002).



Figura 43. *Sida rhombifolia* L. **A.** Hábito; **B-C.** Hojas y flores.

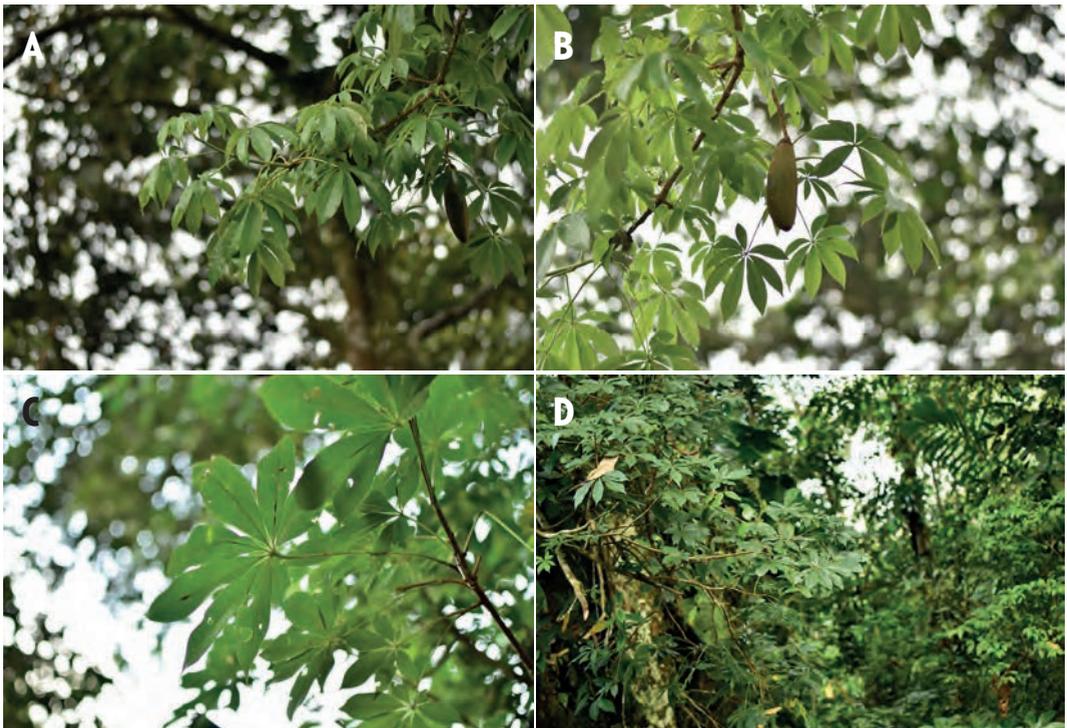


Figura 44. *Spirotheca codazziana* Romero **A.** Rama; **B.** Fruto; **C.** Hoja vista por el envés; **D.** Hoja vista por la haz.

MARANTACEAE

Hierbas, rizomatosas, con entrenudos cortos, tallo aéreo de diferente longitud. Los rizomas son simpodiales, a menudo almidonados. Peciolos envainados con pulvínulo (engrosamiento) apical muy notorio. Hojas simples, alternas, dísticas. Inflorescencia terminal, tirsos, cimas, espiga o panícula; brácteas verdes. Flores bisexuales, asimétricas. Frutos en cápsula dehiscente en 3 valvas, con una semilla arilada en cada valva (Andersson, 1998; Prince y Krees, 2006; Dahlgren et al., 2012) (Fig. 45).

Distribución y hábitat: pantropical con mayor concentración neotropical, 0 y 1500 m, aunque algunas especies pueden alcanzar los 2000 m, en regiones andinas de Colombia y Ecuador, en lugares húme-

dos y sombreados; con 550 especies, en 31 géneros (Kennedy et al., 1988; Prince y Krees, 2006; Dahlgren et al., 2012; Endress, 1996).

Los principales polinizadores en el neotrópico, son las abejas euglossini o abejas orquídeas (Endress, 1996), aunque recientemente se sabe de la participación de colibríes en este proceso (Kennedy, 1978; 2000).

Usos: ornamental y alimenticio (tubérculos). Las hojas son utilizadas como envoltura de alimentos y de la fibra de sus pedúnculos se elaboran canastos. Se extraen ceras (para betunes, pisos y lustra muebles) y producción de artesanías (Cogollo et al., 2007).



Figura 45. *Calathea erythroplepis* L.B. Sm. & Idrobo. **A-B.** Hábito; **C.** Flor; **D.** Inflorescencia.

MARCGRAVIACEAE

Arbustos o trepadoras. Peciolos cortos. Hojas simples, alternas, venación inconspicua, yema terminal enrollada a modo de estípula terminal. Inflorescencia terminal, en racimo, umbela o espiga. Flores bisexuales, 3 a muchos estambres, nectarios extraflorales grandes. Frutos en cápsula con semillas muy pequeñas y abundantes; semillas en una pulpa anaranjada o roja (Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Pardilla, 2000; Stevens *et al.*, 2001) (Figs. 46 y 47).

Distribución y hábitat: neotropical, en bosques maduros e intervenidos. Los nectarios son visitados por colibríes y los frutos son consumidos por aves. 120 especies en 8 géneros (Smith *et al.*, 2004; Vargas, 2002).

Usos: Ornamental.

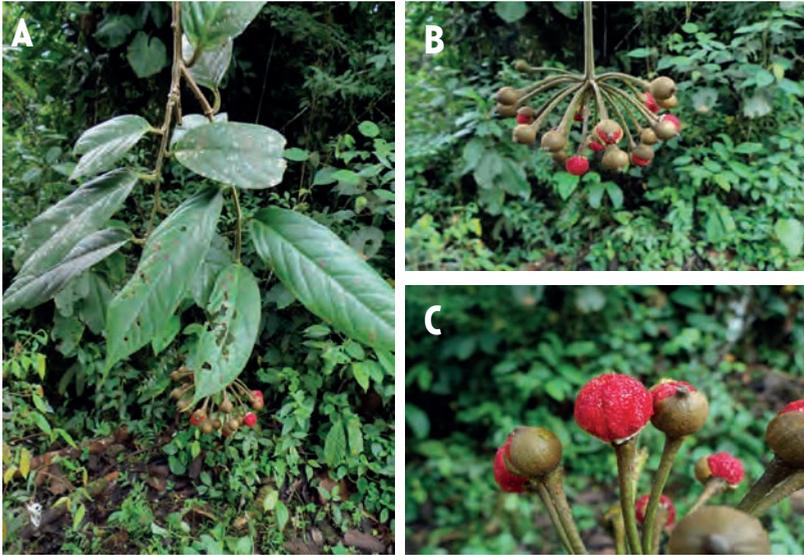


Figura 46. *Marcgravia* sp. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Detalle de la flor.

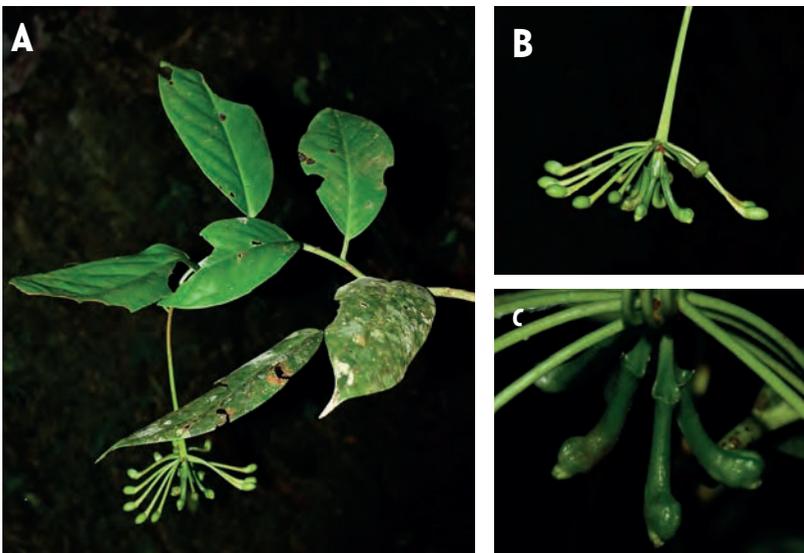


Figura 47. *Marcgravia* sp. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Glándulas sobre los pedicelos.

MELASTOMATACEAE

Árboles hasta hierbas, lianas o epífitas. Hojas simples, opuestas, a veces anisofilas; venación curvinervia. Inflorescencias en panícula, cima, umbela a flor solitaria. Flores bisexuales, actinomorfas o zigomorfas; tetrámeras o pentámeras, rojas, amarillas, púrpuras o blancas. Fruto en cápsula o baya, con abundantes semillas pequeñas (Tobe *et al.*, 1989; Stiles y Roselli, 1993; Mendoza y Ramírez, 2006) (Figs. 48-53).

Distribución y hábitat: pantropical. Colombia comprende la mayor diversidad a nivel neotropical. 188 géneros y 5005 especies (Clausing y Renner, 2001; Quiñones-M., 2001; Penneys, 2005).

Usos: industrial, medicinal, ornamental y maderable (Uribe, 1972).

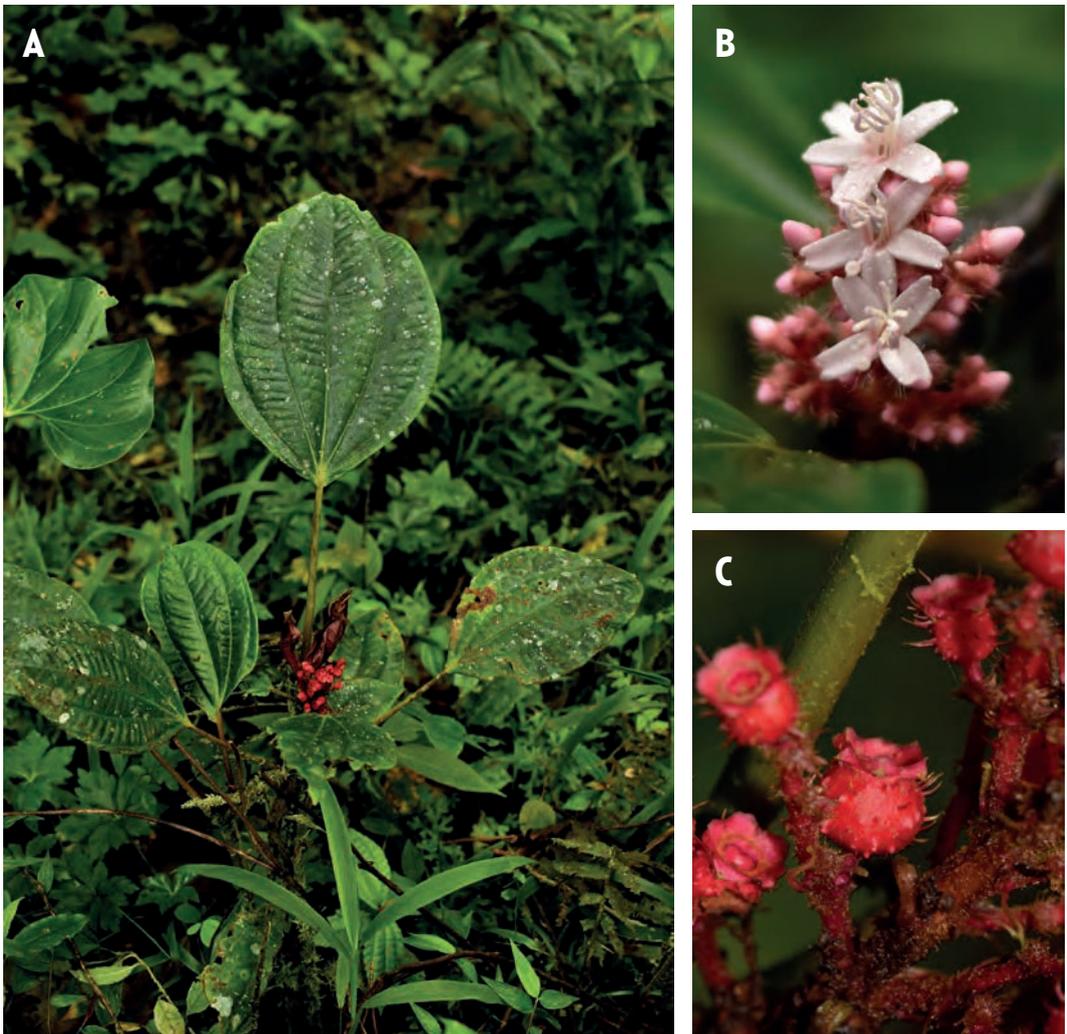


Figura 48. *Toca platyphylla* Benth. **A.** Hábito; **B.** Detalle de las flores; **C.** Frutos.



Figura 49. *Triolena hirsuta* (Benth.) Triana **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Inflorescencia.

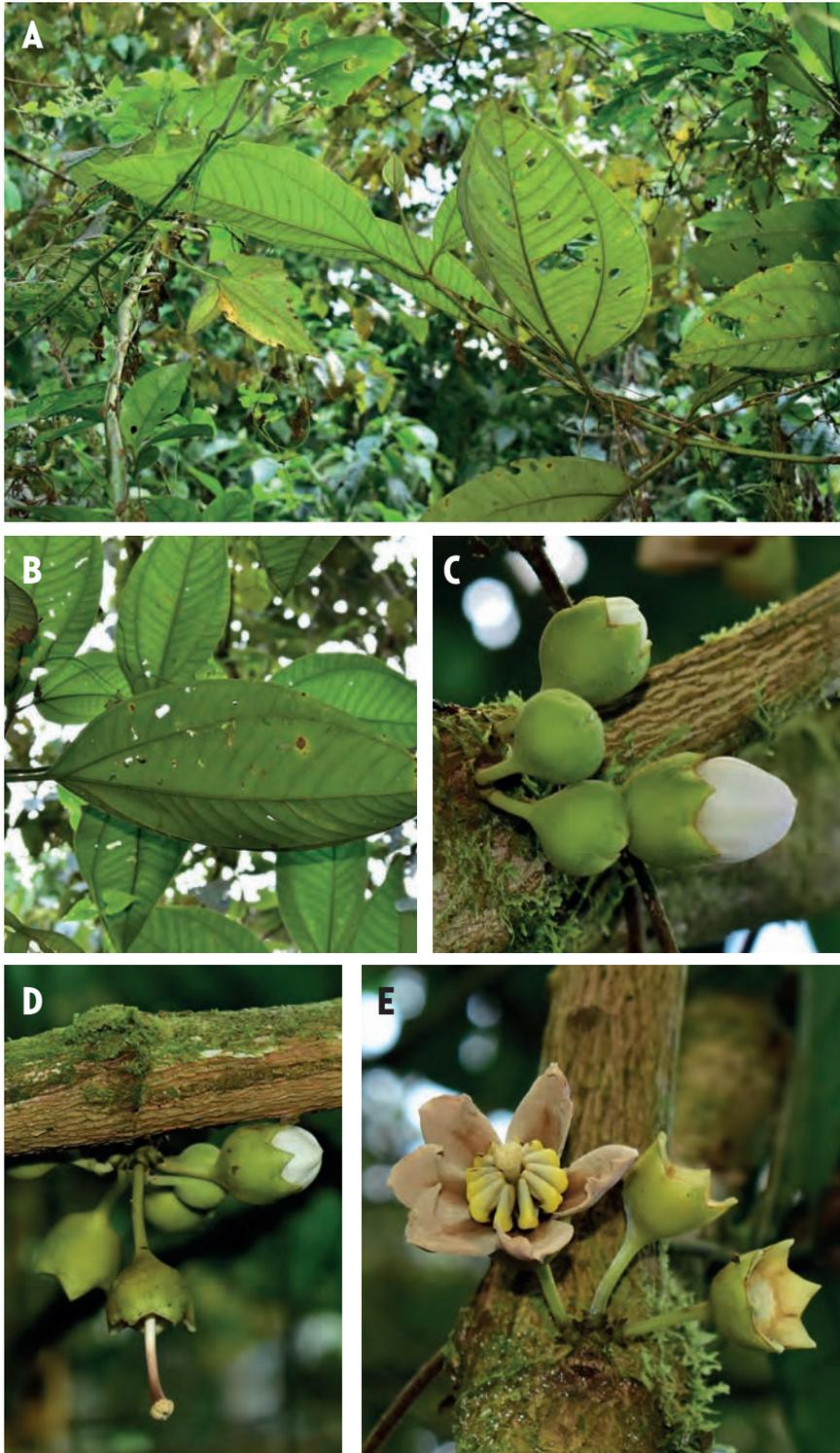


Figura 50. *Bellucia pentamera* Naudin. **A.** Hábito; **B.** Hoja por el envés; **C.** Botones florales; **D.** Inflorescencia caulinar; **E.** Flor en antesis.



Figura 51. *Blakea granatensis* Naudin. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia; **C.** Fruto; **D.** Botón floral y fruto.

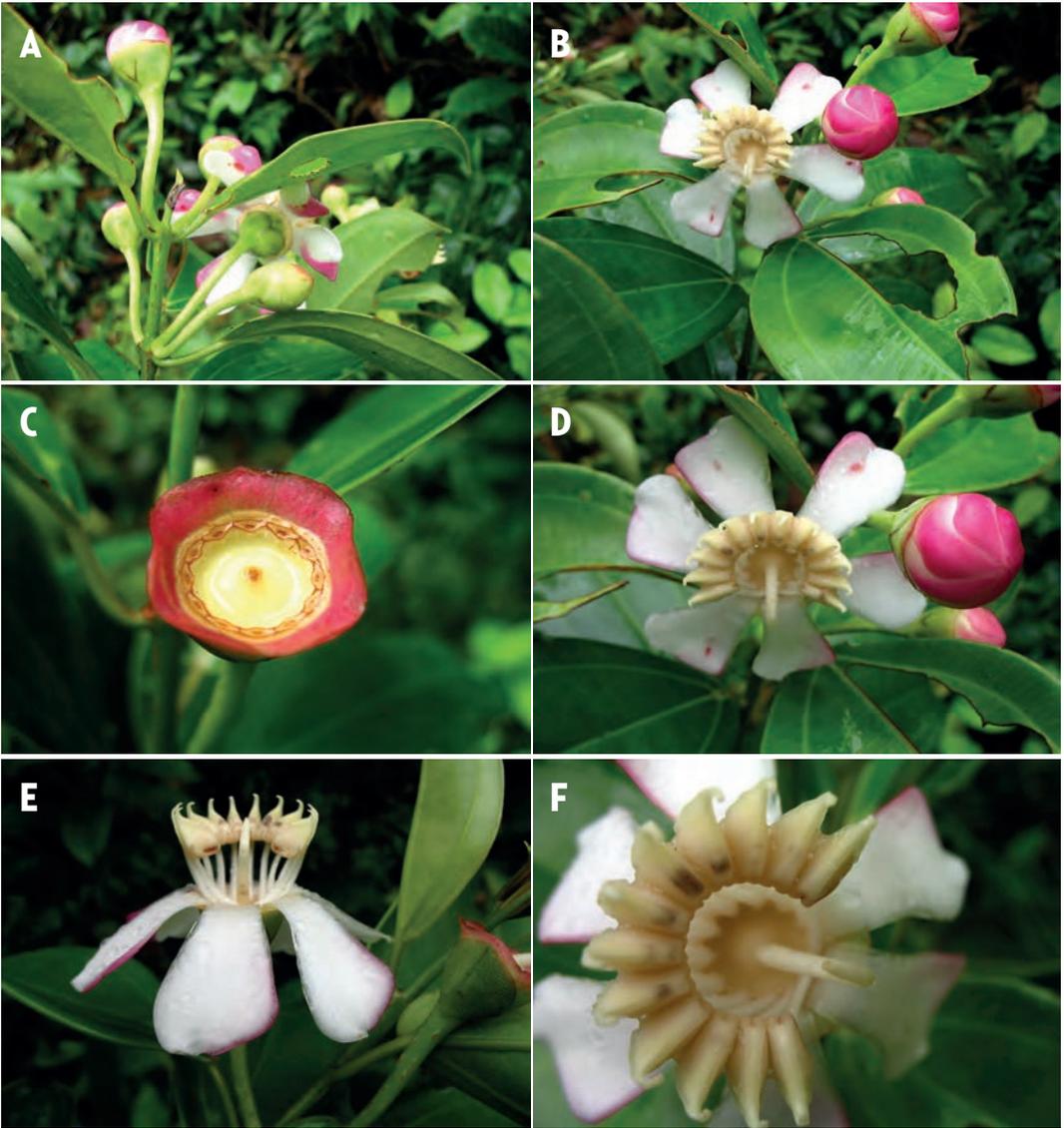


Figura 52. *Blakea cuatrecasii* Gleason. **A.** Hábito; **B-F.** Diferentes vistas de la flor; **C.** Fruto.



Figura 53. *Miconia caudata* (Bonpl.) DC. **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia.

MELIACEAE

Árboles o arbustos con aroma agradable. Hojas alternas, compuestas, imparipinadas o paripinadas, foliolos alternos, opuestos o subopuestos, enteros o aserrados, o con tricomas. Inflorescencia axilar, terminal o caulinar, panículas o tirsos. Flores pequeñas, actinomorfas, 4-5 pétalos y sépalos, 5-10 estambres, ovario súpero; placentación axilar; estilo simple o nulo. Fruto en cápsula, drupa o baya; semillas una a muchas, secas o carnosas (Morales, 1997; Morales-P., 2016; Muellner *et al.*, 2003; Guarín, 2008) (Fig. 54).

Distribución y hábitat: trópicos y subtropicos, en bosques o en avanzado estado de regeneración, cuenta con 52 géneros y 621 especies (Vargas, 2002; Muellner *et al.*, 2003; Smith *et al.*, 2004).

Usos: maderable (cedro), en cosmética y belleza, por sus fragancias (Vargas, 2002).



Figura 54. *Cedrela odorata* L. **A.** Hábito; **B.** Rama; **C.** Hojas y frutos.

MORACEAE

Árboles, arbustos, trepadoras leñosas o hierbas, terrestres o hemiepífitas, con látex o exudado color crema o amarillo; con una estípula terminal cónica. Tallo con lenticelas, raíces tabulares. Hojas simples, alternas, en espiral o dísticas, margen entera o dentada, venación pinnada. Inflorescencia en racimo, espiga o globoso-capitada. Flores actinomorfas, unisexuales, libres o connadas, a veces adnadas al receptáculo. Frutos en achenios o drupas, libres o adnados al perianto, forman un conjunto de drupas con el perianto o con el receptáculo como la breva; semilla grande y sin endospermo o pequeña y con endospermo (Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla, 2000; Datwyler y Weiblen, 2004) (Figs. 55-57).

Distribución y hábitat: regiones tropicales o subtropicales, en bosques, con 53 géneros y 1500 especies (Vargas, 2002; Datwyler y Weiblen, 2004; Smith et al., 2004).

Usos: maderable, industrial (caucho) y alimenticio (árbol del pan y la breva) (Vargas, 2002).



Figura 55. *Ficus tonduzii* Standl. **A.** Hábito; **B.** Hoja y yema apical cónica; **C.** Rama.

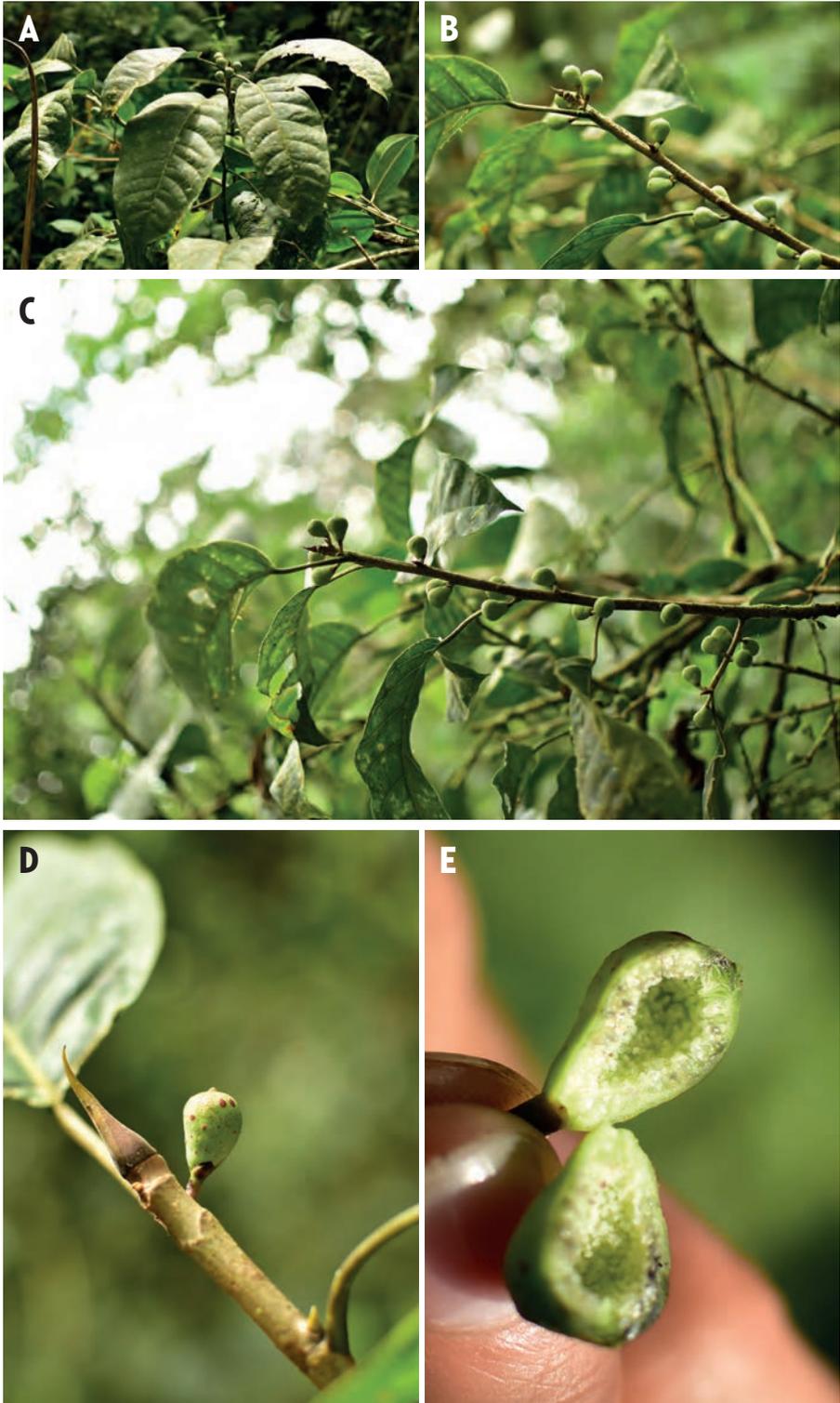


Figura 56. *Ficus* sp. **A.** Hábito; **B-C.** Ramas con hojas; **D.** Fruto y yema terminal cónica; **E.** Fruto en corte longitudinal.



Figura 57. *Ficus* sp. **A.** Hábito; **B.** Hojas por el envés y yema terminal cónica; **C.** Frutos y hoja vista por la haz.

ORCHIDACEAE

Hierbas, epífitas o terrestres, monopódiales o simpódiales. Tallo engrosado en la base, bulbo o pseudo-bulbo. Hojas alternas, rara vez opuestas o verticiladas, simples, enteras y suculentas. Inflorescencia axilar, basal o terminal, en racimo, espiga, panícula, pseudoumbela, o solitaria. Flores zigomorfas, bisexuales o unisexuales, 3 sépalos y 3 pétalos, pétalo medio es un labelo, diferenciado de los 2 laterales; androceo adnado al estilo y estigma en columna, polen agrupado en polinias. Fruto en cápsula, con 3-6 hendiduras longitudinales (Aedo y Botánico, 1983; Smith et al., 2004; Judd et al., 2008) (Figs. 58 y 59).

Distribución y hábitat: cosmopolita, diversa en regiones tropicales, especialmente en los Andes americanos. La distribución y diversidad se asocia a la plasticidad adaptativa que le permite colonizar variedad de nichos; 880 géneros y 22075 especies (3500 en Colombia) (Dressler, 1981; Smith et al., 2004; Judd et al., 2008).

Usos: ornamental por la belleza de colores y formas, *Cattleya trianae* es la flor emblemática de Colombia. También medicinal o comestible (vainilla) (Smith et al., 2004; Vargas, 2002).



Figura 58. *Epidendrum rostratum* Garay & Dunst. **A.** Hábito; **B.** Flor en vista frontal; **C.** Frutos.

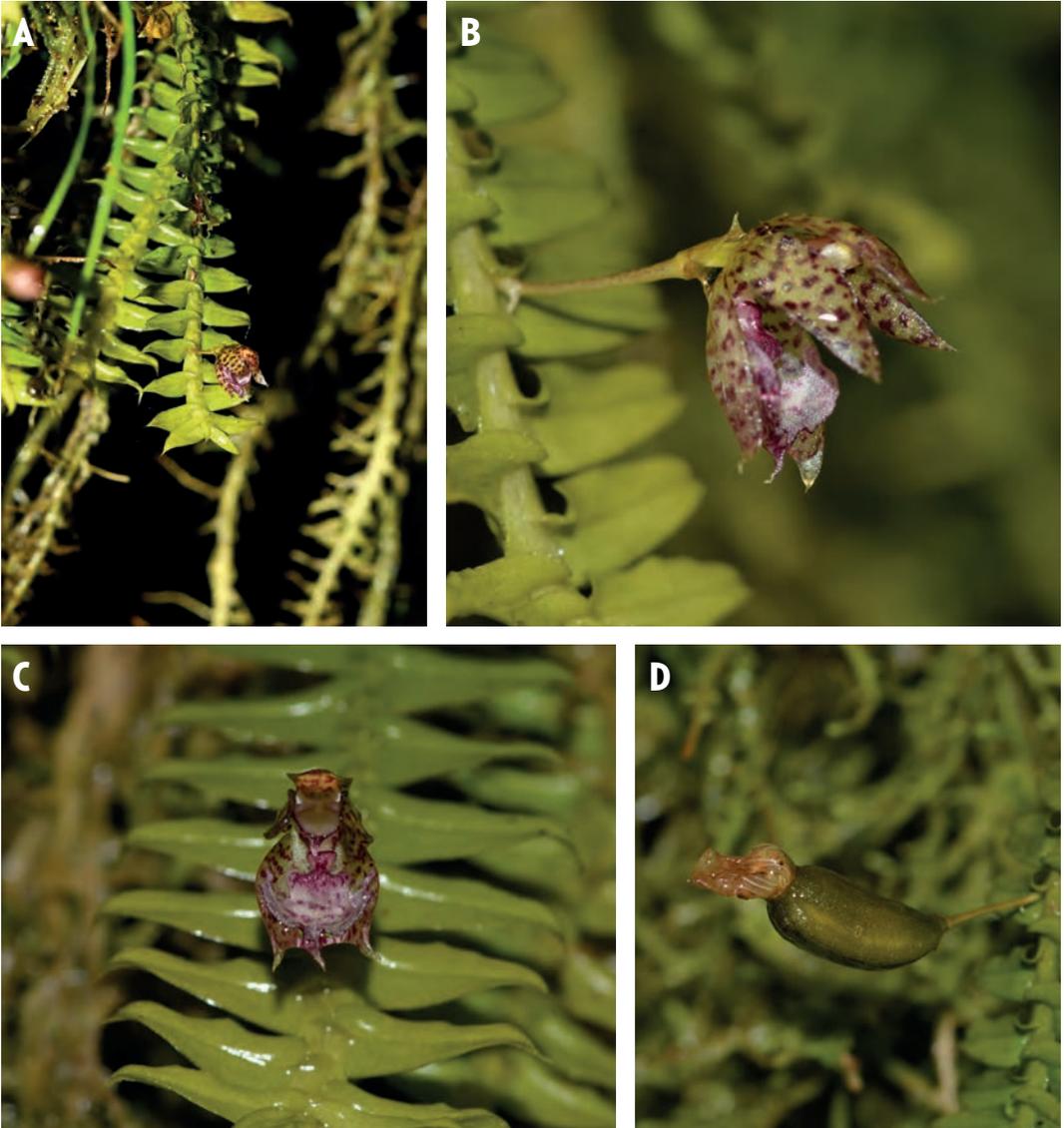


Figura 59. *Dichaea laxa* (Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl. **A.** Hábito; **B.** Flor en vista lateral; **C.** Flor en vista frontal; **D.** Fruto.

PASSIFLORACEAE

Árboles, trepadoras o herbáceas. Glándulas nectaríferas en hoja o peciolo, zarcillos axilares. Hojas alternas, simples o compuestas. Inflorescencia axilar o terminal, en cima, racimo, fascículo o flor solitaria. Flores actinomorfas, bisexuales, brácteas envolventes, con corona de filamentos. Fruto en baya o cápsula carnosa (Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla, 2000; Stevens *et al.*, 2001; Muschner *et al.*, 2003) (Figs. 60-62).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y subtropicales, en interior de bosque, en potreros y bordes de camino, 18 géneros y 700 especies (Muschner *et al.*, 2003; Smith *et al.*, 2004).

Usos: de importancia económica y fuente de alimento (maracuyá, granadilla, curuba), también en la medicina (Vargas, 2002; Muschner *et al.*, 2003; Smith *et al.*, 2004).

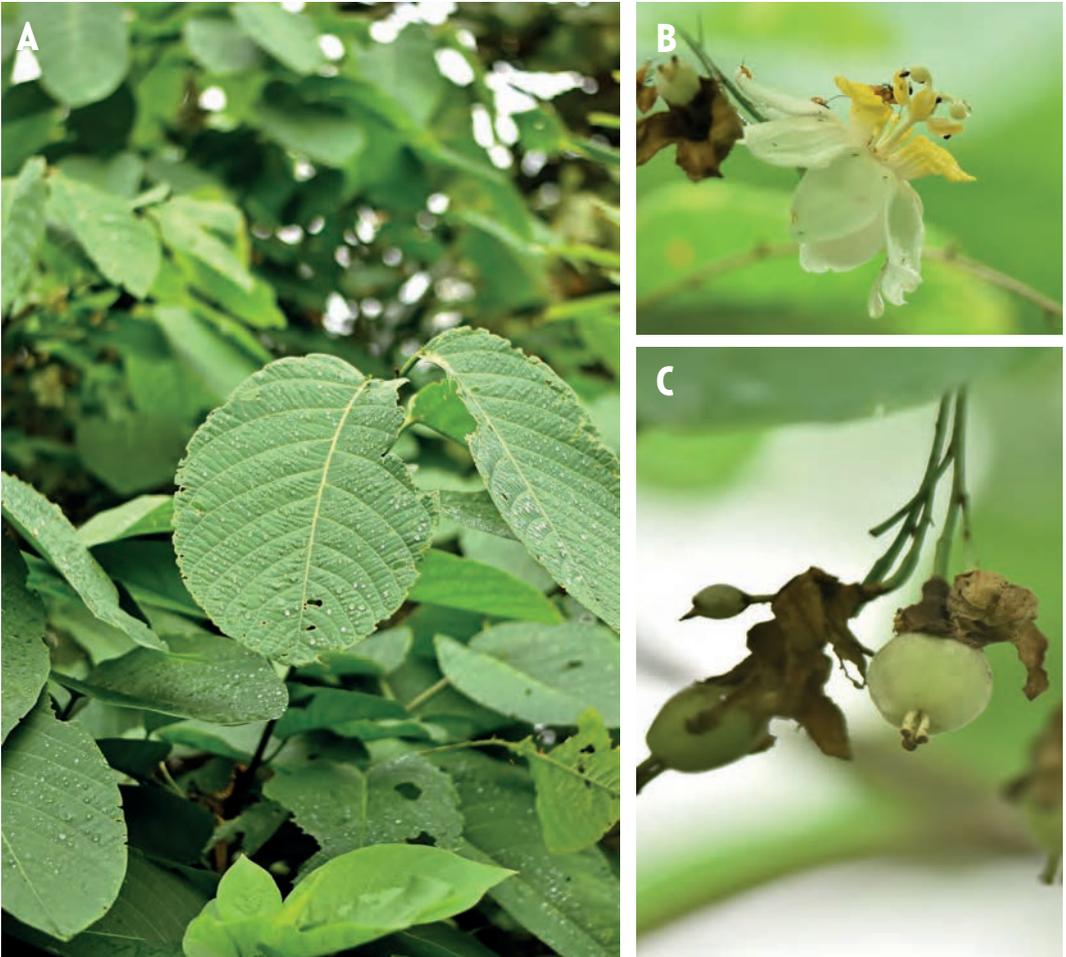


Figura 60. *Passiflora arborea* Spreng. **A.** Hábito; **B.** Flor; **C.** Fruto.

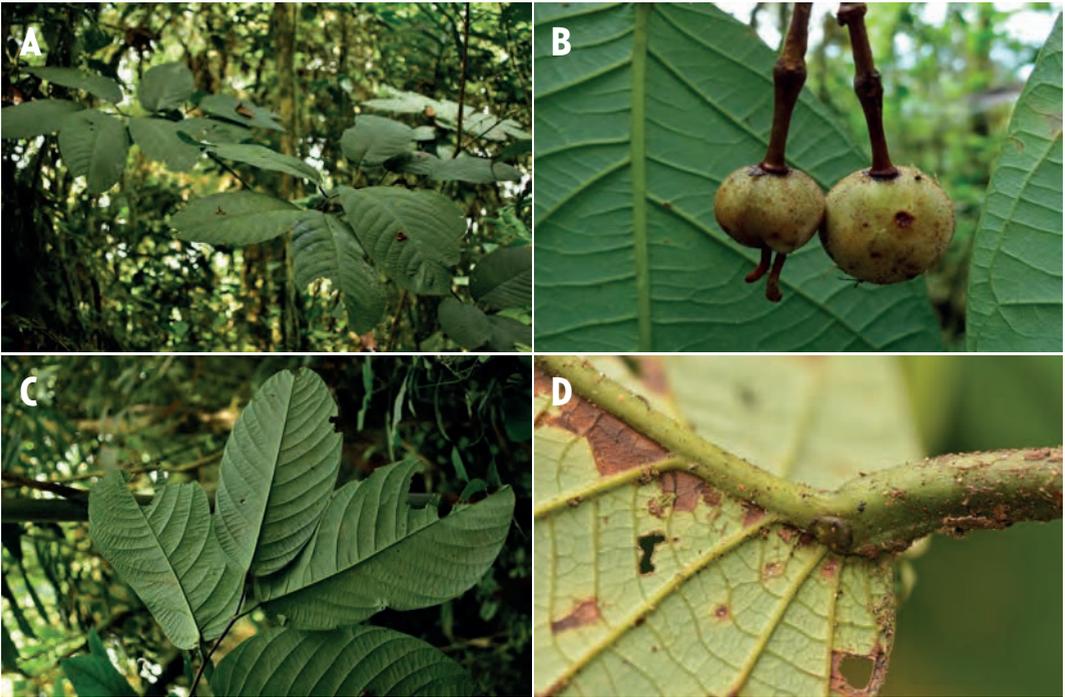


Figura 61. *Passiflora engleriana* Harms. **A.** Hábito; **B.** Frutos; **C.** Hoja, detalle de envés; **D.** Glándula.

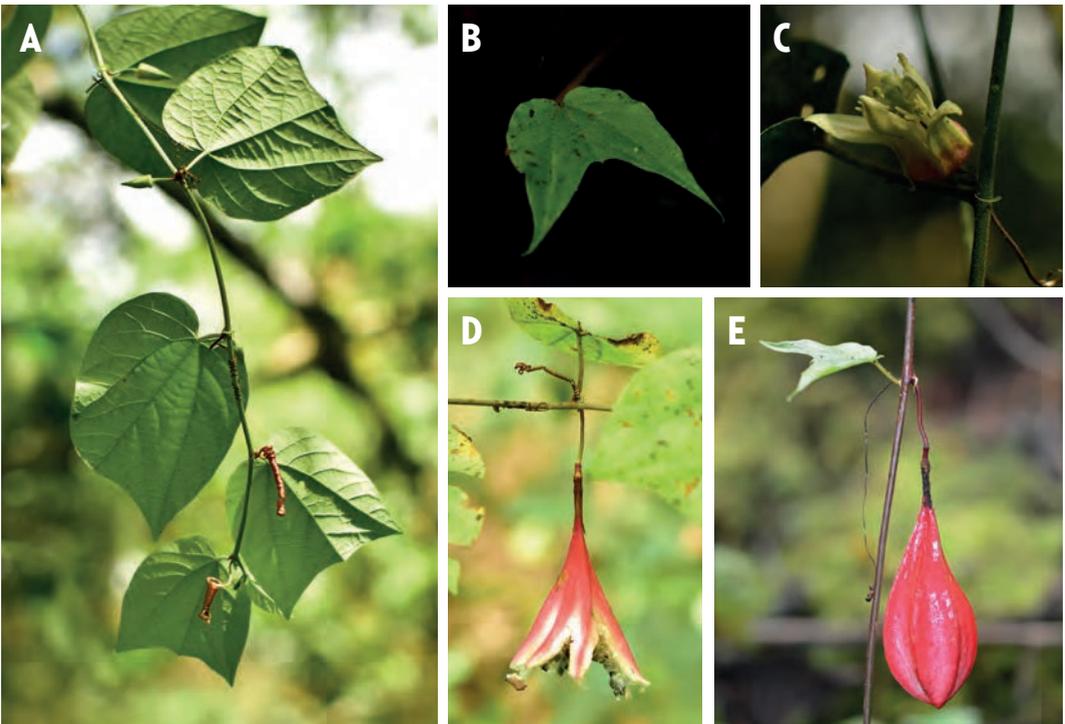


Figura 62. *Passiflora* sp. **A.** Hábito; **B.** Hoja por la haz; **C.** Flor; **D-E.** Fruto.

PIPERACEAE

Arbustos, hierbas, lianas o hemiepífitas, nudos engrosados, olor aromático. Hojas simples, alternas, opuestas o verticiladas, enteras, lobadas en la base, peciolo con base envainadora. Inflorescencia de espiga simple, solitaria, terminal, opuesta a la hoja o axilar, o espigas compuestas en umbelas, racimos o panículas; flores unisexuales o bisexuales, abrazadas por una bráctea floral. Fruto en drupa (Smith et al., 2004; Idárraga-Piedrahita et al., 2011; Mai et al., 2016) (Figs. 63-66).

Distribución y hábitat: tropical, unas pocas en regiones subtropicales, en interior de bosque, bordes de camino y zonas despejadas, 5 géneros y 3615 especies (Smith et al., 2004; Quijano-Abril et al., 2006; Mai et al., 2016).

Usos: como condimento por el aroma y picante (pimienta) e insecticida. Debido a sus constituyentes químicos (alcaloides, amidas como isobutilamina, piperidina, otras) es útil como aceite esencial en la medicina (Keller y Klohs, 1963; Delgado et al., 2007; Celis et al., 2008).



Figura 63. *Piper munchanum* C. DC. **A.** Rama vista por la haz; **B.** Amento.

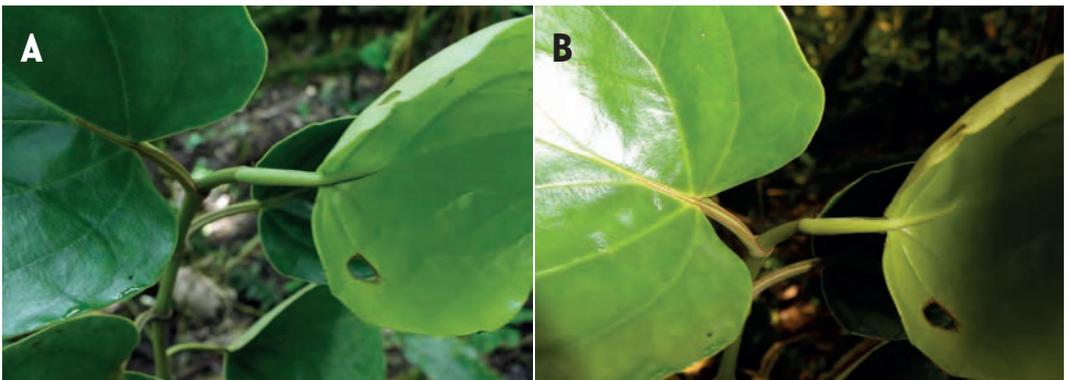


Figura 64. *Manekia venezuelana* (Steyerm.) T. Arias, Callejas & Bornst. **A-B.** Hojas vistas por la haz.



Figura 65. *Piper aduncum* L. **A.** Hábito; **B.** Hojas vistas por el envés; **C.** Rama.

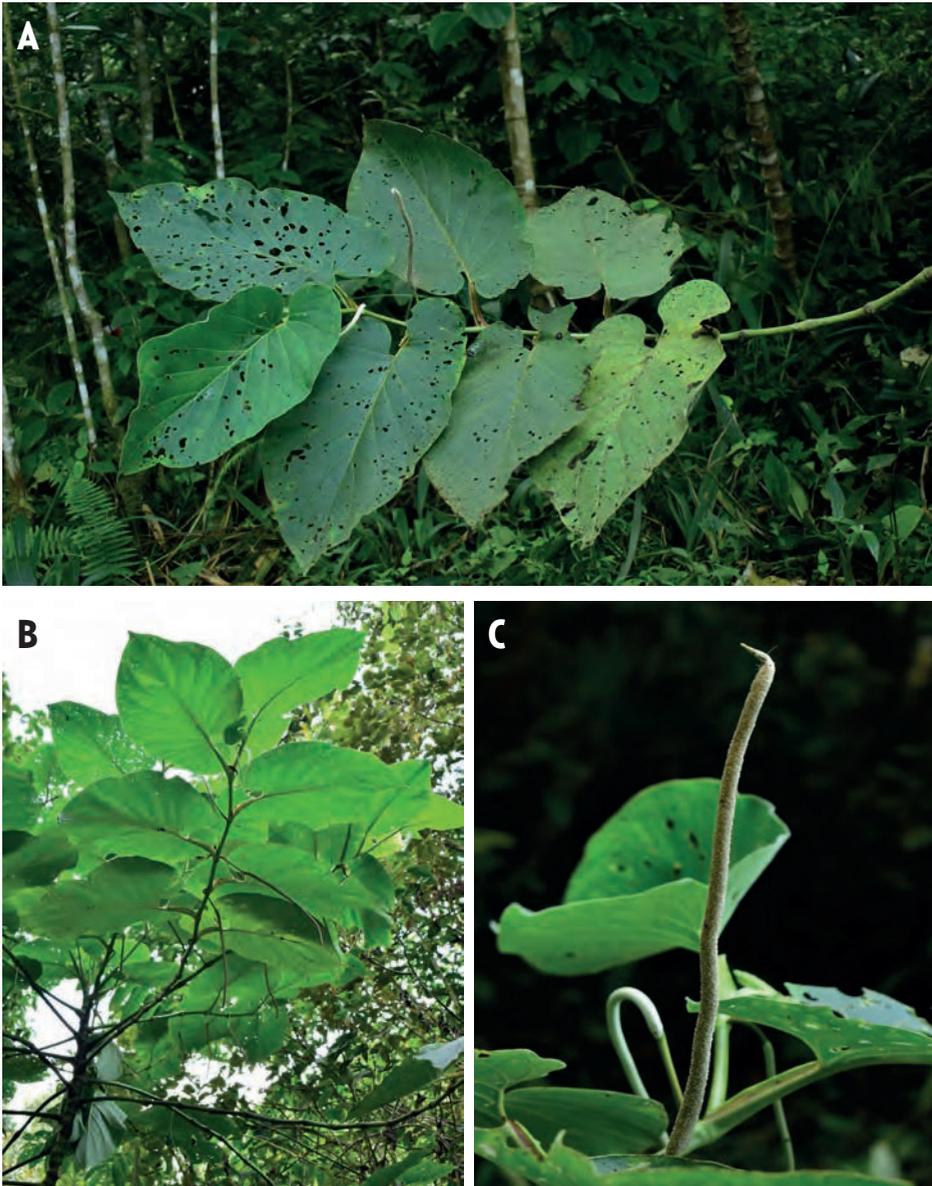


Figura 66. *Piper* sp. **A.** Hojas; **B.** Hábito; **C.** Inflorescencia.

POLYGALACEAE

Arbustos, hierbas o lianas. Hojas simples, alternas, opuestas o verticiladas. A veces con nectario en la base del peciolo. Inflorescencia terminal o axilar, en espiga, panícula o racimo. Flores zigomorfas o actinomorfas, bisexuales, 5 sépalos, 3-5 pétalos. Fruto en cápsula, drupa, sámara o baya (Smith, 2004; Judd *et al.*, 2008; Idárraga-Piedrahita *et al.*, 2011) (Figs. 67 y 68).

Distribución y hábitat: cosmopolita, en interior de bosque y áreas despejadas; 21 géneros y 940 especies (Vargas, 2002; Smith *et al.*, 2004; Judd *et al.*, 2008;).

Usos: en medicina como diuréticos y expectorantes (Vargas, 2002).



Figura 67. *Monnina latifolia* (Bonpl.) DC. **A.** Hábito; **B.** Flores; **C.** Frutos.

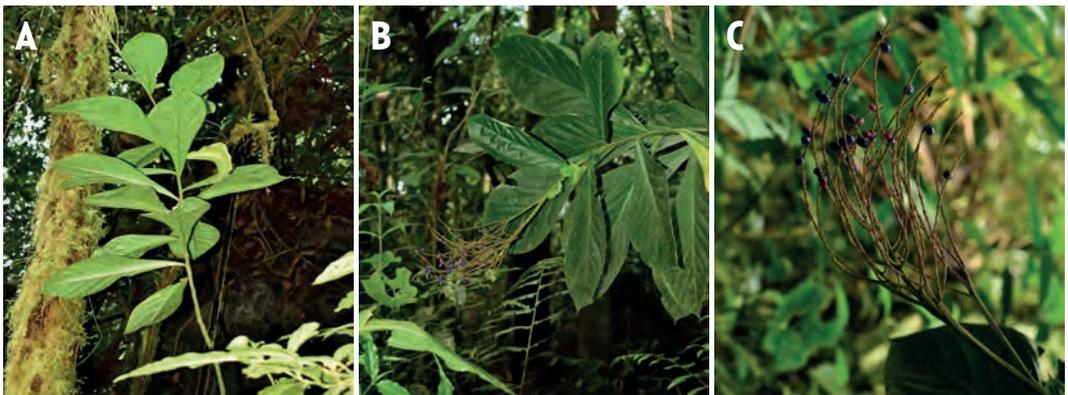


Figura 68. *Monnina* sp. **A.** Hábito; **B.** Rama; **C.** Frutos.

RUBIACEAE

Árboles a bejucos, terrestres o epífitas. Hojas simples, opuestas, margen entero. Estípulas interpeciolares, libres o unidas alrededor del tallo, triangulares, bilobadas o setosas, foliáceas o indistinguibles de las hojas. Inflorescencia terminal o axilar, cimosa, paniculada, corimbiforme, espigada, fasciculada, capitada a flor solitaria; bracteada. Flores actinomorfas o zigomorfas, bisexuales o unisexuales, gamosépala y gamopétala. Frutos en baya, cápsula o sámara (Mendoza et al., 2004; Smith, 2004; Bremer y Eriksson, 2009) (Figs. 69-71).

Distribución y hábitat: cosmopolita, diversa en regiones tropicales y subtropicales. Crece como arbustos y árboles en zonas templadas, herbáceas en zonas frías (Mabberley, 1987). 611 géneros y 13150 especies (2004; Smith, 2004; Bremer y Eriksson, 2009), en Colombia, 105 géneros y 960 especies (Mendoza et al., 2004).

Usos: cultivada para consumo humano (café), ornamental, maderable, útil en la producción de tintes; medicinal por los alcaloides (malaria y arritmias cardíacas) (Mendoza et al., 2004).

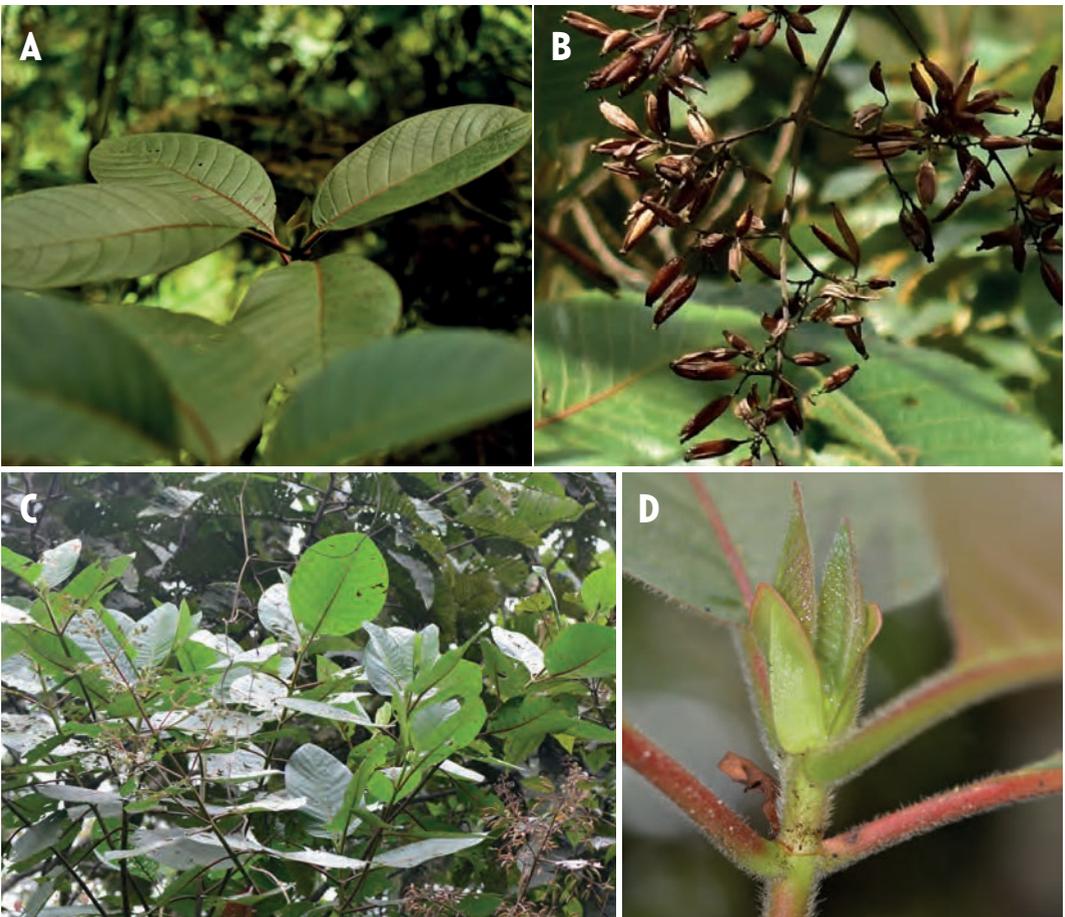


Figura 69. *Cinchona macrocarpa* Vahl. **A-B.** Hábito; **C.** Frutos; **D.** Estípula.



Figura 70. *Guettarda crispiflora* Vahl. **A.** Hojas y flores; **B.** Frutos.



Figura 71. *Psychotria* sp. **A.** Hábito; **B.** Frutos.

SALICACEAE

Árboles o arbustos, con corteza fuerte, textura lisa o escamosa, color claro u oscuro, algunas veces al extraerla se desprende en tiras, pueden presentar espinas axilares, en los troncos o ramas. Hojas alternas, simples, margen entero, dentado, espinoso o crenulado, dispuestas en un solo plano, a veces con puntos o líneas translúcidas, con tricomas estrellados; estípulas pueden estar presentes y casi siempre deciduas. Inflorescencias en panículas, fascículos, racimos, amentos, espigas, cimas o flores solitarias, axilares, subterminales y terminales, flores bisexuales o unisexuales, blanco o crema.

Frutos en cápsula, bayas o drupas (Sleumer, 1980) (Figs. 72 y 73).

Distribución y hábitat: en los trópicos y subtrópicos, zonas abiertas y en bosque, y algunas especies en las regiones templadas.

Usos: algunas especies son maderables, otras utilizadas como combustible, aceites ricos en ácidos del grupo chamoágrico (de las semillas), útiles en tratamientos médicos. Algunos frutos son consumidos o preparados como bebidas o jaleas, y otros las utilizan como ornamentales.



Figura 72. *Banara guianensis* Aubl. **A-B.** Ramas; **C.** Infrutescencia.



Figura 73. *Tetrathylacium macrophyllum* Poepp. **A.** Hoja vista por el haz; **B.** Inflorescencia.

SAPINDACEAE

Árboles, arbustos o lianas, con o sin látex; lianas con estípulas y zarcillos axilares. Hojas alternas, compuestas (con o sin raquis alado), trifolioladas o imparipinadas. Inflorescencia terminal, axilar o caulinar, en cima, panícula, racimos, umbelas, corimbos o solitarias. Flores actinomorfas, bisexuales o unisexuales, 4-5 sépalos y pétalos, blancos, verdes o amarillos. Fruto en cápsula, drupa, esquizocarpo o baya (Guarín, 2008; Buerki *et al.*, 2010; Idárraga-Piedrahita *et al.*, 2011) (Fig. 74).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y subtropicales. En bosque. 135 géneros y 1580 especies (Vargas, 2002; Smith *et al.*, 2004; Buerki *et al.*, 2010).

Usos: cultivada para consumo humano (mamoncillo), maderable y ornamental. El guaraná es representativo por los altos niveles de alcaloides (Vargas, 2002).

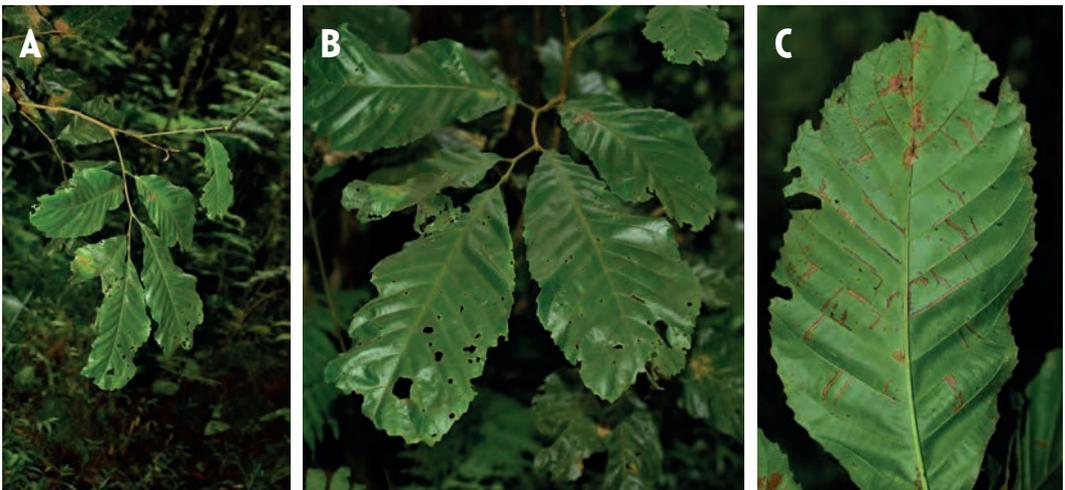


Figura 74. *Cupania* sp. **A-B.** Hoja; **C.** Detalle venaación foliolo.

SIPARUNACEAE

Árboles, arbustos o bejucos, aromáticos. Tallos con lenticelas. Hojas simples, opuestas o verticiladas, enteras o dentadas, tricomas simples, estrellados o lepidotos. Inflorescencia cimosa, axilar, caulinar o terminal. Flores actinomorfas, unisexuales. Fruto en drupa dehiscente o aquenio (Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Pardilla, 2000; Renner y Hausner, 2005; Fonseca y Vigosa-Mercado, 2015) (Fig. 75).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y subtropicales, en bosque, 53-60 especies, en 2 géneros (Vargas, 2002; Renner y Hausner, 2005).

Usos: como aceites esenciales; medicinal para resfriados y como analgésico (Murrillo, et al., 2011).



Figura 75. *Siparuna* sp. **A.** Hábito; **B.** Futos; **C.** Fruto dehiscente.

SMILACACEAE

Bejucos leñosos. Estípulas envainadoras que terminan en un par de zarcillos. Hojas simples, alternas, coriáceas, cordadas, ovadas o lanceoladas, margen entero, 3-7 venas longitudinales, reticulada. Inflorescencia axilar o terminal, en umbela o racimos. Flores actinomorfas, unisexuales, verdes, blancas o cremas. Fruto en baya, anaranjados, rojos, azules o negros, 1-3 semillas (Harden, 1990; Smith *et al.*, 2004) (Fig. 76).

Distribución y hábitat: tropical y subtropical, menos diversa en regiones templadas. En bosques y bordes de camino. Monogénica con 315 especies (Smith *et al.*, 2004; Andreatta, 2009).

Usos: contiene propiedades antirreumáticas, tónicas, depurativas de la sangre (diurético y diaforético como la Zarzaparrilla), controla la fiebre, enfermedades de la piel y anemia; adyuvante en la disfunción sexual, aromatizante. Frutos y tubérculos son fuente de alimento; tallos usados en cestería (Rugna *et al.*, 2003).



Figura 76. *Smilax* sp. A. Hábito; B. Hojas; C. Inflorescencia; D. Frutos.

SOLANACEAE

Árboles a epífitas, con aroma desagradable, hojas anisomorfas, alternas, simples o compuestas, enteras, lobadas, dentadas, pubescentes o con espinas. Inflorescencia terminal, axilar o caulinar, cimosa. Flores actinomorfas o zigomorfas, bisexuales, corola gamopétala con 5 lóbulos, 5 sépalos y 4-5 estambres. Fruto en baya o cápsula, cáliz persistente (Barboza y Hunziker, 1992; Olmstead et al., 2008) (Figs. 77-79).

Distribución y hábitat: cosmopolita, diversa en América tropical. Crece en interior de bosque y zonas abiertas. Incluye 102 géneros y 2460 especies (Smith et al., 2004; Olmstead et al., 2008).

Usos: son de gran importancia económica en la industria alimenticia (lulo, papa, tomate, ají, berenjena, entre otras), otras se usan como alcaloides de las cuales se extrae la nicotina (tabaco), atropina y la escopolamina (borrachero). También son ornamentales (Vargas, 2002).



Figura 77. *Cestrum* sp. **A.** Hábito; **B.** Frutos.

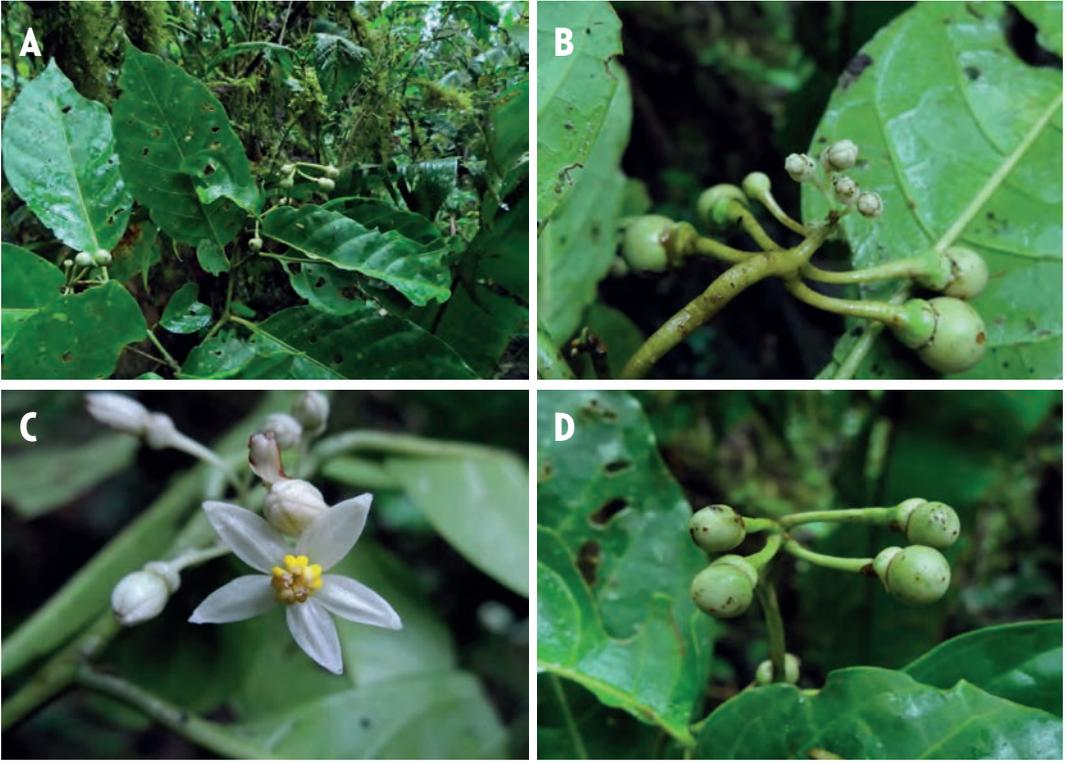


Figura 78. *Solanum arboreum* Dodson & A.H. Gentry. **A.** Hábito; **B y D.** Frutos; **C.** Flor.

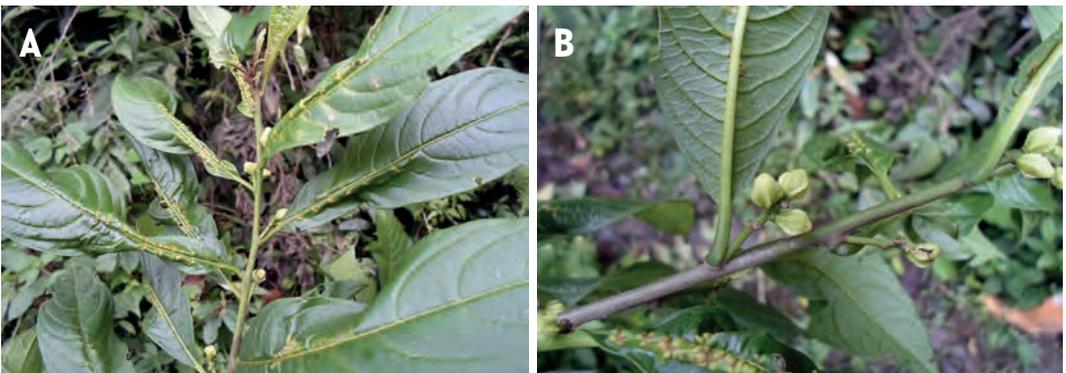


Figura 79. *Cestrum racemosum* Ruiz & Pav. **A.** Hábito; **B.** Frutos.

TROPAEOLACEAE

Trepadoras o herbáceas. Tallos flexuosos. Hojas simples, alternas, peltadas y enteras. Inflorescencia axilar, en racimo, umbela o solitarias. Flores zigomorfas, bisexuales, pétalos 2-5, verdes, amarillos, rojos o anaranjados. Fruto en esquizocarpo (Andersson y Andersson, 2000; Guarín, 2008) (Fig. 80).

Distribución y hábitat: en Centroamérica y Suramérica. En interior de bosques húmedos, en lugares sombreados, bordes de cañadas o bosques intervenidos. Conformada por 105 especies en 3 géneros (Andersson y Andersson, 2000; Vargas, 2002; Smith et al., 2004).

Usos: ornamental y cultivadas para consumo humano (cubio) (Vargas, 2002).

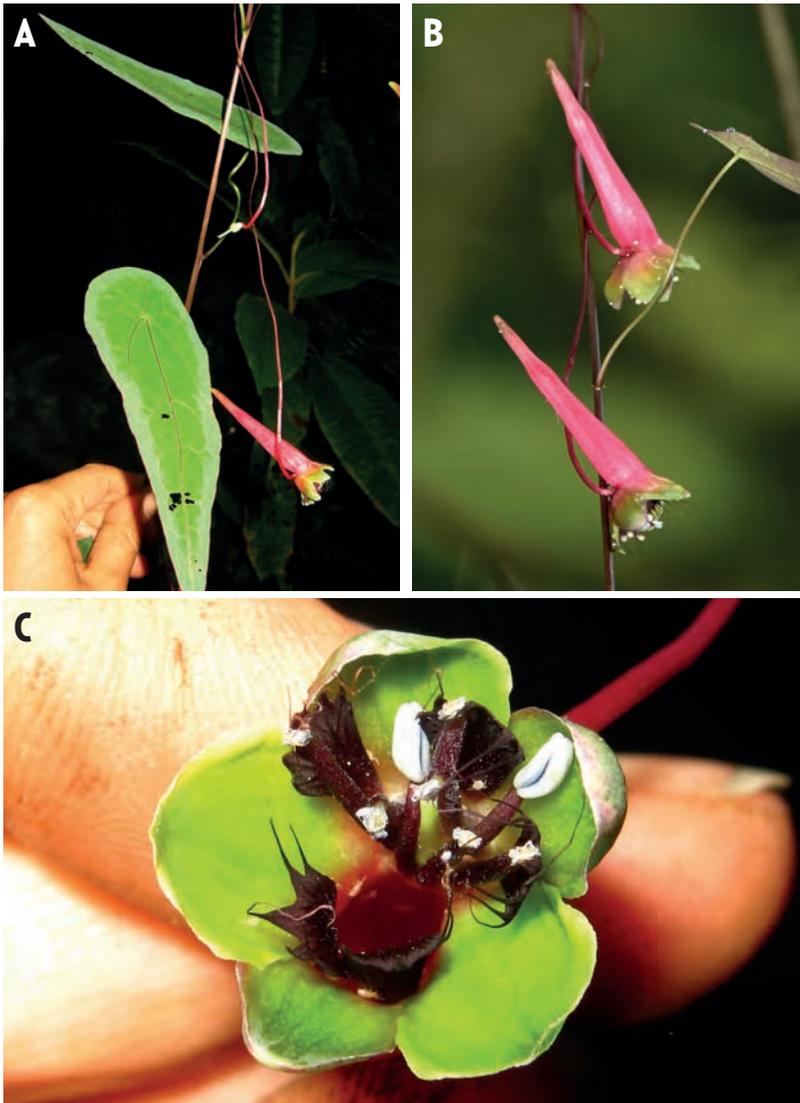


Figura 80. *Tropaeolum deckerianum* Moritz & H. Karst. **A.** Hábito; **B-C.** Flor.

URTICACEAE

Árboles, arbustos, hierbas o bejucos. Tallos con tricomas urticantes, a veces con espinas o látex acuoso. Hojas simples anisomorfas, alternas u opuestas, dentadas, enteras o lobadas, con frecuencia trinervadas; estípulas axilares. Inflorescencia axilar, caulinar o terminal, en panícula, glomérulo o espiga. Flores actinomorfas o zigomorfas, unisexuales o bisexuales, verde claras o rojizas. Fruto en aquenio o drupa carnosa, con cáliz persistente (Friis, 1993) (Figs. 81-83).

Distribución y hábitat: en regiones tropicales y subtropicales; en interior de bosque y rastrojos. Incluye 54 géneros que agrupan 2625 especies (Vargas, 2002; Smith *et al.*, 2004; Judd *et al.*, 2008).

Usos: medicinal para quemaduras de la piel, inflamación y alergias. Es antimicrobiana, antioxidante, radioprotectora y diurética. También ornamental, en la industria del textil (hilable), empleada en la fabricación de tejidos, cuerdas y papel (Juárez y Novara, 1991).



Figura 81. *Cecropia angustifolia* Trécul **A.** Hábito; **B.** Inflorescencia.

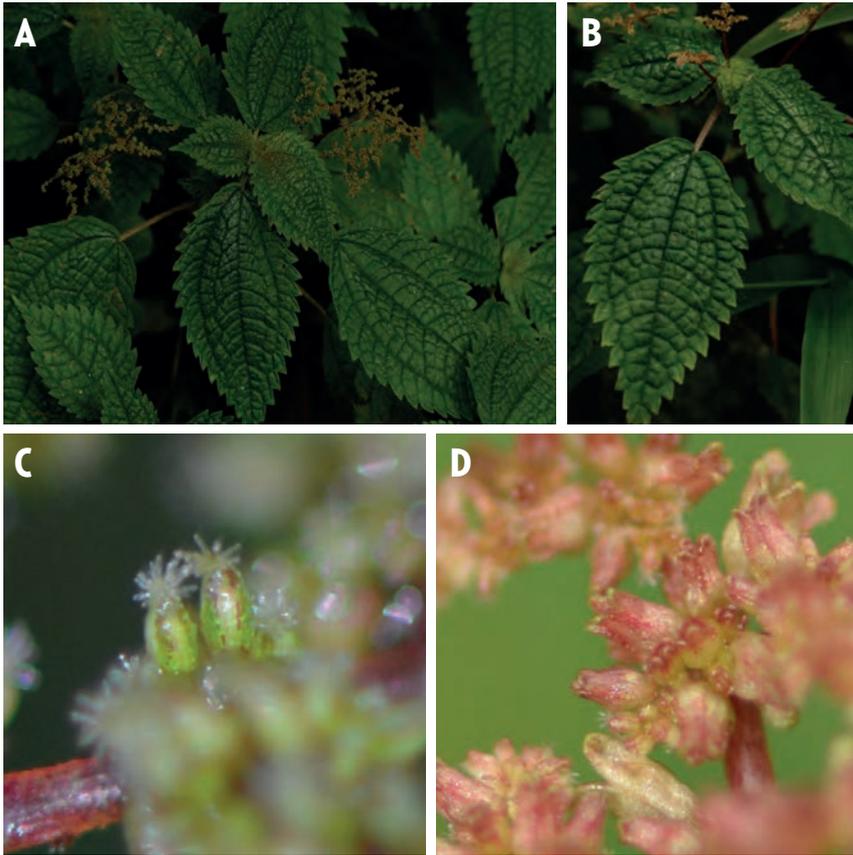


Figura 82. *Pilea dauciodora* Wedd. **A-B.** Hábito; **C.** Frutos; **D.** Flores.

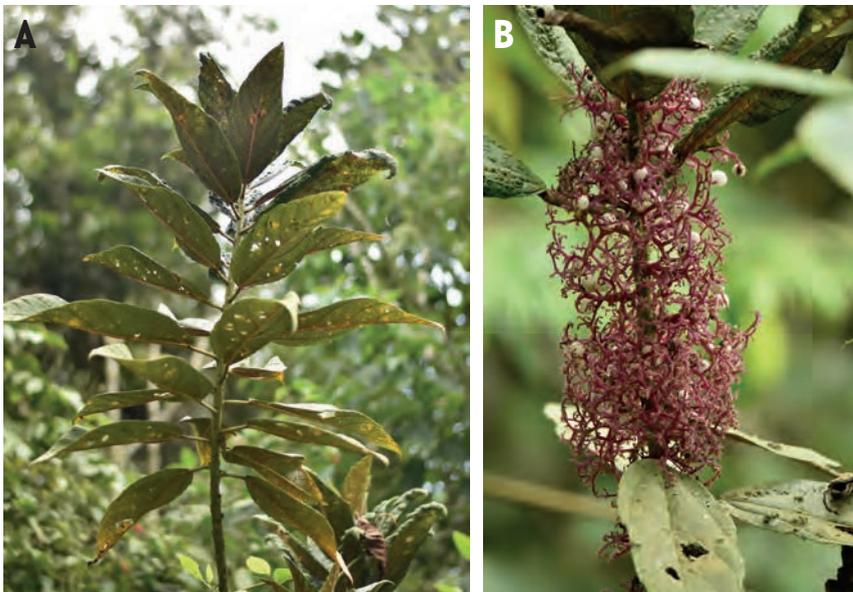


Figura 83. *Ureia baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd. **A.** Hábito; **B.** Infrutescencia.

ZINGIBERACEAE

Hierbas aromáticas. Rizomas ramificados, entrenudos cortos en forma de tubérculo. Hojas alternas, simples y dísticas, vainas con bases foliares abiertas o cerradas. Inflorescencia terminal en cima, en escapo o solitaria. Flores bisexuales, zigomorfas, con labelo bilabiado o trilobulado, con un estambre fértil. Fruto seco o carnoso, a veces con cáliz persistente; semillas con arilo blanco, anaranjado o rojo (Siriruga, 1999; Smith *et al.*, 2004) (Fig. 84).

Distribución y hábitat: en el trópico y subtropical, en lugares sombreados y húmedos. Entre 46-52 géneros y 1075-1300 especies (Siriruga, 1999).

Usos: cultivada como especias (Jengibre), colorantes, perfumes, medicinal y ornamental (Vargas, 2002; Smith *et al.*, 2004).

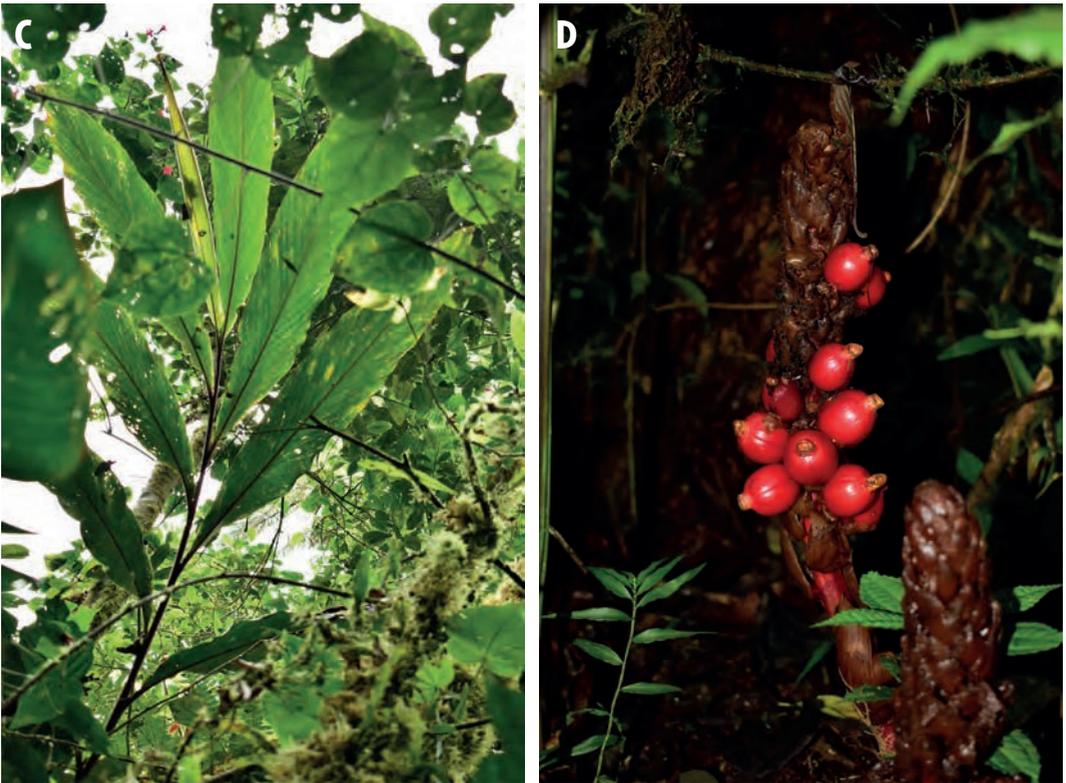


Figura 84. *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas. A. Hábito; B. Frutos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aedo, C., y Botánico, R. J. (1983). *Flora Ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Isoetaceae*. Madrid, España: Editorial CSIC-CSIC Press.
- Aguirre De la Hoz, A. C., & Ruiz, Z. T. (2017). Capparaceae Juss. from Atlántico department, Colombia. *Ciencia en Desarrollo*, 8(1): 51-69.
- Alvarado-Fajardo, V. M., Morales- Puentes, M. E., Larrota-Estupiñán, E. F. (2013). Bromeliaceae en algunos municipios de Boyacá y Casanare, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, 37(142): 5-18.
- Alverson, W. S., Karol, K. G., Baum, D. A., Chase, M. W., Swensen, S. M., McCourt, R., y Sytsma, K. J. (1998). Circumscription of the Malvales and relationships to other Rosidae: evidence from *rbcl* sequence data. *American Journal of Botany*, 85: 876.
- Alvis-G., J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca*, 7(1): 115-122.
- Alzate, F. (2006). El género *Bomarea* (Alstroemeriaceae). *Flora de Colombia*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: 125 p.
- Andersson, L. (1998). Marantaceae. En: Kubitzki K. (Eds) *Flowering Plants · Monocotyledons. The Families and Genera of Vascular Plants*, vol 4. Berlin. Heidelberg, Alemania: Springer.
- Andersson, L. y Andersson, S. (2000). A molecular phylogeny of Tropaeolaceae and its systematic implications. *Taxon*, 49: 721-736.
- Andreatta, R. H. P. (2009). A new species of *Smilax* and a key to all species from Minas Gerais, Brazil. *Systematic Botany*, 34(1): 28-31.
- Angiosperm Phylogeny Group. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1): 1-20.
- Arellano, J. A., Flores, J. S., Garrido, J. T., y Cruz, M. M. (2003). *Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y Distribución y hábitat de las especies vegetales de la Península de Yucatán*. Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Armenteras, D., Gast, F., y Villarreal, H. (2003). Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas in the eastern Andes, Colombia. *Biological Conservation*, 113(2): 245-256.

- Asmussen, C. B., Dransfield, J., Deickmann, V., Barfod, A. S., Pintaud, J. C., y Baker, W. J. (2006). A new subfamily classification of the palm family (Arecaceae): evidence from plastid DNA phylogeny. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 151: 15-38.
- Barboza, G. E., y Hunziker, A. T. (1992). Estudios sobre Solanaceae XXXIII. El género *Lycianthes* en la Argentina. *Darwiniana*, 31(1/4): 17-34.
- Bayer, C., y Stevens, P. F. (2007). *Flowering Plants. Eudicots: Berberidopsidales, Buxales, Crossosomatales, Fabales pp, Geraniales, Gunnerales, Myrtales pp, Proteales, Saxifragales, Vitales, Zygophyllales, Clusiaceae Alliance, Passifloraceae Alliance, Dilleniaceae, Huaceae, Picramniaceae, Sabiaceae* (Vol. 9). Berlin, Heidelberg, Alemania: Springer Science & Business Media.
- Betancur, J., Rosselli, P., y Fernández-Alonso, J. (1997). Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2): 205-234.
- Betancur, J., y García, N. (2006). Las Bromelias. En: García, N. & Galeano, G. (editores), Libro Rojo de plantas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá.
- Brehm, G., Homeier, J., Fiedler, K., Kottke, I., Illig, J., Nöske, N., Werner, F., y Brecle, S. (2008). Mountain rain forests in southern Ecuador as a hotspot of biodiversity- Limited knowledge and diverging patterns. En: E. Beck, J. Bendix, I. Kottke, F. Makeschin, y R. Mosandl. (Eds.), *Gradients in a tropical mountain ecosystem of Ecuador* (pp. 15-23). Berlin, Heidelberg. Alemania: Springer.
- Bremer, B., y Eriksson, T. (2009). Time tree of Rubiaceae: phylogeny and dating the family, subfamilies, and tribes. *International Journal of Plant Sciences*, 170: 766-793.
- Bubb, P., May, I., Miles, L., y Sayer, J. (2004). *Cloud Forest Agenda*. Cambridge, Inglaterra: UNEP World Conservation Monitoring Centre.
- Buerki, S., Lowry, P. P., Alvarez, N., Razafimandimbison, S. G., K'pfer, P. y Callmander, M. W. (2010). Phylogeny and circumscription of Sapindaceae revisited molecular sequence data, morphology and biogeography support recognition of a new family, Xanthoceraceae. *Plant Ecology and Evolution*, 143: 148-159.

- Caldas, F. (1966). Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador. En Caldas, F. J. D. (Eds.), *Obras completas de Francisco José de Caldas: publicadas por la Universidad Nacional de Colombia como homenaje con motivo del sesquicentenario de su muerte 1816-octubre 29-1966* (pp. 335-344). Bogotá, D.C., Colombia: Imprenta Nacional.
- Campos, L. J. C. (2003). La familia Capparaceae depositada en el herbario IRBR de los estados Anzoátegui y Sucre, Venezuela. *Saber*, 15: 1-2.
- Carranza-Quiceno, J. A., y Estévez-Varón, J. V. (2008). Ecología de la polinización de Bromeliaceae en el dosel de los bosques neotropicales de montaña. *Boletín Científico del Museo de Historia Natural*, 12: 38-47.
- Casale, I. (1990). Anatomía de las hojas de las Loranthaceae venezolanas. I. Antidaphne. *Acta Botánica Venezolánica*, 16(1): 13-25.
- Castaño, C. (2002). Colombia Altoandina y la significancia ambiental del bioma páramo en el contexto de los Andes tropicales: una aproximación a los efectos futuros por el cambio climático global (Global Climatic Tensor). En Castaño Uribe, Carlos (Ed.), *Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición de hotspots & global climatic tensor* (pp. 24-49). Bogotá, D.C., Colombia: Imprenta IDEAM.
- Castroviejo, S., Laínz, M., López, G., Montserrat, P., Muñoz, F., Paiva, J. y Villar, L. (1990). *Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. II. Platanaceae-Plumbaginaceae (partim)*. Real Jardín Botánico, C. S. I. C. Madrid, España: Real Jardín Botánico.
- Celis, Á., Mendoza, C., Pachón, M., Cardona, J., Delgado, W., y Cuca, L. E. (2008). Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 26(1): 97-106.
- Chanderbali, A.S., van der Werff, H. & Renner, S.S. (2001). Phylogeny and historical biogeography of Lauraceae: Evidence from the chloroplast and nuclear genomes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 88: 104-134.
- Chaparro, D. M. M., Morillo, I. M. R., Cruz, M. F., y García-Franco, J. G. (2011). *La familia Bromeliaceae en México*. SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SNICS, SINAREFI, Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Chapingo, Texcoco, Estado de México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Clark, J. L., Herendeen, P. S., Skog, L. E. y Zimmer, E. A. (2006). Phylogenetic relationships and generic boundaries in the Episcieae (Gesneriaceae) inferred from nuclear, chloroplast, and morphological data. *Taxon*, 55(2): 313-336.
- Clausing, G., & Renner, S.S. (2001). Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. *American Journal of Botany*, 88: 486-498.
- Cleef, A. M., Rangel-Ch., J. O., van der Hammen, T., y Jaramillo-M., R. (1984). La vegetación de las selvas del transecto Buritaca, Sierra Nevada de Santa Marta. En T. van der Hammen, y P. Ruiz-C. (Eds.), *La Sierra Nevada de Santa Marta transecto Alto Buritaca-La Cumbre. Estudios de Ecosistemas Tropandinos* (pp. 267-406). Berlín, Alemania: J. Cramer.
- Cogollo, A., Suárez-Suárez, L. S., Robles, C., y Benítez, D. (2007). *Identificación, caracterización del hábitat, conservación y uso de plantas de la familia*

- Marantaceae en la jurisdicción de corantioquia*. Fundación Jardín Botánico de Medellín. Medellín, Colombia.
- Croat, T. B. (1998). History and current status of systematic research with Araceae. *Aroideana*, 21: 26-145.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. New York, United States: Columbia University Press.
- Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 10(40): 221-268.
- Dahlgren, R. M., Clifford, H. T., y Yeo, P. F. (2012). *The families of the monocotyledons: structure, evolution, and taxonomy*. Santa Lucia, Brisbane, Australia: Springer Science & Business Media.
- Datwyler, S. L., y Weiblen G. D. (2004). On the origin of the Fig: phylogenetic relationships of Moraceae from NDHF sequences. *American Journal of Botany*, 91: 767-777.
- Delgado, W., Pachón, M. E., Celis, A., Mendoza, C., Cardona, J. O., Bustamante, M., Daza, M. y Cuca. L. E. (2007). *Informe técnico de avance proyecto "Bioprospección participativa de comunidades vegetales asociados a la familia Piperaceae en la región del Sumapaz medio bajo occidental"*. Colciencias, Universidad Nacional de Colombia-Universidad de Cundinamarca.
- Dressler, R. L. (1981). *The orchids. Natural History and Classification*. Harvard University. Londres, Inglaterra: Cambridge, Mass. & London, England.
- Doyle, J. J., Doyle, J. L., Ballenger, J. A., Dickson, E. E., Kajita, T., y Ohashi, H. (1997). A phylogeny of the chloroplast gene rbcL in the Leguminosae: taxonomic correlations and insights into the evolution of nodulation. *American Journal of Botany*, 84: 541.
- Eddie, W. M. M., Shulkina, T., Gaskin, J., Haberle, R. C., y Jansen, R. K. (2003). Phylogeny of Campanulaceae s. str. Inferred from Its Sequences of Nuclear Ribosomal DNA. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 90: 554-575.
- Endress, P. K. (1996). *Diversity and evolutionary biology of tropical flowers*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Endress, M. E., y Bruyns, P. V. (2000). A revised classification of the Apocynaceae s.l. *Bot. Rev.*, 66: 1-56.
- Etter, A. (1993). Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. En Cárdenas, S. & Correa, H.D. (Eds.), *Nuestra diversidad biológica* (pp. 44-61). Bogotá, D.C., Colombia: Edit. Presencia.
- Etter, A., Mcalpine, C., Wilson, K., Phinn, S., y Possingham, H. (2006). Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, Ecosystems y Environment*, 114(2-4): 369-386.
- Febrer, J. L. F., Blanquer, G., y Pí, A. S. (2001). Inventario de las plantas medicinales de uso popular en la ciudad de Valencia. *Mediana y Ciencias Sociales*, 13 (66): 1-24.
- Fonseca, R. M., y Vigosa-Mercado, J. L. (2015). Flora de Guerrero, No. 64. Martyniaceae-Siparunaceae. 1ª edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.
- Font-Quer, P. (2001). *Diccionario de botánica*. Barcelona, España: Ediciones Península.
- Friis, I. (1993). Urticaceae. En: K. Kubitzki, J. G. Rohwer y V. Bittrich. (Eds.). *The families and genera of vascular plants II. Flowering plants. Dicotyledons. Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families*. Berlin y Heidelberg, Alemania: Springer-Verlag.

- Friis, E. M., Crane, P. R., y Pedersen, K. R. (2011). *Early flowers and angiosperm evolution*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Funk, V. A., Anderberg, A. A., Baldwin, B. G., Bayer, R. J., Bonifacio, J. M., Brei-twieser, I., ... Watson, L. E. (2009). Compositae metatrees: the next generation. Pp. 751-780, En: Funk, V. A., A. Susanna, T. F. Stuessy & R. J. Bayer (Eds.). *Systematics, evolution, and biogeography of the Compositae*. Vienna, Austria: IAPT.
- Fusco, M. D. R., Petenatti, E., Inostroza, P., San-Martín, B., y Rivera, L. (2004). Principios activos de la *ligaria cuneifolia*: una planta medicinal. *Ciencia & Trabajo*, 6(12): 79-82.
- Gentry, A. (1993a). Vistazo general a los bosques nublados andinos y a la flora de Carpanta. En: Andrade, G. (Ed.). *Carpanta, selva nublada y páramo; ecología y conservación de un sistema alto andino* (pp. 67-79). Fundación Natura, Bogotá, D.C., Colombia.
- Gentry, A. (1993b). *A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa*. Conservation International. Washington, Estados Unidos: Conservation International.
- Givnish, T. J., Millam, K. C. Berry, P. E. & Sytsma, K. J. (2007). Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from ndhf sequence data. *Aliso*, 23: 3-26.
- Goodall-Copestake, W. P., Harris D. J. & Hollingsworth, P. M. (2009). The origin of a mega-diverse genus: dating *Begonia* (Begoniaceae) using alternative datasets, calibrations and relaxed clock methods. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 159: 363-380.
- Guarín, F. A. (2008). *Caracterización y estudio de la vegetación del oriente antioqueño*. Universidad Católica de Oriente. Medellín, Colombia: Universidad Católica de Oriente.
- Gutiérrez, F. (2006). *Estado de reconocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamiento para el control de los impactos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Harden, G. J. (1990). *Flora of New South Wales* (Vol. 4). Kensington, Australia UNSW Press. Royal Botanic Garden Sydney.
- Harms, H. (1898). Araliaceae. En: Engler and Prantl's *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Dunker and Humbolt, Berlin, 3(8): 1-62.
- Hernández-G., M., Rosales, N., y Cortés, S. (2011). Riqueza y diversidad florística de un bosque de niebla subandino en la Reserva Forestal Laguna de Pedro Palo (Tena-Cundinamarca, Colombia). *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 7(1): 32-47.
- Hietz, P. (1999). Diversity and conservation of epiphytes in a changing environment. *Pure and Applied Chemistry*, 70(11): 1-11.
- Huber. M. (1998). Dioscoreaceae. En: Kubitzki, K. (Ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants* (pp. 295-333). Berlin, Heidelberg, Alemania: Springer. Springer.
- Hurrell, J. A., Delucchi, G., y Cabanillas, P. (2012). Primera cita de *Parthenocissus tricuspidata* y nuevo registro de *P. quinquefolia* (Vitaceae) adventicias en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 14(2): 235-242.

- Idárraga-Piedrahita, A., Ortiz, R., Callejas, R., y Merello, M. (2011). *Flora de Antioquia: Catálogo de las Plantas Vasculares*. Medellín, Colombia: D'vinni S.A.
- Instituto Alexander von Humboldt (IAvH). (1998). *Colombia biodiversidad siglo XXI*. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Juárez, F. C. y Novara, L. (1991). Urticaceae. *Aportes Botánicos de Salta-Serie Flora*, 1(6): 1-21.
- Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., y Donoghue, M. J. (2008). *Plant Systematics: A phylogenetic approach*. 3rd Edition. Sinauer, Sunderland, Mass.
- Jurin, M., Žarković, N., Hrženjak, M., y Ilić, Z. (1993). Antitumorous and immunomodulatory effects of the *Viscum album* L. preparation Isorel. *Oncology*, 50(6): 393-398.
- Kappelle, M. y Brown, A. (2001). *Bosques nublados del Neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Keller, F., y Klohs, M. W. (1963). A review of the chemistry and pharmacology of constituents of *Piper methysticum*. *Lloydia*, 26: 1-15.
- Keller, R. (2004). Identification of tropical woody plants in the absence of flowers, a field guide. 2nd. Edition. Birkhäuser Verlag, Basel: Switzerland.
- Kennedy, H. (1978). *Systematics and pollination of the "closed-flowered" species of Calathea (Marantaceae)*. London, England: University of California Press.
- Kennedy, H. (2000). Diversification in pollination mechanisms in the Marantaceae. *Monocots: systematics and evolution*. Sydney, Australia: Publishing Collingwood.
- Kennedy, H., Andersson, L., y Hagberg, M. (1988). Marantaceae. En: Harling, G. & Andersson, L. (Eds.). *Flora of Ecuador* (p. 13-188). Gotemburgo, Suecia: Uuniversity de Gothenburg.
- Kirchner, K., Wisniewski, J., A., Cruz, A. B., Biavatti, M. W., y Netz, D. J. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of *Hedyosmum brasiliense* Miq., Chloranthaceae, essential oil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 20(5): 692-699.
- Kocyan, A., Zhang, L., Schaefer, H. y Renner, S. S. (2007). A multi-locus chloroplast phylogeny for the Cucurbitaceae and its implications for character evolution and classification. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 448: 553-577.
- Kong, H. Z. (2001). Comparative morphology of leaf epidermis in the Chloranthaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 136(3), 279-294.
- Kvist, L. P., & Skog, L. E. (1993). The genus *Columnea* (Gesneriaceae) in Ecuador. *Allertonia*, 6(5): 327-400.
- Landrum, L. R. (1988). The myrtle family (Myrtaceae) in Chile. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 45(12): 277-317.
- Lorea-Hernández, F. G. (2004). *Capparaceae*. Xalapa, México: Instituto de Ecología, A.C.
- Ludlow-Wiechers, B. (1978). *Flora de Veracruz, Chloranthaceae*. Fascículo 3. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos. Xalapa, México: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Mabberley, D. J. (1987). *The Plant-Book*. Cambridge, Reino Unido. Cambridge University Press.

- Magurran, A. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Barcelona, España: Vedral.
- Mai, P., Rossado, A., Bonifacino, J. M. & Waechter, J. L. (2016). Taxonomic revision of *Peperomia* (Piperaceae) from Uruguay. *Phytotaxa*, 244(2): 125-144.
- Marín-Gómez, O. H., y Álvarez L. (2015). Las Gesneriáceas del Departamento del Quindío, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 20(2): 111-118.
- Martínez-Gordillo, M., Fragoso-Martínez, I., del Rosario García-Peña, M., y Montiel, O. (2013). Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1): 30-86.
- Mayo, S. J., Bogner, J., y Boyce, P. C. (1997). The genera of Araceae. Londres, Inglaterra: Royal Botanic Gardens, Kew.
- Medina, E. (1990). Eco-fisiología y evolución de las Bromeliaceae. *Boletín de La Academia Nacional de Ciencias, Córdoba*, 59(1-2): 71-100.
- Medina-L., R. (1997). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 16. Elaeocarpaceae DC. Xalapa, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mendoza-Cifuentes, H., y Ramírez-Padilla, B. (2000). *Plantas con flores de La Planada. Guía ilustrada de familias y géneros*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación para la Educación Superior-Social, Fondo Mundial para la Naturaleza. Bogotá, D.C., Colombia.
- Mendoza, H., y Ramírez, B. (2006). *Guía ilustrada de géneros Melastomataceae y Memecylaceae de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Universidad del Cauca. Bogotá, D.C., Colombia.
- Mendoza, H., Ramírez, B., y Jiménez, L. C. (2004). *Rubiaceae de Colombia. Guía ilustrada de géneros*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.
- Miguel-Vázquez, M. I., y Cerros-Tlatilpa, R. (2013). Onagraceae de Morelos. México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(4): 1309-1315.
- Morales P., M. E. (1997). Estudio de la familia Meliaceae y su potencial de uso para Colombia. (tesis de Magíster en Ciencias-Biología). Universidad Nacional de Colombia.
- Morales-Puentes, M. E. (2016). Diversidade meliáceas do amazonas Colombia. Pôster. En: 67º Congresso Nacional de Botânica, XXXVI ERBOT e 8ª Jornada Capixaba de Botânica, 25 a 30 de setembro de 2016, Centro de Convenções de Vitória, na cidade de Vitória, Espírito Santo, Brasil.
- Morales, R. (2000). Diversidad de Labiadas Mediterráneas y Macaronésicas. *Portugaliae Acta Biológica*, 19: 31-48.
- Muellner, A. N., Samuel, R., Johnson, S. A., Cheek, M., Pennington, T. D., & Chase, M. W. (2003). Molecular phylogenetics of Meliaceae (Sapindales) based on nuclear and plastid DNA sequences. *American Journal of Botany* 90: 471-480.
- Muñoz, O. (2001). *Plantas medicinales de uso en Chile: Química y Farmacología*. Santiago de Chile, Chile: Editorial Universitaria.
- Murillo, E., Lombo, O., y Méndez, J. J. (2011). Química y Funcionalidad Biológica de *Mollinedia racemosa* (Monimiaceae). *Información Tecnológica*, 22(2): 3-14.
- Muschner, V. C., Lorenz, A. P., Cervi, A. C., Bonatto, S. L., Souza-Chies, T. T., Salzano, F. M. y Freitas, L. B. (2003). A first molecular phylogenetic

- analysis of *Passiflora* (Passifloraceae). *American Journal of Botany*, 90: 1229-1238.
- Nickrent, D. L., Malécot, V., Vidal-Russell, R., y Der, J. P. (2010). A revised classification of Santalales. *Taxon*, 59(2): 538-558.
- Olmstead, R. G., Bohs, L., Migid, H. A., Santiago-Valentin, E., Garcia, V. F. y Collier, S. M. (2008). A molecular phylogeny of the Solanaceae. *Taxon*, 57: 1159-1181.
- Pan, Y., Birdsey, R., Fang, J., Houghton, R., Kauppi, P. Kurz, W. ... Hayes, D. (2011). A large and persistent carbon sink in the world's forests. *Science*, 333(6045): 988-993.
- Palacios-Duque, L., y Fernández-Alonso, J. L. (2005). Una nueva e interesante especie de *Sloanea* (Elaeocarpaceae) del Pacífico Colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 29(111): 179-182.
- Paredes, A., y Martínez, A. (2005). Diversidad y caracterización florística y estructural de la vegetación secundaria de la reserva biológica Cachalú, con propósitos de restauración (Encino-Santander) (Tesis de Pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C., Colombia.
- Penneys, D. S. (2005). Melastomataceae of the world. [online] Florida Museum of Natural History Disponible en: melastomes.com
- Peredo, S., y Barrera, C. (2017). Usos etnobotánicos, estrategias de acción y transmisión cultural de los recursos vegetales en la región del Maule, zona centro sur de Chile. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 16(4): 398-409.
- Pérez-Alvarado, L. A., Fernández, N. y Arreguín Sánchez, M. D. L. L. (2000). La familia Nyctaginaceae en la cuenca del río Balsas, México. *Polibotánica*, 1(11): 49-109.
- Pérez, J., Albert, D., Rosete, S., Sotolongo, L., Fernández, M., Delprete, P., y Raz, L. (2005). Consideraciones etnobotánicas sobre el género *Dioscorea* (Dioscoreaceae) en Cuba. *Revista Ecosistemas*, 14(2): 142-149.
- Pérez-Calix, E. (2001). *Flora del Bajío y regiones adyacentes: Juglandaceae. Fascículo 96*. Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán: Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío.
- Phillips, J., Duque, A., Yepes, A., Cabrera, K., García, M., Navarrete, P., y Cárdenas, D. (2011). *Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia. Estratificación, alometría y métodos analíticos*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. Bogotá, D.C., Colombia: Editorial Scripto.
- Prince, L. M., & Kress, W. J. (2006). Phylogeny and biogeography of the prayer plant family: Getting to the root problem in Marantaceae. *Aliso*, 22: 645-659.
- Quijano-Abril, M. A., Callejas-Posada, R., y Miranda-Esquivel, D. R. (2006). Areas of endemism and distribution patterns for Neotropical Piper species (Piperaceae). *Journal of Biogeography*, 33(7): 1266-1278.
- Quiñones-M., L. M. (2001). *Diversidad de la familia Melastomataceae en la Orinoquia colombiana*. Biblioteca José Jerónimo Triana. Bogotá, D.C., Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

- Rangel-Ch., J. (1991). *Vegetación y ambiente en tres gradientes montañosos de Colombia*. (Tesis doctoral). Universidad de Amsterdam, Amsterdam, Holanda.
- Rangel-Ch., O., y Velázquez, A. (1997). Métodos de estudio de la vegetación. En: Rangel-Ch., O. Lowy-C., P. y Aguilar-P., M. (Eds.). *Diversidad Biótica II. Tipos de Vegetación en Colombia* (pp. 59-87). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Rangel-Ch., O. (2000). *Colombia, diversidad biótica III, la región de vida paramuna*. Bogotá, Colombia: Unibiblos. Universidad Nacional de Colombia.
- Rebollar, S. y Tapia-Torres, N. A. (2010). Anatomía de la madera de dos especies de *Eugenia* (Myrtaceae) de Quintana Roo, México. *Madera y bosques*, 16(1): 85-98.
- Reina, M., Medina, R., Ávila, F., Ángel, S. y Cortés, R. (2004). Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la Reserva Biológica Cachalú, Santander (Colombia). *Colombia Forestal*, 13(1): 27-54.
- Renner, S. S. & Hausner, G. (2005). Siparunaceae. *Flora Neotropica Monograph*, 95: 1-247.
- Rohwer, J. G. (1993). *Lauraceae*. In *Flowering Plants: Dicotyledons*. Berlin, Heidelberg, Alemania: Springer. 391p.
- Rugna, Z. A., Vugin, A., Gurni, A., y Wagner, L. M. (2003). Marcha fitoquímica comparativa entre las hojas y los rizomas de *Smilax campestris* Griseb. *Smilacaceae*. *Dominguezia*, 19(1): 25-29.
- Sáenz, F. (2006). Gestión para la conservación de los bosques de roble en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá), En C. Solano, y N. Vargas (Eds.), *Memorias del I Simposio Internacional de Roble y Ecosistemas Asociados* (pp. 281-284). Bogotá, D.C., Colombia: Fundación Natura, Pontificia Universidad Javeriana.
- Salinas, N. R., y Betancur J. (2005). Las ericáceas de la vertiente pacífica de Nariño, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 10(1): 98-99.
- Sanso, A. M., & Hunziker, J. H. (1998). Karyological studies in *Alstroemeria* and *Bomarea* (Alstroemeriaceae). *Hereditas*, 129(1): 67-74.
- Siriruga, P. (1999). Thai Zingiberaceae: species diversity and their uses. *Pure Appl. Chem*, 70: 1-8.
- Smith, L. B. & Downs, R. J. (1979). *Bromeliaceae (Bromelioideae)*. *Flora Neotropica (monograph 14, part 3)*. New York, United States: Hafner Press.
- Smith, J. F., Wolfram, J. C., Brown, K. D., Carroll, C. L. & Denton, D. S. (1997). Tribal relationships in the Gesneriaceae: Evidence from DNA Sequences of the Chloroplast Gene *ndhF*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 50-66.
- Smith, N., Mori S. A., Henderson, A., Stevenson D. W. & Heald, S. V. (2004). *Flowering Plants of the Neotropics*. The New York Botanical Garden, Princeton University Press, New Jersey, USA.
- Solano, C. (2006). Reserva Biológica Cachalú: 10 años de investigación en bosques de roble. En: C. Solano, y N. Vargas. (Presidencia), *I Simposio Internacional de Roble y Ecosistemas Asociados*. Fundación Natural-Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia.
- Sosa, V., Schibert, B. G., y Gómez, A. (1987). *Dioscoreaceae. Fascículo 53*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, México: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.

- Sosof, V., Alvarado, G. J. R., Sánchez, C. D., y Martín, S. (2006). *Estudio de la variabilidad de cultivares nativos de flores del género Heliconia (Heliconiaceae) provenientes de la región Suroccidental de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Instituto de Investigación y Desarrollo de Suroccidente. Informe final.
- Sleumer, H. O. (1980). *Flacourtiaceae*. *Flora Neotrópica* No. 22. Bronx: New York Botanical Garden.
- Stevens, W. D., Ulloa, C., Pool, A., y Montiel, O. M. (2001). *Flora de Nicaragua. Monografía. Sistemática. Botánica*. St. Louis, Estados Unidos: Missouri Botanical Garden Press.
- Stiles, G. & Roselli, L. (1993). Consumption of fruits of the Melastomataceae by birds: how diffuse is coevolution?. *Vegetatio*, 107(108): 57-73.
- Tobe, H., Hakki, M. I. & Langhammer, L. (1989). Floral nectary in *Medinilla magnifica*, an Old World Melastomataceae. *Botanische Jahrbücher für Systematik*, 111, 57-62.
- Tokuoka, T. (2007). Molecular phylogenetic analysis of Euphorbiaceae sensu stricto based on plastid and nuclear DNA sequences and ovule and seed character evolution. *Journal of Plant Research*, 120: 511-522.
- Tuberquia, D. (1997). Cuatro especies nuevas de Cyclanthaceae de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2): 179-189.
- Tucker, G. C. (2009). Neotropical Cleomaceae. In: Milliken, W., Klitgård, B. & Barakat, A. (2009 onwards), Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Cleomaceae.htm>.
- Uribe, U., L. (1972). *Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Vol. 5. Passifloraceae, Begoniaceae, Melastomataceae*. Bogotá, Colombia: Publ. Inst. Ciencias Naturales.
- Varela, B. G., y Gurni, A. A. (2003). Análisis micrográfico de dos hemiparásitas argentinas usadas en medicina popular y su aplicación en el control de calidad. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 22(1): 45-52.
- Vargas, W. G. (2002). *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales*. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia: Universidad de Caldas.
- Vega, G. (2010). *Guía de plantas hospederas para mariposarios*. (Instituto Nacional de Biodiversidad), Museo Nacional de Costa Rica. Editorial INBio. San José, Costa Rica.
- Vidal-Russell, R. & Nickrent, D. L. (2008). Evolutionary relationships in the showy mistletoe family (Loranthaceae). *American Journal of Botany*, 95: 1015-1029.
- Wagner, W. L., Hoch, P. C. & Raven, P. H. (2007). Revised classification of the Onagraceae. University of Michigan Herbarium, Washington D.C., Estados Unidos: Committee.
- Xifreda, C. C., Sanso, A. M. y Novara, L. (1996). Alstroemeriaceae. *Aportes Botánicos de Salta-Serie Flora*, 4(7): 1-13.
- Zamora-Burbano, A. M., y Arturo-Perdomo, D. E. (2016). Composición química del aceite esencial de hojas *Hedyosmum translucidum* Cuatrec., Chloranthaceae (Granizo). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 15(3): 192-198.

ÁREA TEMÁTICA 2:
FAUNA

CAPÍTULO III

AVES



Wilderson Medina¹⁻² y Sebastián Pérez³

¹ Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

²Nicholas School of the Environment, Duke University.

³Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá.

INTRODUCCIÓN

Las aves son uno de los grupos de vertebrados más diversos y que más se ha estudiado en el mundo (Gill y Donsker, 2012); sus colores llamativos, sus comportamientos y la complejidad de sus vocalizaciones, han despertado el interés de un sin número de investigadores a nivel global. En la actualidad se han descrito 11.121 especies (BirdLife- International, 2018) y solo es superado en diversidad por la Ictiofauna (peces), con más del doble de especies. La mayor diversidad se encuentra en las regiones tropicales y está mejor representada en el Neotrópico, que se extiende desde el sur de México hasta el norte de Argentina, donde se han registrado alrededor de 3751 especies (Restall et al., 2006).

Colombia, ubicada en la región noroeste de Suramérica, presenta una gran variedad de ecosistemas y se convierte en el lugar ideal para el establecimiento de las comunidades de aves, ya que cuenta con el 19% de la avifauna mundial; es así como, se han registrado 1.909 especies, de las cuales, 82 son endémicas y 96 son casi endémicas (Avendaño et al., 2017).

Las aves no solo son llamativas visualmente, sino que también cumplen roles importantes en los ecosistemas, debido a que son las principales encargadas de la dispersión de las semillas, de la polinización de las plantas, del control biológico de plagas y del aporte de nutrientes a la formación del suelo (Stiles y Bohórquez, 2000), de ahí, la importancia de su preservación y conservación. Las aves como modelo de estudio, representan un grupo especialmente importante para evaluaciones de ecosistemas, gracias a que es factible identificar las especies en el campo sin capturarlas, lo que hace posible levantar un inventario representativo de un área en poco tiempo (Anjos et al., 2004).

MÉTODOS

Para la caracterización de la avifauna, se realizaron transectos de observación que abarcaron las unidades de cobertura vegetal presentes en el área de estudio. Los transectos consistieron en recorridos a pie, por senderos preestablecidos y de longitud variable, en los que se caminó a una velocidad constante y deteniéndose en lugares de interés como árboles en fructificación o en general donde se encontraba una mayor concentración de aves. En cada encuentro se observaron detenidamente los caracteres diagnósticos de las aves, se realizó un conteo de los individuos y se tomó el respectivo registro fotográfico, siempre que fuera posible. Los transectos fueron realizados por un observador durante las horas de mayor actividad de las aves; es decir, en la mañana entre las 6:00 y las 11:00 horas, y en la tarde entre las 16:00 y las 18:00 horas (Villarreal *et al.*, 2006). Las observaciones se hicieron con la ayuda de binoculares (Nikon Monarch 10x42) y guías ilustradas de campo (Hilty y Brown, 2001; McMullan y Donegan, 2014).

De la misma manera, se instalaron redes de niebla de 12x2.5 m, con ojo de malla de 32 mm en cada una de las coberturas vegetales. El periodo de apertura comprendió las horas de la mañana, a partir de las 5:00 hasta las 12:00 horas, y las horas de la tarde, entre las 15:00 y las 17:30 horas (Villarreal *et al.*, 2006). Los individuos capturados fueron retirados de las redes y dispuestos individualmente en bolsas de tela para ser llevados al sitio de toma de datos, lugar en el que se evaluó su condición corporal y reproductiva. La información de identidad taxonómica, sexo, edad, cobertura asociada y registro fotográfico, así como otras observaciones ecológicas, fueron registradas en formatos de campo previamente diseñados. Todos los individuos capturados fueron liberados en su hábitat natural en el menor tiempo posible. Para la determinación taxonómica de las aves capturadas se emplearon guías especializadas (Hilty y Brown, 2001; Restall, 2006; Ridgley y Tudor, 2009; McMullan y Donegan, 2014). Así mismo, para el registro de especies de interior del bosque, se instalaron cámaras trampa (Bushnell Trophy Cam 8MP) y se registraron cantos mediante una grabadora digital (Olympus VNP720).

En cuanto a las categorías de amenaza se establecieron según las series de Libros Rojos de las aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2014; 2016), y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2017.3). Para las especies endémicas y casi endémicas se siguió el listado de especies endémicas de Colombia (Chaparro-Herrera *et al.*, 2013). Esta guía se presenta según la filogenia del Comité de Clasificación de Sudamérica, SACC –por sus siglas en inglés– (Remsen *et al.*, 2017), y los rangos altitudinales de distribución a partir de la guía ilustrada de la Avifauna Colombiana (Ayerbe-Quiñones, 2018).

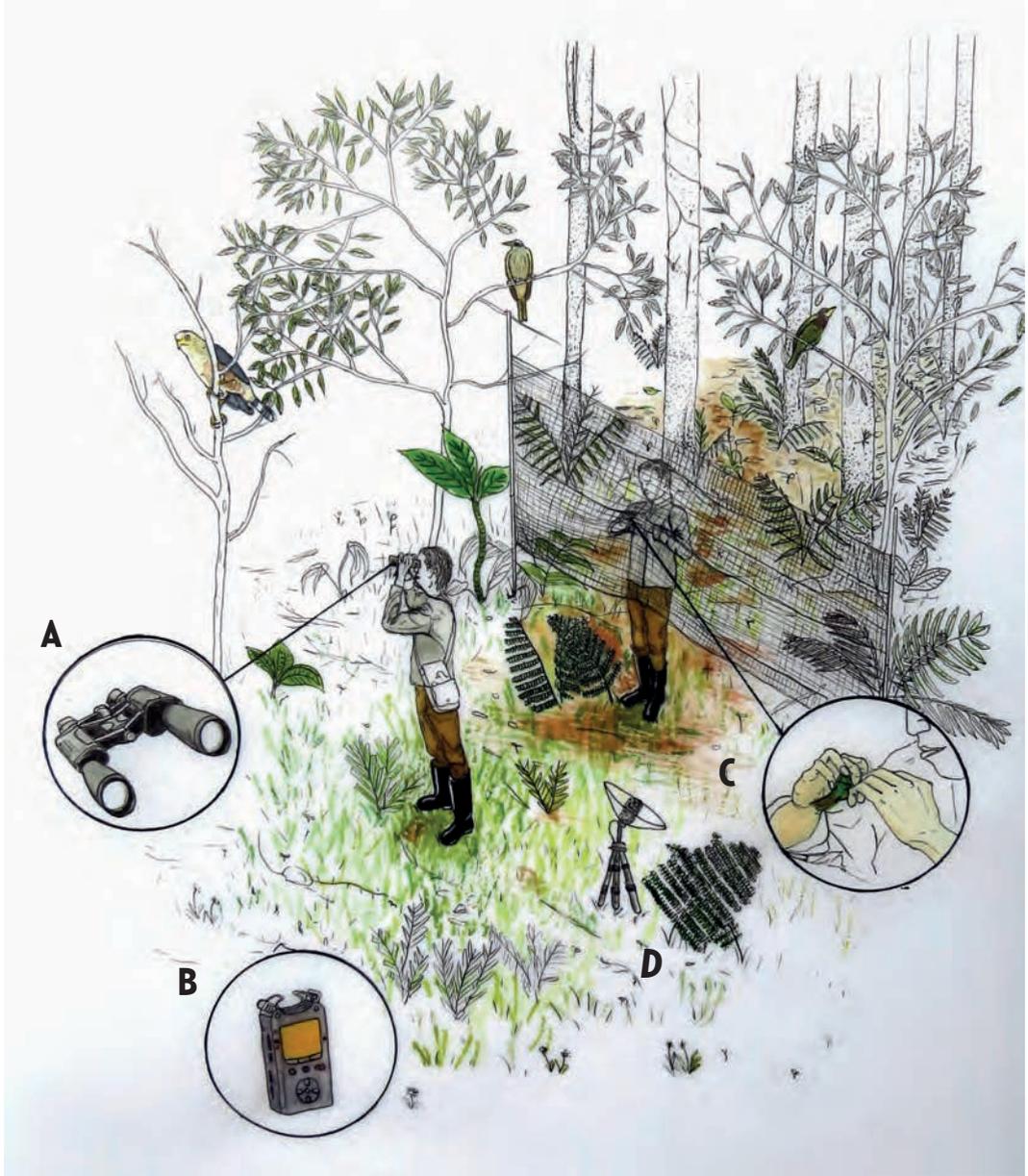


Figura 1. Metodología para la captura o monitoreo de aves. **A.** Observación directa por binoculares; **B.** Cámaras trampa; **C.** Redes de niebla; **D.** Grabación de sonidos.

RESULTADOS

En el área de estudio, se registran 182 especies de aves pertenecientes a 37 familias y 12 órdenes, siendo el grupo más importante el de las passerinas o aves cantoras. La más representativa de las familias fue Thraupidae (tangaras y fruteros), con 31 especies. Estas aves son de distribución global, con mayor diversidad en el trópico; se caracterizan por ser principalmente frugívoros, se asocian con bandadas mixtas y son cosmopolitas (Ayerbe-Quiñones, 2013). La siguiente familia fue Tyrannidae (atrapamoscas y mosqueros), con 24 especies; estas aves son de amplia distribución y en su mayoría están asociadas a zonas de bosque y bordes de bosque; son principalmente insectívoras y algunas se alimentan de frutos (Fitzpatrick, 2018). Otros grupos como los colibríes y los carpinteros, son integrantes importantes en este estudio gracias a la disponibilidad de hábitats y alimento.

A continuación, se presentan algunas de las especies más representativas en el área de trabajo y se describen los órdenes y las familias a las que pertenecen.

GALLIFORMES

Grupo de aves terrestres de gran tamaño, se conocen alrededor de 300 especies en cuatro familias. En Colombia, las únicas familias descritas son Cracidae (pavas, paujiles y guacharacas) y Odontophoridae (perdices). Para el área de estudio, se registró Cracidae, la cual está compuesta por tres especies: *Penelope* sp., *Aburria aburri* y *Ortalis columbiana*.

Cracidae

Estas aves son de tamaño mediano en el caso de las guacharacas, y grande en los paujiles, y se encuentran distribuidas principalmente en los trópicos del nuevo mundo (del Hoyo, 2018). En Colombia se pueden observar en todo el territorio nacional, en su mayoría en áreas boscosas, consumiendo frutos, semillas e invertebrados medianos.

***Ortalis columbiana* (Hellmayr, 1906)**

Guacharaca colombiana



Figura 2. *Ortalis columbiana*

Descripción: ave de tamaño comparable con el de una gallina de campo, pesa entre 300 y 500 g., y de silueta más esbelta. Posee unos pliegues de la piel de color rojo justo por debajo de la mandíbula. Las plumas del pecho tienen forma de escamas, la cola es larga y de color marrón (del Hoyo et al., 2018) (Fig. 2).

Ecología: la dieta se basa en el consumo de frutos e insectos. Es una especie que habita al interior del bosque y se le puede observar en los bordes y corredores de la vegetación mientras se traslada a nuevas coberturas vegetales. Ocasionalmente, se encuentra en el sotobosque, pues se desplaza por el dosel. Estas aves son de hábito diurno y se les puede observar solitarios o en grupos. Cuando está con grupos o está cerca de las copas de los árboles suele cantar.

Distribución: endémica de los valles interandinos de Colombia (Chaparro-Herrera et al., 2013). Se distribuye desde los 300 hasta los 2000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: especie importante en la dispersión de semillas. La vocalización es característica tal como lo refiere su nombre común, al asemejar al instrumento de percusión "la guacharaca". La mayor amenaza que enfrenta es la cacería y es criada como ave doméstica para el consumo humano (del Hoyo et al., 2018).

COLUMBIFORMES

Es el orden de aves en las que se agrupan las palomas, se conocen dos familias en el mundo: Raphidae (pájaros dodo), que está actualmente extinta, y Columbidae (palomas), que son aves de cuerpo compacto, pero ágiles voladoras y con distribución en todo el mundo. Se encontraron cinco especies: *Patagioenas cayennensis*, *Patagioenas plumbea*, *Patagioenas subvinacea*, *Leptotila verreauxi* y *Zenrygon linearis*.

Columbidae

Son aves de tamaño pequeño a mediano, cosmopolitas y en su mayoría de hábitos terrestres (Baptista *et al.*, 2018). En Colombia se pueden observar en casi todos los ecosistemas conocidos, desde los desiertos hasta los páramos.

Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)

Tórtola colipinta



Figura 3. *Leptotila verreauxi*

Descripción: ave con peso entre 150 a 300 g. Su rasgo característico es el color azul de la piel alrededor del ojo, el cual contrasta con el iris amarillo brillante. Las puntas de la cola son blancas (Fig. 3). Su vocalización semeja un canto melancólico, con sonido de vocal U en tres tiempos: el primero corto y seco, el segundo ligeramente más largo y continuo, y el tercero que se desprende del segundo para formar una nota más larga y acentuada (u – uu uU). Este rasgo es clave para identificación en zonas con densa vegetación.

Ecología: es una de las palomas más comunes en Colombia, suele verse cerca del suelo o entre arbustos, donde vocaliza permanentemente.

Distribución: se restringe a América, desde México hasta la parte del Norte de Argentina (BirdLife-International, 2018). En Colombia va desde el nivel del mar hasta los 2800 m, y desde el Caribe hasta la Amazonía (Hilty y Brown, 2001, Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: en algunas regiones de Colombia es usada como alimento y medicina (Hilty y Brown, 2001).

Zentrygon linearis (Bonaparte, 1855)

Paloma-perdiz cariblanca



Figura 4. *Zentrygon linearis*

Descripción: de tamaño mediano, 200 a 300 g. Posee una fuerte línea negra en la mejilla, de color pálido en la nuca, la piel alrededor del ojo es de color rojo, el cual tiene un iris amarillo brillante (Fig. 4). Su vocalización consiste en una nota en forma de vocal U que inicia suave y se incrementa a medida que avanza el sonido (uuU) (Baptista et al., 2018).

Ecología: es una paloma de hábito terrestre en regiones boscosas. Son tímidas, aunque vocalizan en ocasiones, pero la mayoría de las veces pasa desapercibida. En los bosques tiene un canto que puede llegar a asustar.

Distribución: a nivel mundial, esta ave se restringe a Colombia, Venezuela y las islas de Trinidad y Tobago (Baptista et al., 2018). En Colombia se encuentra en las cordilleras Central y Oriental y la Sierra Nevada de Santa Marta, entre los 1000 y 3000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es una de las palomas que más sube en el gradiente altitudinal, lo cual le permite ampliar su rango a los bordes de los bosques altoandinos.

CUCULIFORMES

Es un grupo de aves que se encuentran en todo el mundo, se conoce una sola familia Cuculidae, a la que pertenecen aves con gran variedad de comportamientos ecológicos, desde organizaciones sociales hasta parasitismo. Las especies más comunes de este grupo en esta área de estudio son *Piaya cayana* y *Crotophaga ani*.

Cuculidae

Aves cosmopolitas, algunas arbóreas y otras terrestres, tienen pico fuerte y cola muy larga. En Colombia se observan desde el Caribe hasta la Amazonía y algunas del género *Coccyzus* son visitantes migratorios de Norte América (Payne, 2018). En Santa Rosa se registraron dos especies: *Coccyzus americanus* y *Piaya cayana*.

Piaya cayana (Linnaeus, 1766)

Cuco ardilla común



Figura 5. *Piaya cayana*

Descripción: entre 40 a 50 cm. de longitud, con un peso de 200 a 300 g. Iris de los ojos rojo, mientras que alrededor de estos la piel es amarilla. El pico es robusto y amarillo. Las plumas del vientre son grises y la cola es muy larga con las puntas blancas (Fig. 5).

Ecología: de hábitos arbóreos, suele verse en las copas de los árboles, donde se mueve en bandadas mixtas. Se alimenta principalmente de frutos e insectos. Para identificar su vocalización se sugiere escucharla en xeno-canto.org.

Distribución: a nivel mundial, tienen amplia distribución. En Suramérica, desde Colombia y Venezuela, hasta el Norte de Argentina (BirdLife-International, 2018). En Colombia se distribuye en todo el país desde el nivel del mar hasta los 3000 m (Hilty y Brown, 2001, Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: se conoce también como pájaro ardilla, porque suele trepar los árboles saltando de rama en rama, y por su color se puede llegar a confundir con este roedor.

***Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758)**

Garrapatero común



Figura 6. *Crotophaga ani*

Descripción: entre 33 a 35 cm de longitud y 100 a 180 g. Su pico es ancho y forma una cresta en la parte superior. El cuerpo es totalmente negro, plumas del cuello y pecho con un borde gris. La cola es casi tan larga como el cuerpo (Fig. 6).

Ecología: de comportamiento agregado, es decir, se encuentra en grupos familiares, suelen tener jerarquías sociales y presentan anidación cooperativa, donde varias hembras ponen hasta 20 huevos en un mismo nido y los incuban entre todas. Están asociados principalmente a zonas abiertas como potreros y cultivos (Payne, 2018).

Distribución: en Suramérica, desde Colombia hasta Argentina; en Centroamérica incluyendo Panamá, las islas del Caribe y parte de la Florida en Estados Unidos (BirdLife-International, 2018). En Colombia se encuentra en todo el país, desde el nivel del mar hasta los 3000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: se alimentan de las garrapatas del ganado y de ahí su nombre (Hilty y Brown, 2001).

APODIFORMES

Es un grupo de aves con distribución mundial; sin embargo, presenta su mayor diversidad en los trópicos húmedos (Ayerbe-Quiñones, 2015). Su característica principal son las patas muy cortas, aspecto que les da su nombre (Hilty y Brown, 2001). Se conocen dos familias: Apodidae (vencejos o avioncitos) y Trochilidae (colibríes). Se registran 12 especies de colibríes y una de vencejos.

Trochilidae

Grupo de aves pequeñas, ágiles y veloces voladoras, endémicas de América con su mayor diversidad en las zonas tropicales (Ayerbe-Quiñones, 2015), se encuentran en casi todos los hábitats con plantas en floración, ya que se alimentan principalmente del néctar de las flores (Schuchman y Bonan, 2018). En Colombia se han registrado 165 especies, desde el nivel del mar hasta la línea de nieve por encima de los 4800 m (Ayerbe-Quiñones, 2015).

***Eutoxeres aquila* (Bourcier, 1847)**

Colibrí pico de hoz

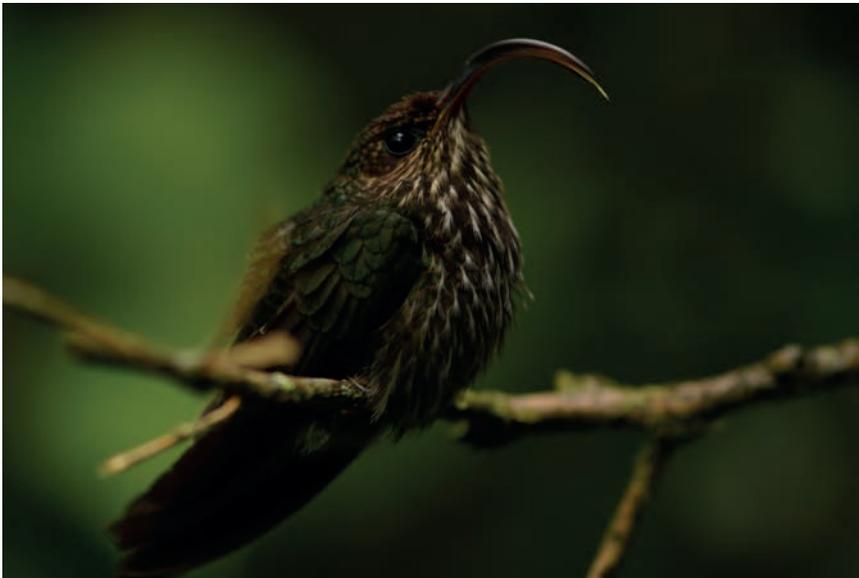


Figura 7. *Eutoxeres aquila*

Descripción: ave pequeña de 12 a 14 cm de longitud, entre 8 a 12 g. Cabeza de color bronce, la garganta y el vientre son estriados, con una combinación de colores blanco y verde. Pico en forma de hoz con la punta amarilla (Fig. 7).

Ecología: pertenece al grupo de los ermitaños. Suele alimentarse de néctar en el sotobosque de los bosques densos (Ayerbe-Quiñones, 2015), donde prefiere las flores de *Heliconia* sp. Anida cerca del agua, preferiblemente sobre quebradas.

Distribución: se registra desde Costa Rica hasta Perú. En Colombia se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2300 m (BirdLife-International, 2018), en los piedemontes de los valles interandinos, la Orinoquía y la Amazonía (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: construye sus nidos con raicillas y los adhiere al envés de hojas de palma o platanillo (Hilty y Brown, 2001).

***Phaethornis guy* (Lesson, 1833)**

Ermitaño verde



Figura 8. *Phaethornis guy*

Descripción: dentro de los colibríes, se considera como de tamaño grande debido a la extensión de su cola (aprox. 19 cm.); con un peso de 8-12 g. La cabeza posee una ceja de color crema amarillo. El pico es curvo y con la mandíbula roja. Las plumas de la espalda se entremezclan en tonos verdes y azules; las plumas centrales que se extienden de la cola son blancas y largas. Las plumas del vientre son grises (Fig. 8).

Ecología: vive en el interior del bosque, se alimenta de néctar del dosel y sotobosque, suelen anidar debajo de hojas grandes sobre quebradas.

Distribución: se restringe a algunos países de Centro y Suramérica, desde Costa Rica hasta Perú; pasando por algunas zonas de Venezuela (BirdLife-International, 2018). En Colombia se observa desde los 200 hasta los 1500 m en los piedemontes de los valles interandinos, la Orinoquía y la Amazonía (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es un ave muy curiosa, se acerca cuando ve un objeto desconocido; también hacen rutas de alimentación y visitan siempre las mismas plantas.

***Coeligena prunellei* (Bourcier, 1843)**

Inca negro



Figura 9. *Coeligena prunellei*

Descripción: de tamaño mediano, con 14 cm de longitud y con un peso de 8 a 10 g. El pico es recto y largo. El cuerpo en su mayoría es negro, con iridiscencia azul en los hombros y garganta y parches de plumas blancas en el cuello (Fig. 9).

Ecología: suele estar asociado a bosques de roble en ecosistemas andinos. Se alimenta del néctar de las flores en bordes de vegetación arbustiva. Solitario, vuela velozmente a baja altura dentro del bosque.

Distribución: es endémico de la cordillera Oriental de Colombia (Chaparro-Herrera *et al.*, 2013) y se encuentra desde los 1400 hasta los 2600 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: está ubicado en la categoría de amenaza Vulnerable (VU) en la lista roja de especies amenazadas de la UICN, y en la categoría Casi Amenazada (NT) del libro rojo de las Aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2014), su principal amenaza es la destrucción de los bosques.

***Heliodoxa jacula* (Gould, 1850)**

Diamante frentiverde



Figura 10. *Heliodoxa jacula*

Descripción: tamaño mediano, con una longitud de 12 a 13 cm, y peso de 8 a 10 g. El pico es recto y corto. Posee un punto blanco posterior al ojo (pos-ocular). La frente es de color verde iridiscente y posee un parche azul iridiscente en la garganta. La hembra es de color blanco con estrías de tonos verdes en pecho y vientre (Fig. 10).

Ecología: especie común de borde de bosque húmedo, que se alimenta del néctar de las flores, desde el sotobosque hasta el subdosel; anida en barrancos donde construye una copa con musgos.

Distribución: se dispersa entre Costa Rica y Ecuador (BirdLife-International, 2018). En Colombia se encuentra desde los 600 hasta los 1900 m, en los piedemontes de los valles interandinos (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: los individuos suelen ser muy territoriales. Anidan cerca de quebradas, donde solo las hembras se encargan de cuidar los huevos, mientras que los machos protegen los nidos.

***Thalurania colombica* (Bourcier, 1843)**

Ninfa coroniazul



Figura 11. *Thalurania colombica*

Descripción: de tamaño mediano, con una longitud de 8,5 a 11,5 cm. y un peso 7 a 9 g. La hembra es más pequeña que el macho. Estos poseen la cabeza y garganta con iridescencias verdes, mientras que el resto del cuerpo es violeta iridiscente (Fig. 11). Por otra parte, las hembras tienen el vientre y las puntas de la cola de color blanco.

Ecología: común de interior de bosques húmedos, bordes de bosque y vegetación secundaria. Establece rutas de alimentación en las que se alimenta siempre de las mismas flores.

Distribución: en Centroamérica y norte de Sudamérica, desde Guatemala hasta Ecuador (BirdLife-International, 2018). En Colombia se observa desde el nivel del mar hasta los 2000 m, en el Pacífico y valles interandinos (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es uno de los colibrís más hermosos que se observan en Colombia; hacen delicados y elaborados nidos que ponen sobre ramas cerca del agua.

ACCIPITRIFORMES

Son un grupo de aves rapaces de distribución mundial. Son depredadores diurnos que se caracterizan por sus garras y picos fuertes y se alimentan principalmente de presas vivas, aunque también pueden ser carroñeras. En el mundo se conocen tres familias, de las cuales dos habitan el territorio colombiano: Pandionidae que son águilas pescadoras y Accipitridae que es la más grande de todas y a la cual pertenecen la mayoría de las águilas, gavilanes y azores. Esta última, en particular, fue la única registrada en Santa Rosa para el grupo de las Accipitriformes.

Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)

Gavilán caminero



Figura 12. *Rupornis magnirostris*

Descripción: dentro de las águilas, esta se destaca por su tamaño mediano, con una longitud de 33 a 41 cm y un peso de 200 a 250 g. La cabeza y espalda es gris, el pecho y vientre se encuentran fuertemente barrados de blanco y vino tinto. La cola tiene tres franjas blancas visibles y la punta del pico es negro, mientras que la cera (base del pico) es amarillo, así como el iris de los ojos (Fig. 12).

Ecología: común en la mayoría de los hábitats tropicales, a excepción de bosque primario, desiertos y llanuras abiertas. Es el gavilán más común en Colombia, el cual presenta algunas poblaciones subur-

Accipitridae

Son aves de presa diurnas, de mediano y gran tamaño, con una muy desarrollada visión estereoscópica, lo que les permite observar a sus presas desde grandes distancias. Los ojos están ubicados hacia adelante para tener mayor campo visual (Thiollay, 2018). En Colombia se pueden observar en todos los hábitats desde el nivel del mar hasta borde de nieve. En Santa Rosa se registraron dos especies: *Elanoides forficatus* y *Rupornis magnirostris*.

banas; se percha en silencio a media altura en árboles grandes (Márquez *et al.*, 2005).

Distribución: desde México hasta Argentina (BirdLife-International, 2018). En Colombia es común en todo el territorio nacional desde el nivel del mar hasta los 2800 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es una de las aves rapaces más comunes que se observan en Colombia, vocaliza permanentemente, alertando de su presencia. Es un ave que mantiene las poblaciones de roedores controladas.

STRIGIFORMES

Son un grupo de aves de distribución mundial, en su mayoría son rapaces nocturnos, aunque algunas son diurnas. Se caracterizan por tener ojos grandes dirigidos hacia adelante y pueden mover la cabeza casi 360°. A nivel mundial se conocen dos familias que son: Tytonidae (Lechuzas) y Strigidae (Búhos), de las cuales, la última es la única registrada en Santa Rosa.

Strigidae

Son aves rapaces nocturnas y cosmopolitas de cuerpo compacto, plumaje muy denso, con patas y garras fuertes; generalmente con colores crípticos en tonos de gris, negro y marrón (Marks *et al.*, 2018). En Colombia se pueden observar en casi todos los ecosistemas, desde el nivel del mar hasta los páramos, algunas especies del género *Glaucidium* son de actividad diurna (Hilty y Brown, 2001). Solo una especie se describe para Santa Rosa.

***Megascops choliba* (Sharpe, 1875)**

Currucutú



Figura 13. *Megascops choliba*

Descripción: de tamaño mediano, entre 21-25 cm de longitud y 200-300 g. de peso. El plumaje le permite tener una apariencia críptica, con dos principales variaciones en individuos: una de color gris y otra marrón (Fig. 13). En su aspecto general se destaca el iris amarillo, pico de color hueso y un canto característico, por el cual se le da el nombre de currucutú.

Ecología: es un ave rapaz de hábito crepuscular que se alimenta principalmente de roedores y aves; prefiere los estratos medios y bajos del

bosque, vocaliza frecuentemente al anochecer y al amanecer.

Distribución: es un ave de amplia distribución en Sudamérica y parte de Centroamérica, desde Panamá hasta Argentina (BirdLife-International, 2018). En Colombia ocupa la mayor parte del territorio, desde el nivel del mar hasta 2800 m altitudinales (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: por sus vocalizaciones, suelen ser confundidos con brujas en algunas regiones.

GALBULIFORMES

Es un grupo de aves tropicales de hábitos arbóreos, de comportamiento solitario y a menudo difíciles de observar; se conocen dos familias en el Neotrópico que son: Galbulidae (jacamares) y Bucconidae (pájaros bobos). De estas, solo la segunda se registró en el área de estudio.

Bucconidae

Es un grupo de aves de distribución Neotropical que se observa desde México hasta Argentina. Son de tamaño mediano y de hábitos arbóreos, encontrándose en bosques húmedos (Rasmussen y Collar, 2018). En Colombia esta familia se encuentra en todo el territorio nacional. En Santa Rosa, solo se registró la especie *Malacoptila mystacalis*.

Malacoptila mystacalis (Lafresnaye, 1850)

Bigotudo canoso



Figura 14. *Malacoptila mystacalis*

Descripción: de tamaño mediano, aproximadamente 20 a 23 cm de longitud y 50 a 60 g. de peso. La cabeza es grande y el pico robusto. En la frente y el bigote es notable ver las plumas de color blanco. A su coloración parda, se le añade un patrón de puntos blanquecinos sobre las alas (Fig. 14).

Ecología: de hábitos arbóreos; suelen estar en las mismas perchas en el estrato medio del bosque, se alimentan de insectos que forrajean en el aire, anidan en cavidades.

Distribución: restringida a Colombia y Venezuela (BirdLife-International, 2018). En Colombia en las tres cordilleras, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, desde los 800 hasta los 2300 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es también conocido como pájaro bigotudo, suele ser callado y se queda por mucho tiempo en una misma percha; anidan en cavidades de barrancos. Los llaman pájaros bobos por su mansedumbre.

PICIFORMES

Es un grupo de aves de distribución mundial. Son coloridas y el comportamiento, en su mayoría, es de tipo gregario. Se conocen seis familias en todo el mundo, pero para el Neotrópico se registran cuatro: Capitonidae (toritos), Ramphastidae (tucanes y tucanetas), Semnornithidae (compás) y Picidae (carpinteros). Para Santa Rosa, todas las anteriores familias se registran excepto Semnornithidae.

Capitonidae

Es un grupo de aves coloridas, de tamaño mediano, con distribución Neotropical, de hábitos arborícolas y se asocian con bandadas mixtas de aves; principalmente frugívoras, aunque también se alimentan de insectos. En Colombia se encuentran desde el nivel del mar hasta los bosques Andinos (Hilty y Brown, 2001). Solo se conoce una especie en Santa Rosa para esta familia.

Capito hypoleucus (Salvin, 1897)

Torito capiblanco



Figura 15. *Capito hypoleucus*

Descripción: tamaño mediano, entre 18 a 19 cm de longitud y 40 a 60 g de peso. El pico es grueso y robusto, negro por encima y blanco por debajo; con una mancha marrón visible en el pecho y frente conspicuamente roja (Fig. 15).

Ecología: suele estar asociado a bosques de ecosistemas subandinos; se alimenta de frutos en las copas de los árboles, generalmente permanece en grupos de hasta 3 individuos y anida en cavidades de troncos muy altos.

Distribución: es un ave endémica del Magdalena medio (Chaparro-Herrera *et al.*, 2013) y se encuentra desde los 100 hasta 1800 m altitudinales (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: está ubicado en la categoría de amenaza En peligro (EN) en la lista roja de especies amenazadas de la UICN, y en la categoría En Peligro (EN) del libro rojo de las Aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2016), su principal amenaza es la destrucción de los bosques.

RAMPHASTIDAE

Aves coloridas de mediano y gran tamaño, neotropicales, con mayor diversidad en la Amazonía, de hábitos arborícolas y comportamiento agregado en grupos familiares; se caracterizan por sus grandes picos (Short y Horne, 2018). En Colombia se encuentran en todo el país, desde el nivel del mar hasta los bosques andinos. En Santa Rosa se registraron tres especies.

Aulacorhynchus prasinus (Gould, 1834)

Tucancito esmeralda



Figura 16. *Aulacorhynchus prasinus*

Descripción: el Tucán de menor tamaño en Colombia, de 30 a 37 cm de longitud y 160 a 250 g. Su cuerpo es verde, la piel alrededor del ojo es azul y el pico con la mandíbula negro y amarillo. La cola es larga, marrón y con las puntas azules (Fig. 15).

Ecología: común en los bordes e interior de bosque, desde el estrato medio del bosque hasta las copas de los árboles; son omnívoros, se alimentan de frutos, insectos y vertebrados pequeños.

Distribución: su distribución histórica es desde México hasta Colombia (BirdLife-International, 2018); sin embargo, recientes revisiones taxonómicas consideran a esta especie con mínimo límite de distri-

bución hasta el sur de Nicaragua; para Colombia la subespecie *Aulacorhynchus prasinus* subesp. *albivitta* (Winker, 2016). Debido a que estos cambios no han sido validados por el SACC (South American Classification Committee), acá se considerará su distribución histórica. En Colombia esta ave se encuentra en las tres cordilleras y la Sierra Nevada de Santa Marta, desde los 1.500 hasta los 3.300 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es una de las aves más vistosas de los bosques Andinos, recibe su nombre por su coloración verde, a pesar de que se cree que come solo frutos, también son excelentes depredadores.

***Pteroglossus torquatus* (Gmelin, 1788)**

Pichí bandeado



Figura 17. *Pteroglossus torquatus*

Descripción: tamaño mediano, de 43 a 48 cm de longitud y 200 a 300 g. El pico es largo con bordes aserrados y la mandíbula es de color hueso con la base roja. El iris es amarillo y alrededor del ojo, la piel desnuda rojo. El vientre es amarillo con una franja visible negra (Fig. 17).

Ecología: al igual que otros tucanes de hábitos arbóreos, se mueve en grupos de hasta 15 individuos en las copas de los árboles; vocaliza frecuentemente, anida en cavidades de troncos en el dosel. Es omnívoro.

Distribución: en Centro y parte norte de Suramérica, desde el sur de México hasta Colombia y Venezuela (BirdLife-International, 2018). En Colombia, se encuentra en el Pacífico, Caribe y Magdalena medio, desde el nivel del mar hasta los 1500 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: son vistosos y coloridos. Su nombre significa "lengua como pluma", debido a las cerdas que se presentan similares a plumas. Estas aves son unas de las más llamativas de los ecosistemas andinos. A veces son buscadas para usos ornamentales y suelen ser depredadores de nidos de otras aves.

Picidae

Son aves de pequeño a gran tamaño y de distribución mundial. Son conocidos como pájaros carpinteros por su hábito de trepar árboles haciendo agujeros con el pico (taladrando) para sacar insectos y larvas de insectos. Tienen la lengua muy larga para alcanzar el interior de los troncos (Winkler y Christie, 2018). En Colombia se encuentran desde el nivel del mar hasta los bosques andinos. Para Santa Rosa se registraron seis especies.

***Picumnus olivaceus* (Lafresnaye, 1845)**

Carpinterito oliváceo



Figura 18. *Picumnus olivaceus*

Descripción: tamaño pequeño, de 8 a 10 cm de longitud y 15 a 20 g. de peso. El cuerpo es verde oliva, la cabeza es negra con corona visible amarilla y puntos blancos en la nuca. El pico es recto y negro (Fig. 18).

Ecología: es el más pequeño de los carpinteros que se observan en Colombia; se alimenta de insectos que forrajea de cabeza, en la punta de ramas y en la copa de los árboles.

Distribución: en Centroamérica, desde Guatemala hasta Panamá, y al Norte de Sudamérica en Venezuela, Colombia y Ecuador (BirdLife-International, 2018). En Colombia se encuentran en el Magdalena Medio, desde el nivel del mar hasta los 1500 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: se asocian con bandadas mixtas en los bordes de los bosques.

***Campephilus pollens* (Bonaparte, 1845)**

Carpintero gigante



Figura 19. *Campephilus pollens*

Descripción: tamaño grande, 32 cm de longitud y de 150 a 200 g. de peso. La cabeza es roja en los machos, el vientre es crema, fuertemente rayado de negro y posee una línea blanca que va desde el pico hasta la espalda. El iris es amarillo (Fig. 19).

Ecología: en interior de bosque, en el estrato medio del bosque y la copa de los árboles, generalmente en parejas. Forrajea insectos en troncos gruesos y a menudo se mueven con bandadas mixtas de aves.

Distribución: en los Andes del norte, desde Colombia hasta Perú (BirdLife-International, 2018). En Colombia se desplaza en las tres cordilleras, desde los 1400 hasta los 3200 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: también conocido como carpintero real, debido a su tamaño y a las plumas rojas en su cabeza. Vocaliza muy fuerte en el interior de los bosques y son los carpinteros más grandes que hay en Colombia.

FALCONIFORMES

Aves conocidas por sus habilidades como depredadores. Dentro de este grupo se destacan, los cóndores, los caracarás, halcones, entre otros. Es un grupo de aves rapaces diurnas de amplia distribución. Su tamaño grande atrae la atención de aves más pequeñas. Se alimenta de animales vivos o muertos. Algunas de ellas migran, especialmente las que están a mayores latitudes. Su importancia radica en que ayudan en el control de poblaciones de pequeños vertebrados, dentro de los cuales se destacan plagas de cultivos como roedores. En Santa Rosa se

registraron tres especies dentro de una única familia: Falconidae.

Falconidae

Los miembros de esta familia se diferencian de otras rapaces al tener una muesca en la mandíbula superior. En general, son omnívoros y aprovechan cualquier oportunidad para alimentarse, como por ejemplo de carroña. En Santa Rosa se registraron tres especies: el Halcón reidor (*Herpetotheres cachinnans*), el Cernícalo americano (*Falco sparverius*) y el Halcón plumizo (*Falco femoralis*).

***Herpetotheres cachinnans* (Linnaeus, 1758)**

Halcón reidor



Figura 20. *Herpetotheres cachinnans*

Descripción: de tamaño mediano, considerado grande dentro de esta familia de rapaces, de 45 a 53 cm de longitud y entre 300 a 400 g. de peso. De color blanco, con alas y antifaz marrón oscuro. La cola está fuertemente rayada (Fig. 20).

Ecología: como la mayoría de las aves rapaces, vigila desde la copa de los árboles en los bordes de bosque, cerca de áreas abiertas donde puede ver mejor a sus presas, vocaliza constantemente, aunque es solitario se puede observar en pareja.

Distribución: amplia distribución en el continente americano, desde el norte de México hasta el norte de Argentina (BirdLife-International, 2018). En Colombia se observa en el Caribe, Orinoquía, Amazonía y los valles interandinos, por debajo de los 2000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: también conocido como Guaco, suele cantar al amanecer y en el crepúsculo; recibe su nombre porque se alimenta principalmente de serpientes.

***Falco sparverius* (Linnaeus, 1758)**

Cernícalo americano



Figura 21. *Falco sparverius*

Descripción: es uno de los halcones más pequeños, desde los 21 a los 31 cm de longitud y 150 a 200 g de peso. El cuerpo es esbelto, con alas y espalda fuertemente rayada; la cabeza es gris y posee líneas negras debajo y detrás del ojo, las cuales están dirigidas hacia la garganta (Fig. 21).

Ecología: común en áreas abiertas, en cultivos, áreas de pastoreo y también en zonas urbanizadas. Se alimenta de roedores y otras aves que captura en vuelo (Hilty y Brown, 2001). Es solitario, aunque algunas veces se observa en pareja.

Distribución: un ave cosmopolita en América, con poblaciones nativas reproductoras en Canadá y Alaska, residente desde Estados Unidos hasta Argentina (BirdLife-International, 2018). Se observa en toda Colombia, desde el nivel del mar hasta más de 3000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es el más común de los halcones, se puede observar en todo el continente americano y es muy cazado por alimentarse de los pollos en las granjas.

PSITTACIFORMES

Este orden comprende todos los loros, los cuales son conocidos por sus llamativos cantos y su capacidad de imitar sonidos humanos. Condición que ocurre especialmente con aquellos que son mantenidos como mascotas; sin embargo, su hábitat natural corresponde principalmente a bosques tropicales. Son principalmente frugívoros por lo que desempeñan un papel importante en la dispersión de semillas. Una única familia es descrita para Santa Rosa, dentro de la cual se registraron dos especies.

Psittacidae

La familia de los loros y parientes cercanos se encuentran principalmente en regiones tropicales del mundo. Conocidas por ser ruidosas, sociales, por sus fuertes y grandes picos para consumir frutos y semillas y por sus patas prensiles. En Colombia, la mayoría son verdes, pequeñas desde los pericos hasta grandes como las guacamayas. En el área de estudio se registraron dos especies: el Periquito de anteojos (*Forpus conspicillatus*) y la Cotorra maicera (*Pionus chalcopterus*).

***Pionus chalcopterus* (Fraser, 1841)**

Cotorra maicera



Figura 22. *Pionus chalcopterus*

Descripción: de tamaño mediano, desde 28 a 29 cm de longitud y de 250–300 g. de peso. El cuerpo es azul y las alas marrones, con un patrón de puntos color crema. Las plumas de la parte final del vientre son rojas, el pico es amarillento y la piel alrededor del ojo es rosada (Fig. 22).

Ecología: como la mayoría de los loros, se mueve en grupos, buscan las copas de los árboles para alimentarse de frutos y son bulliciosas; vocalizan constantemente incluso mientras vuelan.

Distribución: en Colombia, Venezuela y Ecuador (BirdLife-International, 2018). En Colombia se observan en las tres cordilleras y Serranía del Perijá, desde los 1.000 hasta los 3.000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: también conocida como Lora Azul por su coloración, son buscadas como mascotas por su capacidad de imitar sonidos humanos.

PASSERIFORMES

El orden más diverso de aves del mundo y congrega a las aves cantoras, es decir, aquellas especies que han desarrollado un sistema complejo de comunicación por cantos (Ridgely y Tudor, 2009); sin embargo, la característica más notable es la posición de sus dedos en las patas: tres hacia adelante y el pulgar hacia atrás.

Se registran 136 especies de aves cantoras, distribuidas en 23 familias en el área de estudio. De estas las más diversas son Thraupidae, Tyrannidae, Furnariidae y Parulidae. Otras familias menos representativas, pero de gran importancia en el control de poblaciones de insectos y en la estructuración de los bosques son *Thamnophilidae*, *Emberizidae*, *Fringillidae*, *Icteridae*, *Parulidae*, *Turdidae* y *Cardinalidae*.

Thamnophilidae

Conocidos como hormigueros debido a que esta familia de aves acostumbra a seguir las filas de hormigas que se desplazan en el bosque. Sus coloraciones varían, ya que tanto hembras como machos, difieren en sus patrones de plumaje. En general están adaptados a camuflarse muy bien entre la vegetación, particularmente en el sotobosque, donde prefieren moverse cerca del suelo en busca de alimento (Hilty y Brown, 2001). Sus cantos no son melodiosos, pero exhiben llamados fuertes que permiten reconocerlos fácilmente (Ridgely y Tudor, 2009). En Santa Rosa se registraron seis especies de hormigueros: el Batará encapuchado (*Thamnophilus multistriatus*), el Hormiguero tiznado (*Dysithamnus mentalis*), el Hormiguero pizarroso (*Myrmotherula schisticolor*), el Hormiguero de Parker (*Cercomacroides parkeri*), el Hormiguero negruzco (*Cercomacroides tyrannina*) y el Hormiguero inmaculado oriental (*Myrmeciza immaculata*).

Myrmotherula schisticolor (Lawrence, 1865)

Hormiguero pizarroso



♀



♂

Figura 23. *Myrmotherula schisticolor*

Descripción: el tamaño entre ambos sexos varía entre 9 a 10 cm. La hembra es gris-oliváceo hacia la cabeza y espalda; amarillo crema en garganta y pecho, con mezclas de grises hacia el vientre. El macho es completamente gris, más claro en la cabeza,

rostro y espalda; la garganta y el pecho son oscuros, con mezcla de gris claro hacia el vientre. Alas del macho con puntuaciones blancas forman líneas que atraviesan perpendicularmente el ala (barras alares) (Fig. 23).

Ecología: se localizan principalmente en el sotobosque, al interior del bosque húmedo. En parejas o grupos pequeños, buscan entre las ramas, hojas y troncos por alimento, aunque en ocasiones son difíciles de observar.

Distribución: en Centroamérica se distribuyen desde sur de México hasta Panamá (BirdLife-International, 2018). En Suramérica, desde Venezuela hasta Perú (Hilty y Brown, 2001). En Colombia son comunes entre 900-2100 m en las tres cordilleras,

principalmente en la Occidental y Oriental (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: son aves pequeñas que se alimentan de insectos y son territoriales. Durante la anidación, los machos incuban los huevos durante el día y las hembras en la noche (BirdLife-International, 2018). Sus poblaciones están disminuyendo y esto se debe probablemente, a la pérdida de hábitat, ya que son especies que requieren condiciones de interior de bosques conservados (BirdLife-International, 2018).

***Cercomacroides tyrannina* (Sclater, 1855)**

Hormiguero negruzco



♀



♂

Figura 24. *Cercomacroides tyrannina*

Descripción: ambos sexos varían en su longitud, entre 13-15 cm. La hembra es gris con visos anaranjados sobre la cabeza, espalda y alas. Garganta, pecho y vientre es rufo a anaranjado. Macho con el cuerpo totalmente gris y ligeros visos blanquecinos. La parte superior externa de las alas es oscura, con contorno de líneas blancas (barras alares) y puntas de la cola blancas (Fig. 24).

Ecología: usa zonas de sotobosque al interior del bosque húmedo, moviéndose entre matorrales y cerca de bordes de bosque. Usualmente, se le encuentra en parejas cerca del suelo (Zimmer *et al.*, 2018). Se le oye más de lo que se le ve.

Distribución: Centroamérica desde el sur de México hasta Ecuador y Brasil (BirdLife-International, 2018). En Colombia en tierras bajas hasta los 1800 m, entre las vertientes de los Andes, desde el Pacífico hasta la cordillera Oriental (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: son aves que se alimentan de insectos que forrajean en el suelo entre la hojarasca, se mueven con bandadas mixtas. En el proceso de anidación, los machos incuban los huevos durante el día y las hembras en la noche. Su población se encuentra estable y se estima que está conformada por cerca de 5 millones de individuos (BirdLife-International, 2018).

***Hafferia immaculata* (Lafresnaye, 1845)**

Hormiguero immaculado oriental



♀



♂

Figura 25. *Hafferia immaculata*

Descripción: ave de aproximadamente 18 cm de longitud, tanto en hembra como en macho, es característico el color azul de la zona que rodea los ojos, más uniforme en la hembra, mientras que en el macho se puede observar una mancha blanca justo detrás del ojo. La hembra, de color negro en la cabeza y marrón oscuro hacia la espalda, alas y cola. Macho completamente negro (Fig. 25).

Ecología: se le ve usando los estratos bajos del bosque, sotobosque y suelo, en busca de hormigas, saltamontes u otros invertebrados (Zimmer *et al.*, 2018). Andan en parejas y se posan sobre tallos verticales u horizontales. Cuando se encuentran en esta posición, advierten cualquier amenaza y mueven la cola verticalmente (Zimmer *et al.*, 2018).

Distribución: se encuentra en Colombia y Venezuela únicamente (BirdLife-International, 2018). En Colombia se distribuyen desde los 100 hasta los 2000 m (Hilty y Brown, 2001). Hacia el norte, en las vertientes de las tres cordilleras y Serranía del Perijá (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: son aves insectívoras que se conocen como seguidoras de hormigas, ya que siguen las rondas de arrieras en los bosques. La tendencia poblacional es hacia la disminución, con cifras desconocidas. La mayor amenaza que enfrenta es la pérdida de hábitat (Zimmer *et al.*, 2018).

Furnariidae

Horneros y rastrojeros. Familia cuyo comportamiento en los bosques húmedos y matorrales consiste en la búsqueda de insectos o invertebrados en cortezas de árboles u otros sustratos, recorren en gran medida las áreas bajas y sotobosques (Hilty

y Brown, 2001). La mayoría de los encontrados en Santa Rosa hacen sus nidos a partir de pequeños palos, otros excavan sus nidos, ya sea en tierra o en troncos. En esta área se registraron diez especies de rastrojeros.

Xiphorhynchus triangularis (Lafresnaye, 1842)

Trepatroncos oliváceo



Figura 26. *Xiphorhynchus triangularis*

Descripción: ave de 23 cm de longitud, muy parecido al 'Corretroncos barranquero' en su patrón de plumas en el pecho. En el 'trepatroncos oliváceo', es característico el patrón de puntos amarillos sobre la coronilla y rostro siendo menos distanciados alrededor del ojo. Garganta de amarillo a olivácea. Alas y espalda marrón-oliváceo, más oscuro hacia la cola. Pecho y vientre con patrón de gotas amarillas con borde oliváceo (Fig. 26).

Ecología: prefiere zonas de sotobosque al interior del bosque húmedo, donde forrajea pasando por troncos grandes, de 3 a 13 m sobre el suelo (Hilty y Brown, 2001).

Distribución: ave Andina, se distribuyen desde Venezuela hasta Bolivia (BirdLife-International, 2018). En Colombia ocurre entre los 1500 a 2700 m en las tres cordilleras (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: pertenece al grupo de los trepatroncos. Se alimentan de insectos que remueven de las cortezas de árboles, por lo que su comportamiento es similar al de un carpintero; con su pico pueden romper la corteza de los árboles (Marantz *et al.*, 2018). Su población es estable y no enfrenta amenazas globales, sin embargo, a nivel local, puede afrontar la pérdida de hábitat (Marantz *et al.*, 2018).

***Thripadectes virgaticeps* (Lawrence, 1874)**

Hojarasquero estriado



Figura 27. *Thripadectes virgaticeps*

Descripción: mide cerca de 22 cm de longitud, extendido desde el pico hasta la cola. Cabeza oscura con estrías blancas a amarillas. Alas y espalda marrón rufo, volviéndose un poco más oscuro hacia la cola. Garganta semi-rayada, pecho bandeado con coloración marrón-oliváceo y vientre rufo claro (Fig. 27).

Ecología: prefiere zonas de sotobosque donde es difícil de verse al confundirse fácilmente con los troncos de árboles. Salta entre las ramas de árboles que contienen una alta cantidad de musgos, a una altura de 0.5 a 5 m del suelo. Puede verse solitario o en parejas (Marantz *et al.*, 2018).

Distribución: entre Venezuela, Colombia y Ecuador, sobre la cordillera de los Andes (BirdLife-International, 2018). En Colombia se distribuye desde 1200 a 2500 m, pero es más numeroso entre los 1700 a 2000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). Se encuentra desde la vertiente Pacífica hasta la oriental en los Andes del sur y en el Norte en los ecosistemas de influencia del Valle medio del Magdalena (Hilty y Brown, 2001).

Información adicional: este grupo de hojarasqueros son algunas de las aves más difíciles de observar, debido a que se esconden en la vegetación densa, se escucha más de lo que se observa. Aunque no está bajo amenaza, localmente puede enfrentar la pérdida de hábitat dado que se desconoce el tamaño poblacional (Marantz *et al.*, 2018).

***Premnoplex brunnescens* (Sclater, 1856)**

Corretroncos barranquero



Figura 28. *Premnoplex brunnescens*

Descripción: ave con longitud cercana a los 13 cm. Corona de la cabeza marrón-olivácea con plumas de bordes negros. Este patrón se extiende hasta la nuca, tornándose más uniforme hacia la espalda y más oscuro en la cola; las puntas de las plumas de la cola generalmente desnudas. Plumas de rostro organizadas en listas anaranjadas y oliváceas; las de la garganta se vuelven más anaranjadas. El pecho y vientre con un patrón de plumas a manera de gotas amarillentas con bordes internos oscuros y externos oliváceos (Fig. 28).

Ecología: aunque su patrón de coloración es llamativo a primera vista, puede ser difícil de observar en ocasiones, debido a que es silencioso (Remsen, 2018). Prefiere el interior de bosques, pero se le puede observar en bordes. Trepa troncos con o sin ayuda de la cola, solos o en grupo, de 1 a 6 m del suelo en el sotobosque (Remsen, 2018).

Distribución: en Centroamérica, localizada en Costa Rica y Panamá (BirdLife-International, 2018). En Colombia va desde los 1200 a los 3000 m las tres cordilleras, Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá (Ayerbe-Quifiones, 2018).

Información adicional: son llamados corretroncos, porque tienen como preferencia moverse por los troncos o ramas gruesas de los árboles, se alimentan de insectos que forrajean en epifitas del dosel. Durante la anidación pueden construir su nido en el de otras especies activas. Aunque su población es estable, puede verse afectada por la pérdida de hábitat, por lo tanto, se requieren estudios del tamaño de su población (Hilty y Brown, 2018).

TYRANNIDAE

Los atrapamoscas comprenden la familia con el mayor número de especies en América, con su mayor diversidad en los trópicos (Fitzpatrick, 2018). Se encuentran en todos los hábitats, terrestres y arbóreos. Su nombre se refiere a que muchos de estos capturan insectos a través de vuelos cortos, en el aire, en las ramas de las plantas o buscan entre las hojas; de esta manera, la mayoría se conside-

ran insectívoros, aunque hay los que se alimentan principalmente de fruta (Fitzpatrick, 2018). Para su identificación en campo se requiere de avanzada experticia, la cual se logra con constancia y pasión. En Santa Rosa, se lograron registrar hasta 24 especies de atrapamoscas, lo que significa el segundo grupo con mayor diversidad de especies en el área de estudio.

***Mionectes olivaceus* (Lawrence, 1868)**

Atrapamoscas oliváceo



Figura 29. *Mionectes olivaceus*

Descripción: de 13 cm de longitud. Tal como lo indica su nombre, su coloración es principalmente olivácea desde la cabeza hasta la espalda, con visos grises y estrías amarillas en garganta. Pecho y vientre más claros, con un patrón estriado, de coloración amarilla y gris entre mezclada. La piel es semi-descubierta en la parte posterior de cada ojo, mostrando una coloración blanquecina (Fig. 29).

Ecología: es una de las especies más comunes, tanto dentro del bosque como en bordes de bosque húmedo y a nivel del sotobosque. Usualmente está solitario y cuando es capturado parece tímido. Es un buen consumidor de frutas y otros alimentos que encuentra bajo el follaje de algunas plantas (Fitzpatrick *et al.*, 2018).

Distribución: de Panamá a Venezuela y el norte de Bolivia. En Colombia se distribuye en tierras bajas hasta los 1800 m (BirdLife-International, 2018). En las dos cordilleras externas, mientras que en la Central se encuentra en ciertos puntos, también en la Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: pertenece al grupo de los atrapamoscas, hacen parte de bandadas mixtas de aves, construyen elaborados nidos cerca de las quebradas (Hilty y Brown, 2001). Es una de las pocas especies de atrapamoscas que presenta cuidado biparental durante las anidaciones.

***Myiotriccus ornatus* (Lafresnaye, 1853)**

Atrapamoscas ornado



Figura 30. *Myiotriccus ornatus*

Descripción: ave de 11 cm de longitud, de cola corta y cuerpo redondeado. Coronilla con plumas amarillas escondidas por otras oscuras; cabeza y garganta gris oscuro a claro, con un característico punto blanco frente a cada ojo, de mayor tamaño que este. Espalda alta y pecho, de color oliva. Espalda baja y vientre de color amarillo. Cola negra con pintas rojizas hacia la base (Fig. 30).

Ecología: común en estratos medios a altos del interior del bosque húmedo, en bosques secundarios y bordes de bosque. Se le ve solitario y regularmente en bandadas mixtas (Hilty y Brown, 2001). Realiza movimientos repentinos desde las ramas de los árboles en los que se posa hacia el follaje.

Distribución: entre Colombia y Ecuador (BirdLife-International, 2018). En Colombia se encuentra desde los 600 a los 2300 m, en las tres cordilleras, desde el Pacífico hasta la vertiente occidental de la cordillera Oriental (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es uno de los atrapamoscas más bonitos del trópico, suelen estar en parejas en los bordes del bosque donde cantan de manera permanente. Hacen despliegues en los bordes de bosque, saltan entre ramas y cantan constantemente. Aunque se desconoce el tamaño de la población, su condición es estable y no enfrenta amenazas inmediatas (Clock y Kirwan, 2018).

***Lophotriccus pileatus* (Tschudi, 1844)**

Tiranuelo crestibarrado



Figura 31. *Lophotriccus pileatus*

Descripción: ave pequeña, con cerca de 10 cm de longitud. Se puede identificar fácilmente por el canto. Cresta muy visible con plumas coloreadas oscuras hacia el centro y base, y anaranjadas hacia los bordes, crece en tamaño a medida que se alejan de la frente. Ojos de color blancos-anaranjados a amarillos. Nuca y espalda color oliva, con alas negras de bordes amarillos. Garganta, pecho y vientre blancos con base gris (Fig. 31).

Ecología: común en bosques húmedos, al interior del bosque y en estratos medios. Es solitario y usa vuelos cortos para desplazarse por el sotobosque (Fitzpatrick, 2018).

Distribución: dispersa en Centroamérica, desde Guatemala hasta Panamá (Bird-Life-International, 2018). En Suramérica, va desde Venezuela hasta sur del Perú (Hilty y Brown, 2001). En Colombia se distribuye desde los 300 a los 2300 m. Se ha descrito una subespecie por cada cordillera (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: pertenece a uno de los géneros de menor tamaño dentro de los atrapamoscas, es más fácil registrarlo por el canto que observarlo. Suelen ser difíciles de observar por su tamaño pequeño. Aunque se desconoce el tamaño de su población, esta se mantiene estable, por lo que no enfrenta amenazas inmediatas.

***Platyrinchus mystaceus* (Vieillot, 1818)**

Picoplano pico de pala crestiamarillo



Figura 32. *Platyrinchus mystaceus*

Descripción: ave pequeña, de 9 cm de longitud. El pico es negro, ancho y aplanado. Corona amarillo intenso, se oculta entre las plumas de la cabeza, las cuales son de color oliva con visos grises. Característicos ojos rodeados de plumas color crema, con manchas negras en la parte frontal y posterior de cada ojo. Espalda y alas color oliva. Garganta color crema, pecho oliva claro y vientre amarillo pálido (Fig. 32).

Ecología: es poco común, visto en el sotobosque al interior del bosque húmedo secundario. Es difícil de ver; suele estar posado sobre ramas por largo tiempo, para luego desplegar vuelo en busca de alimento que encuentra volando en el aire o se pasa a otra rama (Fitzpatrick, 2018).

Distribución: en Colombia se distribuye desde los 900 hasta los 2000 m, al norte en las tres cordilleras con registros dispersos (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: anida en horquetas donde construye copas con fibras algodónosas. Su población disminuye probablemente por la pérdida de hábitat. A pesar de esto, no enfrenta alguna amenaza inmediata (Fitzpatrick, 2018).

***Myiarchus tuberculifer* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**

Atrapamoscas cabecinegro



Figura 33. *Myiarchus tuberculifer*

Descripción: Atrapamoscas de mediano tamaño, con una longitud de aproximadamente 17 cm. A pesar de esto, se considera pequeño en relación con otros congéneres. Su cresta de plumas en la cabeza es prominente, de color oliva-grisáceo, desvaneciéndose hacia la parte posterior. Garganta y nuca predominantemente gris, más claro hacia el frente. Espalda y alas de color oliva, más claro que la cabeza. Pecho y vientre amarillos (Fig. 33).

Ecología: se observa fácilmente en estratos medios del bosque húmedo, posado sobre ramas y cantando. Además del interior, suele usar el borde de bosque cerca de cuerpos de agua. Se le ve solitario o en pareja, desde 1 a 10 m sobre el suelo y en áreas con alta iluminación. Se desplaza desde su sitio de percha al follaje o captura presas en vuelo suspendido (Joseph, 2018).

Distribución: con amplia distribución desde Estados Unidos y el norte de México, donde es nativo y reproductivo, hasta Chile, Argentina y Brasil, donde es residente (BirdLife-International, 2018). En Colombia, se encuentra en tierras bajas hasta los 1800 m, con amplia distribución en todo el país (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: conocidos como copetones porque levantan las plumas de la cabeza como formando un casco con ellas, tienen cuerpos estilizados, les gustan las perchas expuestas en los bordes. Aunque parece común en algunas localidades, su tendencia poblacional parece decrecer, debido a la pérdida de hábitat. Su número poblacional se desconoce por lo que puede enfrentar amenazas a mediano plazo (Joseph, 2018).

TROGLODYTIDAE

La familia de los cucaracheros tiene la mayor diversidad en Centro y Suramérica. Producen melodiosos sonidos ya sea al amanecer o al atardecer. En general son pequeños, redondeados, y de pico delgado. Son insectívoros y comúnmente construyen nidos en forma de cápsula con una entrada lateral. En Santa Rosa se registraron seis especies de cucaracheros: el

Cucarachero ruiseñor (*Microcerculus marginatus*), el Cucarachero común (*Troglodytes aedon*), el Cucarachero matraquero (*Campylorhynchus zonatus*), el Cucarachero cabecinegro (*Pheugopedius spadix*), el Cucarachero bigotudo andino (*Pheugopedius mystacalis*), y el Cucarachero pechigrís (*Henicorhina leucophrys*).

***Troglodytes aedon* (Vieillot, 1809)**

Cucarachero común



Figura 34. *Troglodytes aedon*

Descripción: de tamaño pequeño, 11 cm de longitud, marrón claro a oscuro a manera de patrón de barras intercaladas desde la cabeza, las alas y hasta la cola en donde se hace más evidente. Garganta, pecho y vientre uniforme color crema a marrón claro (Fig. 34).

Ecología: bastante común en áreas abiertas, matorrales, rastrojos y bordes de bosque. Se puede observar cantando o buscando alimento cerca de casas, mientras se mueve de un lugar a otro mediante pequeños saltos, mantiene la cola arriba.

Distribución: una de las aves con mayor distribución en América (BirdLife-International, 2018).

En Norteamérica ocurre como nativa reproductiva y pasante; es nativa no reproductiva en México y nativa residente en todo Centro y Suramérica (Hilty y Brown, 2001). En Colombia habita en todo el territorio desde el nivel del mar hasta los 3400 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es probablemente una de las especies de aves más comunes en el trópico. También llamado el Cucarachero de casa, porque es común en los jardines y les gusta anidar dentro de las casas entre las paredes o los techos. Debido a que se ha adaptado muy bien a la presencia humana, sus poblaciones están aumentando. No presenta amenaza alguna.

***Pheugopedius spadix* (Bangs, 1910)**

Cucarachero cabecinegro



Figura 35. *Pheugopedius spadix*

Descripción: de 15 cm de longitud. Cabeza gris claro a oscuro, más claro hacia la coronilla, tornándose negra hacia la garganta; con visos blancos en las cejas y hacia el oído. Esta coloración contrasta con el color del plumaje de pecho, hombros y espalda, el cual es fuertemente ferruginoso. Vientre marrón entremezclado con gris (Fig. 35). Cola estriada negra.

Ecología: es común en estratos medios a bajos del bosque húmedo y en matorrales (Hilty y Brown, 2001). Se le puede observar en parejas, en el sotobosque denso. Algunas veces es difícil de observar, debido a que suele ser escurridizo.

Distribución: entre Panamá y Colombia únicamente (BirdLife-International, 2018). En Colombia se distribuye principalmente entre los 800 y 1800 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En la vertiente Pacífica, atravesando la parte norte de la cordillera Central y alcanzando la vertiente occidental de la cordillera Oriental (Hilty y Brown, 2001).

Información adicional: construye nidos en forma de globos en barrancos. El tamaño de su población es desconocida y parece que está disminuyendo, principalmente, por la pérdida de hábitat.

***Pheugopedius mystacalis* (Sclater, 1860)**

Cucarachero bigotudo Andino



Figura 36. *Pheugopedius mystacalis*

Descripción: cerca de 16 cm de longitud; cabeza gris oscuro con distintivas franjas blancas: dos sobre los ojos a manera de cejas, que se extienden desde la base del pico hasta la parte posterior de la cabeza y dos que sobresalen de la mandíbula inferior; una pequeña franja de plumas también es visible debajo de cada ojo. Nuca gris claro, garganta blanca con visos grises. Espalda y alas color rufo, vientre gris que se extiende desde la nuca, partes laterales de color marrón claro; cola rufa con barras gris oscuro (Fig. 36).

Ecología: se observa en bordes de bosque húmedo y en matorrales. Se desplaza en parejas, cerca del suelo hasta los 12 m, en busca de alimento (Hilty y Brown, 2001).

Distribución: entre Venezuela, Colombia y Ecuador (BirdLife-International, 2018). En Colombia en la vertiente occidental de las tres cordilleras y en la Serranía del Perijá, desde 1200 a 2400 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: como la mayoría de los cucaracheros son territoriales y tienen respuestas agresivas ante los intrusos, a los que alerta con diferentes cantos. Construye los nidos usando piel de serpiente para ahuyentar a los depredadores. Sus poblaciones no han sido contabilizadas, pero es descrita como bastante común (BirdLife-International, 2018).

***Henicorhina leucophrys* (Tschudi, 1844)**

Cucarachero pechigrís



Figura 37. *Henicorhina leucophrys*

Descripción: de tamaño pequeño, ya que mide cerca de 11 cm de longitud. Presenta una coronilla gris oscuro con visos rufos, una marcada ceja blanca que se extiende desde la base del pico, hasta atrás cuatro veces el ancho del ojo y un patrón de plumas blancas desde la base del pico, pasando por debajo del ojo y difuminándose hacia la parte posterior del oído. Garganta de color crema a blanquecina con bordes marrón oscuro; espalda rufa con visos grises; pecho y vientre color crema entremezclado con gris y alas y cola con barras grises y rufas perpendiculares a su longitud (Fig. 37). Cola corta.

Ecología: común en sotobosque húmedo, especialmente en estratos bajos y también en matorrales (Hilty y Brown, 2001). Cuando siente la presencia de algún intruso en su territorio, es muy curioso y empieza a hacer despliegues de advertencia, cantando y

moviéndose constantemente de un lado a otro, con la cola siempre levantada.

Distribución: desde México hasta Panamá en Centroamérica; y desde Venezuela hasta Bolivia en Sudamérica (BirdLife-International, 2018). En Colombia desde los 1000 hasta los 2900 m, en las tres cordilleras (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es una de las especies de cucarachero más pequeña del trópico, tiene la cola corta y la mayoría de las veces pasa desapercibido, prefiere ocultarse entre la vegetación. Suele construir dormitorios similares a nidos en un mismo territorio para distraer a sus depredadores. Controlan poblaciones de insectos en los bosques. Aunque no se encuentra amenazada, sus poblaciones están disminuyendo y no se tiene certeza de su tamaño poblacional.

TURDIDAE

Las mirlas y zorzales son bien conocidos por sus armoniosos cantos. Se alimentan tanto de insectos como de frutos. El género más familiar es *Turdus*, que corresponde a las mirlas o siotes que se pueden observar en los centros urbanos y rurales. Géneros asociados a bosques nativos son *Catharus* y *Myadestes*, los cuales pueden escucharse más fácilmente de lo

que se ven, dado que sus colores crípticos les ayudan a mezclarse muy bien entre la vegetación del sotobosque bajo. En el área de estudio se registraron cinco especies: el zorzal piquianaranjado (*Catharus auranti-rostris*), el zorzal buchipecoso (*Catharus ustulatus*), la mirla ojiblanca (*Turdus leucops*), la mirla negra (*Turdus flavipes*) y la mirla embarradora (*Turdus ignobilis*).

Catharus ustulatus (Nuttall, 1840)

Zorzal buchipecoso



Figura 38. *Catharus ustulatus*

Descripción: ave de 18 cm. Partes superiores de color oliva entremezclado con gris; anillo blanco a crema rodeando el ojo, garganta blanca a crema con bordes gris oscuro e intercalándose hacia la parte lateral del cuello. Patrón de pecas en el pecho constituidas por manchas gris oscuro a oliva, en un fondo blanco y vientre color blanco a crema (Fig. 38).

Ecología: es considerado el zorzal migratorio más común. Viaja desde el norte, evitando el invierno y buscando mejores condiciones en el trópico. A veces se le encuentra como residente, lo que significa que no viaja de vuelta en primavera hacia el norte, sino que establece poblaciones en áreas más cálidas en Centro y Suramérica. Frecuenta bosques secundarios, bordes e interior de bosque (BirdLife-International, 2018). También se le puede observar en ciudades o cerca a la presencia humana. Es silencioso

y puede vérselo con bandadas mixtas en estratos medios del sotobosque. Frugívoro y especialista en dispersión de semillas.

Distribución: nativo reproductivo en la costa oeste de los Estados Unidos y como nativo no reproductivo en Centroamérica (BirdLife-International, 2018), y en Colombia se encuentra como migratoria. En su etapa de residente o en migración, se le encuentra en tierras bajas hasta los 2800 m, en las tres cordilleras (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es una especie de ave migratoria que se observa en Colombia desde septiembre hasta marzo, donde se refugia del invierno boreal. Durante su migración no canta, condición que lo hace difícil de observar. Se desconoce el tamaño y estado de sus poblaciones y no enfrenta amenaza inmediata.

***Turdus ignobilis* (Sclater, 1857)**

Mirla embarradora



Figura 39. *Turdus ignobilis*

Descripción: de unos 24 cm de longitud. Partes superiores de color marrón claro uniforme desde la cabeza hasta la cola. Garganta y pecho de apariencia sucia. Vientre blanco a crema (Fig. 39).

Ecología: común y fácil de ver en áreas abiertas, cerca de casas o en potreros con algunos árboles. Prefiere áreas de claros, jardines y claros de bosque, donde se le ve ocasionalmente.

Distribución: entre Colombia y Venezuela, únicamente (BirdLife-International, 2018). En Colombia desde el nivel del mar hasta los 2800 m en las tres cordilleras, asociados a zonas con alto grado de deforestación, con mayor frecuencia desde los 900 a los 2100 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: las llaman embarradoras, porque buscan alimento entre el barro, el cual remueven con sus patas y pico. Sus poblaciones se encuentran estables aun cuando se desconoce el tamaño poblacional. Por lo tanto, no enfrenta amenazas inmediatas.

THRAUPIDAE

Conocidas comúnmente como tangaras, es un grupo de aves con 141 especies para Colombia. La segunda familia más grande de aves del mundo con una representación del 12% de la avifauna Neotropical (Ayerbe-Quiñones, 2013). Ecológicamente diversa, se encuentra desde México hasta Suramérica y abarca, desde el nivel del mar hasta las altas montañas de los Andes. Sus integrantes se caracterizan por tener una gran variedad de colores, comportamientos alimenticios, vocalizaciones y preferencia de hábitats. Esto hace que no haya una sola característica física que las defina sobre otros grupos. La mayoría de sus representantes se distinguen por poseer

plumajes muy coloridos, lo que resulta ser muy llamativo para los observadores y fáciles de identificar. Habitan en un amplio rango de hábitats que van desde el bosque denso, lluvioso tropical hasta las altas pasturas. Algunas frecuentan el dosel de bosques en donde buscan frutos, semillas, néctar e insectos, formando bandadas mixtas o en parejas.

Las especies de tangaras que predominan en el área de estudio son *Thraupis palmarum*, *Thraupis episcopus*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Tangara gyrola*, *Sporophila minuta* y *Tiaris obscurus*.

***Tachyphonus luctuosus* (D'Orbigny and Lafresnaye, 1837)**

Parlotero aliblanco



Figura 40. *Tachyphonus luctuosus*

Descripción: tiene una longitud de 13 a 14 cm, pico grande y ojos medianos con respecto a la cabeza. Macho negro lustroso en todo el cuerpo, con una mancha blanca contrastante en el hombro y blanco por debajo de las alas. Hembra con la cabeza gris, partes superiores verde amarillento a oliva, garganta blanco grisáceo y partes inferiores amarillo claro. Es característica la coloración blanca de las plumas debajo de las alas (Fig. 40).

Ecología: se encuentra principalmente en árboles y arbustos en hábitats densos o claros del bosque (Hilty y Brown, 2001). Allí se alimenta de frutos e insectos que encuentran en el dosel. Se le ve solitario o en parejas, pocas veces en grupos formando bandadas mixtas.

Distribución: en Centroamérica se encuentra desde Nicaragua hasta Panamá (BirdLife-International,

2018). En Suramérica, sobre los Andes del norte, desde Perú, pasando por Ecuador, Colombia y Venezuela, la Guyana hasta bajar a Brasil y llegar a Uruguay (Hilty y Brown, 2001). En Colombia se halla en tierras bajas al norte, pasando por el valle del Magdalena, el piedemonte llanero hasta la parte suroccidente de la Amazonía, desde el nivel del mar hasta los 2200 m

(Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa se considera restringida a las áreas naturales con poca intervención como el bosque secundario y sus áreas de borde.

Información adicional: son también llamados mal casados, porque las hembras tienen una coloración muy diferente.

***Ramphocelus dimidiatus* (Lafresnaye, 1837)**

Toche pico de plata



Figura 41. *Ramphocelus dimidiatus*

Descripción: tangara de 18 cm de longitud. Característico por el color blanco de su mandíbula inferior, que a la distancia semeja un color plateado con el reflejo de la luz. En el macho la cabeza, garganta y espalda son rojo escarlata intenso. Alas negras, pecho y vientre rojo vivo, más claro que la parte superior (Fig. 41). La hembra en general es rojo pálido, uniforme en todo el cuerpo y sin alas negras.

Ecología: se le suele observar en áreas abiertas, cerca de la presencia humana, pero también en bordes de bosques y al interior de estos, donde prefiere los claros. Se le ve en grupos o en parejas, en ocasiones ruidosos. Frugívoro e insectívoro. Las hembras y juveniles son más abundantes que los machos (Hilty y Brown, 2001).

Distribución: en Costa Rica, Panamá, Colombia y Venezuela (BirdLife-International, 2018). En Colombia desde el nivel del mar hasta los 1500 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En las partes bajas de las tres cordilleras y hacia el Caribe. Solo hasta la vertiente occidental de la cordillera Oriental (Hilty y Brown, 2001).

Información adicional: es una de las tangaras más comunes en Colombia; se observa en el Caribe, los valles interandinos y el Pacífico, y se mueve en grandes bandadas mixtas de aves. Sus poblaciones se encuentran estables aunque se desconoce el tamaño de estas. No enfrenta amenazas.

***Thraupis episcopus* (Linnaeus, 1766)**

Azulejo común



Figura 42. *Thraupis episcopus*

Descripción: longitud de 16 a 17 cm, de color azul a blanco azulado, más claro hacia la cabeza y oscuro hacia la porción posterior del cuerpo. Pico y ojos medianos con respecto al cuerpo (Fig. 42).

Ecología: se encuentra en árboles y arbustos tanto en áreas abiertas como en hábitats del bosque. Allí se alimenta de frutos e insectos que localizan en el sotobosque y dosel. Puede verse solitario, en parejas o grupos formando bandadas mixtas.

Distribución: en Centroamérica desde México hasta Panamá (BirdLife-International, 2018). En Suramérica en toda la región centro y norte, llegando al sur de Perú, norte de Bolivia y centro de Brasil (Hilty y Brown, 2001). En Colombia en todo el territorio desde el nivel del mar hasta los 2600 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa se considera cosmopolita y una de las aves más comunes usando distintas áreas naturales y modificadas.

Información adicional: el azulejo es una de las aves que más se captura en Colombia para ser usada como mascota. Su estado de conservación es estable al no poseer poblaciones en riesgo de reducción. La mayor amenaza que puede enfrentar en unos años es la pérdida de hábitat, aunque es una especie que se adapta bien a los cambios estructurales de la vegetación.

***Stilpnia cyanicollis* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**

Tangara real



Figura 43. *Stilpnia cyanicollis*

Descripción: de 13 cm de longitud, cabeza y garganta azul metalizado brillante, con antifaz negro y espalda negra. Alas mayormente verdes plateado, difuminado hacia los extremos y bordeados de negro. Pecho y vientre negro con laterales azul petróleo. Espalda baja del mismo color de la parte superior de las alas. Cola verde azulada. Los tonos de coloración pueden variar según la incidencia de la luz (Fig. 43).

Ecología: es común verlos al interior y bordes de bosque, en matorrales y cerca a zonas de influencia humana, en potreros con árboles y arbustos. Puede advertírsele sola o en parejas, buscando alimento en el follaje de la vegetación.

Distribución: en la cadena montañosa de los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia (BirdLife-International, 2018). Se localiza en una porción central de Brasil (Hilty y Brown, 2001). En Colombia desde los 900 hasta los 2400 m, en las tres cordilleras y la Serranía del Perijá (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: vistosa, por sus colores, hace parte de las bandadas mixtas de aves, donde vocaliza constantemente, anida construyendo copas en las partes más altas de los árboles. En algunas regiones del país se cree que comerla trae mala suerte. Sus poblaciones se encuentran estables a pesar de desconocerse el tamaño de estas. No enfrenta amenaza alguna.

***Tangara arthus* (Lesson, 1832)**

Tangara dorada



Figura 44. *Tangara arthus*

Descripción: de 13 cm, pico y ojos medianos con respecto a la cabeza, la cual es color amarillo dorado, pasando por el cuello hasta la parte inferior, con un parche semi-rectangular negro cerca del auricular y rodeando el pico. Espalda alta, alas y cola estriadas de negro y amarillo (Fig. 44).

Ecología: en árboles y arbustos altos en hábitats del bosque. Allí se alimenta de frutos e insectos que encuentran en el dosel. Se le ve solitario o en parejas, pocas veces en grupos formando bandadas mixtas. Buscan el alimento en flores de plantas de su preferencia como las cecropias.

Distribución: en Suramérica desde Venezuela hasta el norte de Bolivia, por toda la cordillera Andina (BirdLife-International, 2018). En Colombia se encuentra en las tres cordilleras, a partir de los 700 m hasta los 2500 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa se considera restringida a las áreas naturales con poca intervención como el bosque secundario y sus áreas de borde.

Información adicional: esta especie se encuentra bajo revisión taxonómica por lo que según algunos mapas de distribución está restringida únicamente para Venezuela.

***Tangara gyrola* (Linnaeus, 1758)**

Tangara cabecirrufa



Figura 45. *Tangara gyrola*

Descripción: de 14 cm, pico mediano y ojos grandes con respecto a la cabeza, la cual es de color rojizo a escarlata. Partes superiores posteriores a la cabeza de color verde vivo, levemente entremezclado con azul, el cual no es visible a la distancia. Partes inferiores desde el cuello de color azul cielo o turquesa (Fig. 45).

Ecología: en árboles y arbustos altos en hábitats del bosque. Allí se alimenta de frutos e insectos que encuentran en el dosel. Se le ve solitario o en parejas, pocas veces en grupos formando bandadas mixtas.

Distribución: en Centroamérica desde Nicaragua hasta Panamá (BirdLife-International, 2018). En Suramérica desde Venezuela hasta Bolivia en la cordillera Andina. Además, desde la Guyana, parte sur de Venezuela hasta norte y centro de Brasil (Hilty y Brown, 2001). En Colombia en las tres cordilleras y hacia el Amazonas y la Orinoquía, desde el nivel del mar hasta los 2100 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa se considera restringida a las áreas naturales con poca intervención, como el bosque secundario y sus áreas de borde.

Información adicional: especie de frutero más colorido del género *Tangara*, hacen parte de las bandadas mixtas de aves en los bosques andinos. Es uno de los principales dispersores de semillas en los bosques.

***Sporophila minuta* (Linnaeus, 1758)**

Espiguero ladrillo



Figura 46. *Sporophila minuta*

Descripción: longitud cercana a los 10 cm, pico pequeño, oscuro, adaptado para consumir semillas. Macho con cabeza y hombros grises, oscureciéndose hacia las alas, las cuales están con un color más claro en los bordes de las plumas. Garganta, pecho y vientre recorrido por un color rojo ladrillo hasta alcanzar la espalda baja. La cola presenta el mismo patrón de las alas. Hembra de color marrón claro en las partes superiores, más oscuro hacia las alas y la cola, las cuales tienen márgenes blanquecinos. Partes inferiores de beige a blanco grisáceo (Fig. 46).

Ecología: se encuentra en áreas abiertas, cerca de la presencia humana o a orillas de caminos, donde es común. Se alimenta de las semillas de espigas de los pastos y otras gramíneas de potreros.

Distribución: desde México hasta Costa Rica, recorre toda la costa occidental hasta Panamá, donde se extiende sobre todo el territorio (BirdLife-International, 2018). En Suramérica, desde el norte de Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname y Guyana Francesa, hasta una reducida área del norte de Brasil (Hilty y Brown, 2001). En Colombia se encuentra hasta los 2400 m, siendo común por debajo de los 1000 m; desde el sur, por los Valles interandinos, el Caribe y los Llanos Orientales (Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa ocupa bordes de bosque y carreteras, pero es más abundante en las zonas potreras y abandonadas cerca a la estación y de viviendas.

Información adicional: es una especie monógama. Su periodo reproductivo es de abril a septiembre en Colombia.

***Sporophila funerea* (Sclater, 1859)**

Arrocero piquigrueso



Figura 47. *Sporophila funerea*

Descripción: de 12 a 13 cm, pico grueso en comparación con otros semilleros. La hembra, con parte superior del pico oscuro y levemente más claro en la parte inferior, de plumaje de color marrón oliva más oscuro hacia el dorso, ligeramente más claro hacia el vientre. Macho negro con ligeras manchas blancas, pequeñas en ciertas partes del plumaje y que varían por individuos (Fig. 47).

Ecología: en árboles y arbustos de hábitats densos o claros del bosque. Se alimenta de gramíneas y semillas de otras hierbas del sotobosque y el suelo. Es posible observarla en parejas.

Distribución: desde México hasta Panamá (BirdLife-International, 2018). En Suramérica está, en parte noroccidente de Venezuela hasta Ecuador (Hilty y Brown, 2001). En Colombia se encuentra en tierras bajas hacia el Pacífico y el valle medio del Magdalena, hasta llegar al nororiente y la Sierra Nevada de Santa Marta, hasta los 1600 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa se observó en claros de bosque y bordes donde abundaban las gramíneas.

Información adicional: su periodo reproductivo es de mayo a octubre. Su nido lo fabrica a partir de raíces pequeñas, y fibras de pastos.

***Sporophila nigricollis* (Lawrence, 1862)**

Espiguero



Figura 48. *Sporophila nigricollis*

Descripción: longitud de 11 cm., pico pequeño con el culmen ligeramente curvo. Macho con pico gris pálido, plumaje gris en la parte dorsal, cabeza y pecho negro y vientre amarillo pálido (Fig. 48). Hembra con pico oscuro, marrón oliva, más oscuro en la parte superior con respecto a la inferior.

Ecología: entre el bosque y áreas abiertas con mayor proporción en bordes de bosque. Son esporádicos; se alimentan de semillas de gramíneas y otras hierbas en el suelo, pero se le ve a menudo posado en árboles o pastos altos. Se le ve solitario o en parejas.

Distribución: en Centro y Suramérica (BirdLife-International, 2018). En Colombia se encuentra en todo el territorio nacional, por debajo de los 2200 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa se observó en varios hábitats, desde áreas naturales con poca intervención y sus áreas de borde, hasta áreas de pastizales, pero en mayor proporción en los bordes de bosque y arbustales.

Información adicional: son llamados en algunas regiones "come-maíz", debido a la coloración del pico que se asemeja a un grano de maíz.

***Tiaris olivaceus* (Linnaeus, 1766)**

Semillero cariamarillo



Figura 49. *Tiaris olivaceus*

Descripción: de 10 cm, pico pequeño y negruzco. Dorso de color oliváceo, desde la cabeza a la cola; cejas y garganta amarillas, rodeadas de tonos oscuros (Fig. 49). Pecho negro y vientre de oliva a blanquecino en el macho y totalmente blanco grisáceo en las hembras.

Ecología: en áreas abiertas cerca de la presencia humana, alimentándose de semillas de espigas de gramíneas y otros pastos. Van de un lugar a otro dando pequeños y cortos saltos, cayendo al suelo o colgándose de los tallos. Usualmente se le ve en parejas.

Distribución: en Centroamérica, desde México hasta Panamá, incluyendo las islas del Caribe (BirdLife-International, 2018). En Suramérica está únicamente en Colombia y Ecuador (Hilty y Brown, 2001). En Colombia se encuentra en las tres cordilleras, desde los 600 a los 2300 m (Ayerbe-Quiñones, 2018). En Santa Rosa se puede observar en áreas de potreros o con vegetación baja y densa o espaciosa. Recorre bordes de senderos y carreteras.

Información adicional: su nombre se debe a la coloración olivácea de su plumaje, para distinguirla de otros semilleros.

EMBERIZIDAE

Esta familia reúne algunas especies que se asemejan a los pinzones y picogruenos. Son pequeños con picos cortos y cónicos, con una ligera inclinación en la comisura. Para Santa Rosa se registraron seis

especies, de las cuales a continuación se presentan tres de ellas, que comprenden rangos desde la más común, como el copetón, hasta los gorriones monteses.

Zonotrichia capensis (Müller, 1776)

Gorrión copetón



Figura 50. *Zonotrichia capensis*

Descripción: de 14 cm de longitud. La cabeza es gris con listas negras que parten de la base del pico y pasan por la coronilla hasta la parte posterior. Otras listas negras, más cortas, pueden verse salir desde la parte posterior del ojo. Garganta blanca con collar negro. La transición de la cabeza al cuerpo está marcada por una coloración ladrillo, rodeando principalmente las partes laterales de la cabeza. Pecho y vientre gris a blanco. Partes superiores marrón claro entremezclado con gris oscuro (Fig. 50).

Ecología: en las zonas de presencia humana, casas, potreros, jardines y edificios; en campo (zonas agrícolas) y ciudad. Disminuye su abundancia en tierras bajas (Hilty y Brown, 2001). Se le ve en arbustos y en el suelo en busca de alimento.

Distribución: desde México hasta Panamá (Bird-Life-International, 2018). En Sudamérica desde Venezuela hasta Perú por la cordillera de los Andes, y abriéndose espacio desde Bolivia hacia Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil (Hilty y Brown, 2001). En Colombia desde los 1000 a los 3700 m, en las tres cordilleras, Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: especie de ave más conocida en Colombia, y es la que mejor se ha adaptado a los ecosistemas urbanos, es común en parques y jardines. Son aves que son muy parasitadas por los chamones, las cuales anidan durante todo el año, lo que garantiza éxito reproductivo para el parásito. A pesar de esto, la condición del copetón es estable.

***Arremon brunneinucha* (Lafresnaye, 1839)**

Gorrión montes collarejo



Figura 51. *Arremon brunneinucha*

Descripción: de 19 cm de longitud, parte frontal de la cabeza con tres puntos blancos sobre un fondo negro que se desplaza hacia la parte posterior a manera de un ancho antifaz. Coronilla anaranjada con rayos laterales anaranjados diferenciados. Garganta blanca con collar negro. Partes inferiores laterales gris claro. Pecho y vientre blanco con mezclas gris. Espalda de color oliva con mezclas de color gris (Fig. 51).

Ecología: se ve en parejas, en la parte baja del sotobosque, al interior del bosque húmedo o en bordes de bosque. Se esconde fácilmente, pero dada su coloración puede vérselo en matorrales. Mientras se desplaza a bajas alturas dentro del bosque, va en búsqueda de alimentos por debajo de hojas.

Distribución: desde México hasta Panamá (BirdLife-International, 2018). En Suramérica recorriendo los Andes, desde Venezuela hasta Perú (Hilty y Brown, 2001). En Colombia, desde los 800 hasta los 3000 m de las tres cordilleras hasta la Serranía del Perijá (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: son aves que buscan insectos en la hojarasca, la mayoría son de hábitos terrestres. Son muy territoriales y tienen respuestas agresivas ante los intrusos. Debido a la deforestación, enfrentan la pérdida de hábitat como su principal amenaza, por lo que sus poblaciones están disminuyendo.

***Atlapetes albofrenatus* (Boissonneau, 1840)**

Gorrión montes bigotudo



Figura 52. *Atlapetes albofrenatus*

Descripción: de unos 18 cm de longitud, con una coronilla de color ladrillo, forma una banda clara que se extiende desde la base del pico hasta la nuca. Grandes parches negros en los laterales de la cabeza. Listas de bigotes blancos en los laterales, intercalados con listas negras. Garganta blanca. Partes superiores de color verde oliva y partes inferiores amarillas con fondo gris (Fig. 52).

Ecología: se les observa con cierta frecuencia en matorrales, bordes de bosque y al interior de este, a la altura del sotobosque inferior. Muy activo desplazándose entre la vegetación en busca de alimento. A veces puede acompañar bandadas mixtas.

Distribución: restringida a Colombia y Venezuela (BirdLife-International, 2018). En Colombia se encuentra desde los 1000 a los 2500 m, únicamente en la parte norte de la cordillera Oriental (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: aunque es restringida comparada con otras aves, sus poblaciones se mantienen estables; sin embargo, deben adelantarse estudios para conocer el tamaño poblacional y sus amenazas inmediatas.

CARDINALIDAE

Los picogruenos, es una familia de aves de tamaño mediano a pequeño, conocidos solo en América. Debido al tamaño de su pico, están especializados en comer semillas. En Santa Rosa se registraron cinco

especies, y se resaltan dos especies, una de ellas con distribución restringida a la cordillera Oriental y se enfrenta a riesgos en la desaparición de su población: la había ahumada (*Habia gutturalis*).

Habia gutturalis (Sclater, 1854)

Habia ahumada



Figura 53. *Habia gutturalis*

Descripción: de 19 cm de longitud. El macho con la cabeza y cuerpo gris oscuro, volviéndose menos intenso hacia la cola. Los rasgos característicos de esta especie son la marcada cresta y garganta anaranjada intenso. La hembra es más opaca y con la garganta más pálida (Fig. 53).

Ecología: en el interior del bosque húmedo y ocasionalmente en borde de caminos. Se le puede observar en grupos o parejas, siguiendo rastros de hormigas o con bandadas mixtas. Se desplaza bajo en el sotobosque, entre 4 a 10 m sobre el suelo (Hilty y Brown, 2001).

Distribución: endémica de Colombia, tan solo se puede observar en la cuenca media del Valle del Río

Magdalena y al Norte de la cordillera Occidental (Hilty y Brown, 2001). Localizada al piedemonte, desde los 100 a los 1100 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: en estado de casi amenaza (NT) según la UICN y Bird Life International. Los estudios sobre la especie han permitido demostrar una ampliación en el rango de distribución, por lo que no se considera categorizarse como vulnerable (VU). Empero, la pérdida de hábitat representa la amenaza más inmediata y localmente se están reduciendo sus poblaciones. El monitoreo de esta especie es fundamental para su preservación.

***Cyanoloxia cyanoides* (Lafresnaye, 1847)**

Azulon silvícola



♀



♂

Figura 54. *Cyanoloxia cyanoides*

Descripción: de 16 cm de longitud, con pico negro en la parte superior y blanquecino en la inferior, grande y de apariencia fuerte. La hembra es de color castaño uniforme por todo el cuerpo. El macho es azul metalizado entremezclado con gris (Fig. 54).

Ecología: en zonas de interior del bosque húmedo a la altura del sotobosque, a veces en bordes de bosque y matorrales. Suele andar en parejas en densos matorrales o cerca del suelo. Se le escucha más de lo que se le puede observar.

Distribución: desde el sur de México hasta Panamá (BirdLife-International, 2018). En Suramérica, está localizado en Venezuela, Colombia y Ecuador (Hilty y Brown, 2001). En Colombia se distribuye desde el nivel del mar hasta los 1400 m, con amplia distribución en las vertientes de las tres cordilleras, Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: pertenece al grupo de los picogordos, conocidos así por el tamaño de su pico, con el que se alimenta de semillas y de insectos grandes. Sus poblaciones tienden a disminuir y aun no se sabe el tamaño de estas. Su dependencia del bosque las hace vulnerables a la pérdida de hábitat.

PARULIDAE

Conocidos como reinitas. Grupo de especies insectívoras, bastante activas y vistosas. Son de tamaño pequeño con proporciones delicadas y pico pequeño. Una gran parte son especies migratorias que provienen de Canadá y Estados Unidos para residir durante el invierno del norte. Las especies

más similares a este grupo corresponde a las tangeras. En Santa Rosa se encuentran 10 especies de migratorias, de las cuales, cuatro son residentes (migratorias locales) y las restantes seis son migratorias boreales, que vienen de Norte América.

Leiothlypis peregrina (Wilson, 1811)

Reinita verderona



Figura 55. *Leiothlypis peregrina*

Descripción: de 11 cm de longitud. Su coloración varía en las etapas reproductivas, pero cuando adulto, cabeza, garganta y pecho amarillo oliva con parches grises, que se extienden por la parte superior del cuerpo. Vientre blanco a grisáceo. Se puede distinguir por una sutil línea negra en el plumaje que se extiende por la parte anterior del ojo hasta la parte posterior (Fig. 55).

Ecología: migratoria y reside en el país durante el invierno en los países del norte (BirdLife-International, 2018). Se le puede observar en interior y bordes de bosque y en bandadas mixtas buscando alimento entre ramas y moviéndose muy activamente.

Distribución: nativo reproductivo en Canadá, de paso en Estados Unidos y nativo no reproductivo desde México hasta Colombia, Ecuador y Venezuela (Hilty y Brown, 2001). En Colombia se encuentra en todo el país, desde el nivel del mar hasta 2600 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: pertenece a las reinitas que son migratorias en el trópico, se mueven con bandadas mixtas y viajan cada año desde agosto hasta abril. Su población se considera estable y por lo tanto no enfrenta amenazas inmediatas.

***Oporornis agilis* (Wilson, 1812)**

Reinita pechigris



Figura 56. *Oporornis agilis*

Descripción: de 14 cm de longitud, con cabeza gris, con pintas olivas que se extienden hasta la nuca. Garganta un poco más clara y un anillo blanco rodeando el ojo. Espalda y alas oliva oscuro, mientras que el pecho y vientre son amarillos (Fig. 56). La hembra es un poco más pálida.

Ecología: ocasionalmente en interior de bosque, bordes y áreas abiertas. Se le puede ver cerca del suelo, en matorrales emitiendo pequeños sonidos reconocibles para identificar la especie.

Distribución: nativo reproductivo en Canadá, pasante en Estados Unidos y nativo no reproductivo desde Venezuela hasta norte de Bolivia y centro de Brasil (BirdLife-International, 2018). En Colombia alcanza la Sierra Nevada de Santa Marta, en las partes bajas y en las cordilleras, en ambas vertientes, en todo el rango altitudinal hasta los 3000 m (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: a diferencia de la mayoría de las reinitas, prefiere alimentarse de insectos en el suelo, donde remueve la hojarasca en bosques y cultivos. Viaja grandes distancias desde Canadá y Estados Unidos en busca de alimento durante el invierno boreal. Aunque no se conoce el tamaño de sus poblaciones, se encuentran en disminución. Su principal amenaza es la pérdida de hábitat, ya que al migrar puede encontrar una menor disponibilidad de este.

***Cardellina canadensis* (Linnaeus, 1766)**

Reinita de Canadá



Figura 57. *Cardellina canadensis*

Descripción: de 13 cm de longitud. Cabeza y espalda gris uniforme, con un anillo ocular amarillo bastante ancho y garganta y vientre amarillo crema. Pecho con patrón de manchas grises y amarillas a manera de collar ancho. Este collar puede no estar presente siempre, por lo que se puede confirmar por la presencia del anillo ocular (Fig. 57).

Ecología: llega desde Canadá para pasar el invierno en áreas cálidas del sur (BirdLife-International, 2018). Se encuentra en áreas al interior del bosque y en bordes de bosque húmedo, a nivel del sotobosque medio y alto. Le gusta alimentarse del follaje entre 1 a 10 m de altura (Hilty y Brown, 2001). Puede seguir grupos mixtos de aves.

Distribución: nativo reproductivo en Canadá, pasante en Estados Unidos, México y parte central de Centroamérica, y nativo no reproductivo desde Nicaragua hasta Venezuela por el oriente, y Perú por el occidente (BirdLife-International, 2018). En Colombia desde tierras bajas hasta los 2600 m, en las tres cordilleras (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: es una de las reinitas más comunes durante la migración en las zonas de cultivo de café, se mueve con bandadas mixtas en el dosel. Viaja grandes distancias desde Canadá y Estados Unidos en busca de alimento durante el invierno boreal. Debido a la pérdida de hábitat, sus poblaciones están disminuyendo a medida que se desplazan en sus viajes migratorios.

ICTERIDAE

Esta familia agrupa a los conocidos como turpiales, arrendajos, mochileros, oropéndolas o como localmente se les dice en la zona del valle medio del Magdalena, las guoropéndolas. Generalmente poseen picos largos y cónicos, con plumaje negro. Se desplazan en árboles dispersos en áreas abiertas o en la copa de los árboles al interior del bosque. Cuando ocurren estos desplazamientos, los individuos pro-

ducen bastante ruido y forman un espectáculo moviéndose curiosamente de un lado a otro y siguiendo un rumbo fijo. Los mochileros son llamados así por su capacidad de construir nidos sujetos a ramas de árboles que cuelgan a manera de mochilas hechas de fibras de plantas. En Santa Rosa se registraron seis especies, de las cuales una de las más abundantes es la oropéndola crestada (*Psarocolius decumanus*).

***Psarocolius decumanus* (Pallas, 1769)**

Oropéndola crestada



Figura 58. *Psarocolius decumanus*

Descripción: de tamaño grande, 43 cm de longitud. Pico grande amarillo pálido, ojos azules, cuerpo negro y cola negra hacia el centro, con plumas laterales marrón hacia la base y amarillas hacia el extremo. Posee una cresta de plumas finas y largas sobre la cabeza (Fig. 58).

Ecología: es frecuente encontrarlo vocalizando. Es relativamente común encontrarlo en bosques húmedos, al interior, en bordes o en el dosel. En áreas abiertas usa la vegetación sobresaliente, como arbustos o palmas para desplazarse entre parches de bosque, especialmente en áreas fragmentadas (Hilty y Brown, 2001). Se le observa sola o en pequeños grupos, desplazándose con otras oropéndolas y mochileros.

Distribución: desde Nicaragua hasta Panamá y en Suramérica, con amplia distribución desde Venezuela, Colombia hasta Bolivia, Paraguay y Brasil (BirdLife-International, 2018). En Colombia se distribuye en tierras bajas hasta los 2.600 m, en todo el país, con algunos registros puntuales y exterminada en algunas zonas del Pacífico (Ayerbe-Quiñones, 2018).

Información adicional: conocidos como mochileros, se mueven en grupos de su misma especie, siempre ruidosos, y alimentándose de casi todo lo que encuentren. Tienen comportamiento social con jerarquías establecidas. Sus poblaciones son estables, por lo que no enfrentan amenaza inmediata.

FRINGILLIDAE

Los pinzones, jilgueros o eufonias son una familia de aves conocidas por su pequeño tamaño y el pico grueso y en forma de cono, especializado para romper semillas. Para diferenciarlos de otros semilleros, los miembros de esta familia tienen picos rosados a amarillentos. Algo

curioso de estas aves, es que los adultos dejan excrementos en el nido de sus juveniles. La mayoría de aves limpian el nido. En el área de estudio se registraron cinco especies, de las cuales la más representativa es la euphonia buchinaranja, *Euphonia xanthogaster*.

Euphonia xanthogaster (Sundevall, 1834)

Euphonia buchinaranja



Figura 59. *Euphonia xanthogaster*

Descripción: ave pequeña con cerca de 11 cm de longitud. La hembra tiene la frente amarillo pálido; partes superiores de color oliva, mientras que las inferiores son entremezcla de oliva con gris. El macho tiene frente y corona de color amarillo encendido, así como el pecho y vientre. La garganta, parte posterior de la cabeza y nuca con plumas negras (Fig. 59). Alas, espalda y cola de color azul petróleo; el tono puede variar dependiendo de la incidencia de la luz sobre las plumas.

Ecología: en interior de bosque húmedo y bordes, en estratos bajos, medios y altos, comúnmente es más fácil de ver en el dosel, lugar en el que se mueve en busca de alimento. Se encuentra en parejas o pequeños grupos, acompañando a bandadas mixtas. Se alimenta de frutas, por lo que resulta ser un eficiente dispersor de semillas (Hilty y Brown, 2001).

Distribución: al sur de Panamá; sobre Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil (BirdLife-International, 2018). En Colombia, es la eufonia más común, encontrándose desde el nivel del mar hasta los 2600 m, en las tres cordilleras y Serranía del Perijá, con variación en la distribución altitudinal en algunas áreas (Ayerbe-Quíñones, 2018).

Información adicional: pertenece al grupo de los fruteros, los machos difieren de las hembras por la coloración del plumaje, hacen parte de las bandadas mixtas. Durante la anidación, el macho alimenta a la hembra mientras ella empolla los huevos, al eclosionar el sigue alimentando a la hembra y a los polluelos. Aunque no se ha determinado el tamaño de sus poblaciones, estas enfrentan una disminución. La mayor amenaza es la pérdida de hábitat.

BIBLIOGRAFÍA

- Anjos, L. Zanette, L. y Lopes, L. (2004). Effects of fragmentation on the bird guilds of the Atlantic forest in north Parana, southern Brazil. *Ornitol. Neotrop.*, 15(suppl.), 137–144.
- Ayerbe-Quiñones, F. (2013). *Tangara de Colombia. Serie: Avifauna Colombiana*. Wildlife Conservation Society. Bogotá, Colombia.
- Ayerbe-Quiñones, F. (2015). *Colibríes de Colombia. Serie: Avifauna Colombiana*. Wildlife Conservation Society. Bogotá, Colombia.
- Ayerbe-Quiñones, F. (2018). Guía ilustrada de la avifauna colombiana (Primera edición ed.). Bogotá, Colombia: Wildlife Conservation Society.
- Avendaño, J. E., Bohórquez, C. I., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A. M., Stiles, G. F., y Renjifo, L. M., (2017). Listado de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty y Brown (1986). *Ornitología Colombiana*, 16, 1–83.
- Baptista, L. F., Trail, P. W. y Horblit, H. M. (2018). Pigeons, Doves (*Columbidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Editions, Barcelona, España.
- BirdLife-International. (2018). IUCN Red List for birds. Obtenido de <http://www.birdlife.org>.
- Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. A., Córdoba-Córdoba, S., y Sua-Bece-rra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2), 235–287.
- Clock, B. y Kirwan, G. M. (2018). Western Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Del Hoyo, J. (2018). Guans, chachalacas, curassows (*Cracidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Ediciones, Barcelona, España.
- Fitzpatrick, J. (2018). Tyrant-flycatchers (*Tyrannidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Ediciones, Barcelona, España.
- Fitzpatrick, J., de Juana, E. y Kirwan, G. M. (2018). Olive-streaked Flycatcher (*Mionectes olivaceus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.

- Gill, F. y Donsker, D. (Eds). (2012). IOC World Bird Names (version 3.1). Disponible en: <http://www.worldbirdnames.org/>
- Hilty, S. L., y Brown, W. L. (2001). *A guide to the birds of Colombia*. New Jersey, E.U.: Princeton University Press.
- IUCN. (2017). The IUCN Red List of threatened species. Versión 2017.3. Recuperado en noviembre de 2017. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>
- Joseph, L. (2018). Dusky-capped Flycatcher (*Myiarchus tuberculifer*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Marantz, C. A., Aleixo, A., Bevier, L. R. y Patten, M.A. (2018). Olive-backed Woodcreeper (*Xiphorhynchus triangularis*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Marks, J. S., Cannings, R. J. y Mikkola, H. (2018). Typical owls (*Strigidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Ediciones, Barcelona, España.
- Maquez, C., Gast, F., Vanegas, V. H. y Bechard, M. (2005). *Aves rapaces diurnas de Colombia*. Instituto de Investigación en recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- McMullan, M. y Donegan, T. M. (2014). *Field guide to the birds of Colombia*. Second Edition. Fundación ProAves, Bogotá, Colombia.
- Payne, R. (2018). Cuckoos (*Cuculidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Rasmussen, P. C. y Collar, N. (2018). Puffbirds (*Bucconidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Remsen, J. V.Jr., Areta, J. I., Cadena, C. D., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J. F., Pérez-Emán, J., Robbins, M. B., Stiles, F. G., Stotz, D. F. y Zimmer, K. J. (2017). Version [20 Mar. 2017]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. Disponible en: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Remsen, J. V. Jr (2018). Spotted Barbtail (*Premnoplex brunnescens*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.

- Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano-Girón. (2014). *Libro Rojo de Aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la Costa Pacífica*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J. y Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro Rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién, Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Restall, R., Rodner, C. y Lentino, M. (2006). *Birds of northern South America*. Christopher Helm, London, England.
- Ridgely, R., S. y Tudor, G. (2009). *Field guide to the songbirds of South America The Passerines*. University of Texas Press. Austin TX. E.U.
- Schuchmann, K. L. y Bonan, A. (2018). Hummingbirds (*Trochilidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Short, L. L. & Horne, J. F. M. (2018). Toucans (*Ramphastidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Thiollay, J. M. (2018). Hawks and eagles (*Accipitridae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Villarreal H., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A.M. (2006). Aves. En: *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Segunda edición. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Winker, K. (2016). An examination of species limits in the *Aulacorhynchus* "prasinus" toucanet complex (Aves: Ramphastidae). *PeerJ*, 4, e2381.
- Winkler, H. y Christie, D. A. (2018). Woodpeckers (*Picidae*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Zimmer, K., Isler, M. L. y Christie, D. A. (2018). Dusky Antbird (*Cercomacroides tyrannina*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España.

ÁREA TEMÁTICA 2:
FAUNA

CAPÍTULO IV **MAMÍFEROS**



Wilderson Medina-Barón¹⁻² y Nora Elizabeth Pérez-Castillo³

¹Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

²Nicholas School of the Environment, Duke University.

³Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los vertebrados, los mamíferos exhiben una alta variedad de rasgos físicos, ecológicos y comportamentales que permiten diferenciarlos de otros grupos. A nivel morfológico, no existe característica que los defina como tal; al contrario, dentro de los rasgos de identificación se encuentran: la forma del cráneo, el desarrollo y especialización de las piezas dentales, la presencia de pelo en alguna etapa de vida, así como de glándulas mamarias desarrolladas en las hembras. Su éxito evolutivo se debe a varios factores como la capacidad para explotar una gran variedad de recursos alimenticios (insectos, frutos, plantas, néctar, polen, etc.) y espaciales (áreas para desarrollar sus actividades), así como a la capacidad de controlar el metabolismo durante los periodos de intensa o baja actividad y su habilidad de regular la temperatura del cuerpo a través de complejos mecanismos fisiológicos (Rocha y Rumiz, 2010; Sánchez-Cordero *et al.*, 2014; Tirira, 2017).

En los ecosistemas tropicales, los mamíferos polinizan, dispersan semillas, diseminan hongos, consumen savia, resinas y hojas, pastorean, mediante la caza controlan herbívoros, descomponen materia muerta y reciclan nutrientes (Rocha y Rumiz, 2010). El papel cultural, religioso y económico atribuido especialmente a individuos de talla grande ha fascinado a través de los años a expertos por su protagonismo en tradiciones y manifestaciones de los pueblos (González-Maya *et al.*, 2013; Andrade-Ponce *et al.*, 2016). Como resultado, son considerados organismos carismáticos o especies bandera en la conservación de ecosistemas lo que ha permitido impulsar programas de conservación, enlazando a la comunidad científica, pobladores y tomadores de decisiones.

Bien podría considerarse que, debido a su eficiente papel en el equilibrio ecológico, lo que se traduce en la continua provisión de servicios ecosistémicos para la vida humana, los mamíferos forman parte fundamental de la economía global. No obstante, dada su exclusión en la planeación territorial, siguen siendo subvalorados y sometidos a presiones como la fragmentación y pérdida de bosques, tráfico y cacería. En efecto, sus requerimientos no son pocos, ya que muchos de ellos precisan de extensas coberturas boscosas y ecosistemas de transición para mantener las funciones vitales (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006; Solari *et al.*, 2013). En particular, el estado de poblaciones de mamíferos arbóreos es bastante preocupante, si se considera el bajo porcentaje de cobertura boscosa que persiste en zonas de influencia humana (Montañez, 2011).

Colombia se encuentra catalogada dentro del grupo de los 14 países que alberga el mayor índice de biodiversidad en la Tierra (Andrade, 2011). En efecto, ocupa

el sexto puesto a nivel global en riqueza de especies de mamíferos, y el cuarto en el continente americano. Actualmente, cuenta con 528 especies, en 44 familias y 14 órdenes, siendo los más diversos los murciélagos (209 especies) y roedores (132 especies) (SCMAS, 2017).

En los Andes colombianos, los mamíferos han evolucionado como respuesta a la alta variabilidad ambiental (resultado de complejos procesos geológicos a lo largo de millones de años), adaptándose a distintas formas de vida, lo que permite identificar especies particulares o propias de estas zonas. De hecho, los ecosistemas Andinos son considerados como fábricas de especies, las cuales han surgido por el aislamiento geográfico y climático (Donegan y Huertas, 2006; Franco *et al.*, 2010). No obstante, las presiones humanas están actuando a una gran velocidad, extinguiendo más especies de las que se que se forman. En particular, la expansión de la frontera agrícola y pecuaria y el agotamiento del recurso hídrico, representa la mayor amenaza a la biodiversidad en las tres cordilleras (González *et al.*, 2011; Liévano y López, 2015). Por lo tanto, evaluar los efectos de estas nuevas presiones sobre la biología y ecología de los mamíferos, debe contemplarse en el desarrollo de los territorios.

Los ecosistemas de influencia de la estación de Santa Rosa, simbolizan uno de los territorios con alto potencial para la convivencia entre el ser humano y la vida silvestre. Enclavados entre la Serranía de las Quinchas y el Parque Nacional Serranía de los Yariguíes, estos ecosistemas han creado y transformado especies únicas para la región (Hernández-Camacho *et al.*, 1992; Donegan y Huertas, 2006). Comprenden gradientes altitudinales entre 1400 y 1700 m, encontrándose algunos fragmentos boscosos, que por su cobertura ofrecen condiciones específicas de hábitats y recursos que son aprovechados por los mamíferos (Tirira, 2017); algunos de los cuales tienen requerimientos tales como, tipo de suelo, precipitación, altura, apertura del dosel y densidad de arbustos, entre otros (Montañez, 2011).

Dada la importancia de esta área en el mantenimiento de los procesos biológicos y en consecuencia, la provisión de recursos naturales y servicios ecosistémicos, un inventario de sus especies se convierte en el primer paso para la toma de decisiones (Sánchez, 2004). Por lo anterior, los objetivos de esta exposición se enfocaron en inventariar y estudiar algunos aspectos ecológicos de las especies de mamíferos presentes en estos ecosistemas.

MÉTODOS

Para el registro de mamíferos medianos a grandes (> 150 g), se hicieron recorridos de observación y búsquedas de rastros en distintas áreas naturales e intervenidas de la estación Santa Rosa, por senderos al interior y borde del bosque, y sus coberturas adyacentes como potreros y cultivos. Para estos mismos, se realizaron encuestas semiestructuradas a pobladores mayores de 18 años y que habitan las áreas aledañas, de tal manera que pudieran verificar la presencia de especies con base en su experiencia. Adicionalmente, se instalaron cámaras trampa (Bushnell Trophy Cam 8MP) y trampas tipo Tomahawk en senderos y sitios con rastros de la presencia de los animales. Para los pequeños mamíferos (< 150 g) se instalaron trampas tipo Sherman y trampas de caída. Las redes de niebla fueron instaladas al interior y en bordes de bosque a una altura no superior a los 3 m, usadas para la captura de murciélagos, entre las 1800 h y las 2000 h. A los organismos capturados se les tomaron medidas morfológicas para el registro de los rasgos funcionales (**LCC**: Longitud Cabeza Cuerpo; **LC**: Longitud Cola; **LP**: Longitud Pata; **LO**: Longitud Oreja; **LA**: Longitud Antebrazo), fueron fotografiados y liberados posteriormente, luego de verificar su estado de salud (Fig. 1).

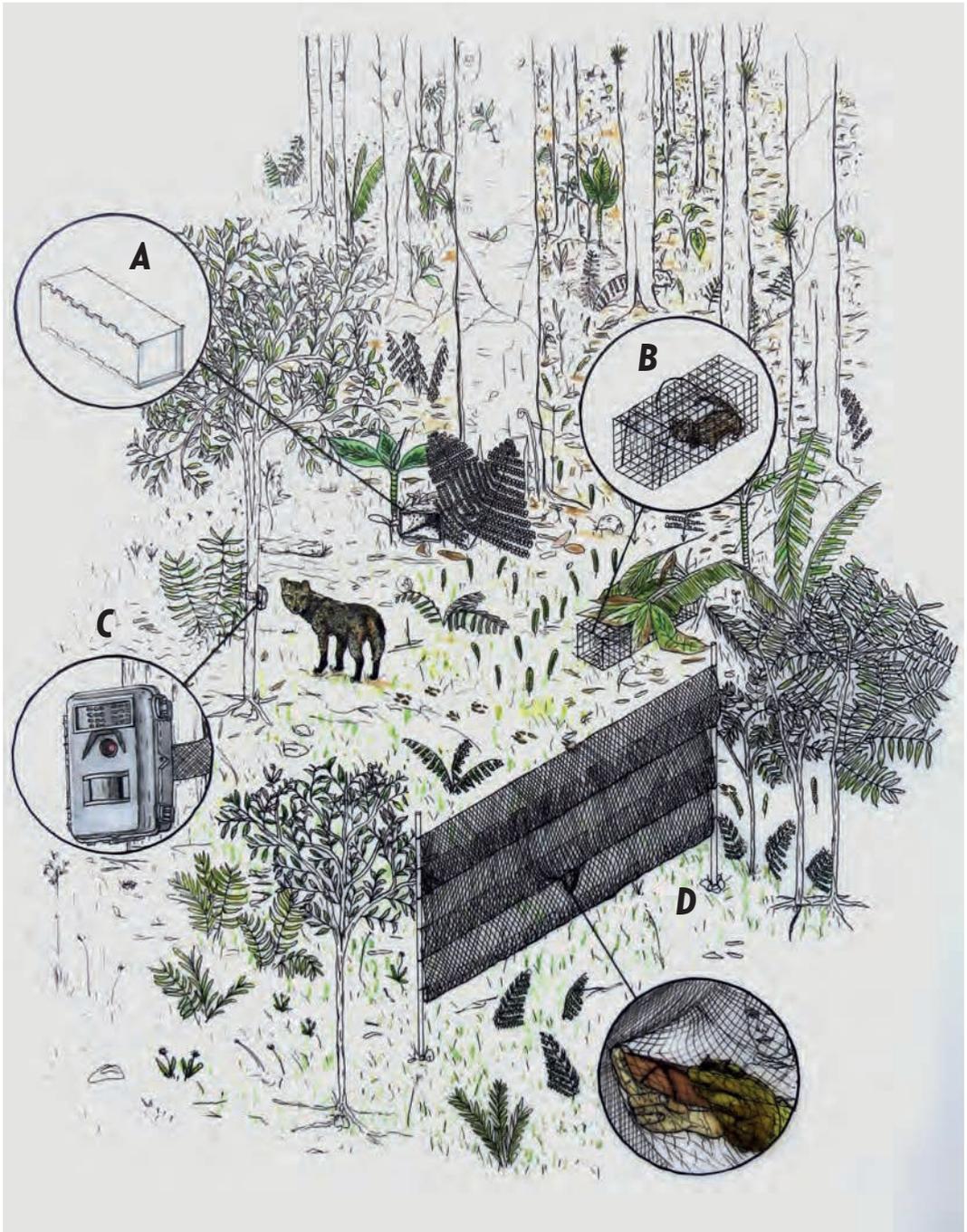


Figura 1. Metodología para la captura o monitoreo de mamíferos. **A.** Trampas Sherman para pequeños mamíferos; **B.** Trampas Tomahawk para mamíferos medianos a grandes; **C.** Cámaras trampa fotografía de movimiento diurno o nocturno; **D.** Redes de niebla para murciélagos.

RESULTADOS

Para la estación Santa Rosa se encuentran 42 especies entre pequeños y medianos mamíferos, agrupados en 19 familias y ocho órdenes. Las familias más representativas son Cricetidae (ratones de campo), Phyllostomidae (murciélagos de hoja nasal) y Didelphidae (marsupiales). Así, los órdenes más ricos son roedores, carnívoros y murciélagos con 15, 9 y 8 especies respectivamente.

DIDELPHIMORPHIA

Marsupiales presentes únicamente en América. Compuesto por la familia Didelphidae y considerado como el grupo de mamíferos más antiguo del planeta (Tirira, 2017). El rasgo típico es la manera en que están dispuestos los órganos genitales en los machos (testículos en posición anterior al pene) y en las hembras la presencia de un "marsupio" o bolsa donde las crías determinan su desarrollo embrionario (Aranda, 2012).

Didelphidae

Los mamíferos de este grupo son de tamaño mediano y pequeño. Tienen la cabeza más grande en relación al cuerpo, con el rostro agudo y alargado. Ojos grandes y bien separados y orejas desnudas. Pelaje corto, lanoso y algunas veces largo y áspero. Anatómicamente, sus miembros anteriores son cortos y los posteriores algo más largos. Presentan cinco dedos con garras fuertes, aunque en las posteriores el pulgar carece de garra y es oponible, condición que les permite trepar y sujetar (Gardner, 2008) (Fig. 2).

***Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758**

Chucha común (Fig. 2)



Figura 2. *Didelphis marsupialis*

Descripción: pelaje dorsal que se compone de dos tipos: uno abundante, corto, suave, lanoso y claro, y el otro largo, áspero y en tonos oscuros y claros, que aparece entremezclado con los pelos pequeños. En general, su coloración es negra a gris; la región ventral es más pálida que el dorso. Sus medidas morfológicas son: LCC: 324-500 mm; LC: 336-580 mm; LP: 51-70 mm; LO: 46-69 mm; Peso: 750-2500 g.

Ecología: dieta omnívora (carne, hierbas, frutos y semillas). Habita las zonas del interior y del borde de bosque, aunque accede a viviendas aledañas. Suele verse al nivel del suelo o encaramado en árboles; su cola prensil le ayuda en el equilibrio al subir. Es de hábitos crepusculares y prefiere andar solo; se le ve en pareja en época de apareamiento o a la hembra con sus crías en la espalda hasta que estas cumplen

la edad en la que se independizan (Tirira, 2017). Es importante en la dispersión de semillas y en el control de poblaciones de insectos y pequeños vertebrados.

Distribución: desde México hasta Argentina (Gardner, 2008). En Colombia, en todo el país desde el nivel del mar hasta los 2500 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: se diferencia de otras chuchas por el tamaño y el color de las puntas de las orejas, en cuyo caso son negras. Enfrenta amenazas tales como la cacería, la tala y los pesticidas. Como dato curioso, son primas del koala y el canguro al compartir un rasgo característico del orden, el marsupio. Esta estructura, a manera de bolsa en el vientre, permite continuar con el desarrollo de las crías.

***Didelphis pernigra* J.A. Allen, 1900**

Chucha orejiblanca, chucha de páramo

Descripción: más pequeña que la chucha común, con un pelaje ligeramente largo, lanoso y áspero de color oscuro en el dorso y los flancos contrastando con el vientre que es blancuzco o amarillo pálido. Sus medidas morfológicas son: LCC: 305-444 mm; LC: 290-430 mm; LP: 45-70 mm; LO: 41-60 mm; Peso: 500-2000 g.

Ecología: similar a la de la chucha común. Dieta omnívora (carne, hierbas, frutos y semillas). Habita las zonas del interior y del borde de bosque, accede a viviendas aledañas. Suele vérselo al nivel del suelo o encaramado en árboles; su cola prensil le ayuda en el equilibrio al subir. Las chuchas suelen dormir en madrigueras en lo alto de árboles, o como en el caso del bosque de la estación, al interior de pequeñas cuevas. Es de hábitos crepusculares y prefiere andar sola; se le ve en pareja en época de apareamiento o a la hembra con sus crías en la espalda hasta que estas cumplen la edad en que se independizan (Tirira, 2017). Importante en la dispersión de semillas y en el control de poblaciones de insectos y pequeños vertebrados.

Distribución: desde Venezuela hasta Brasil y Argentina (Gardner, 2008). En Colombia se restringe a las zonas montañosas de los Andes desde 2000 hasta los 3900 m (Solari *et al.*, 2013), aunque ocasionalmente puede pasar estos límites, como en el caso del presente estudio en la que se encontró alrededor de los 1400 m.

Información Adicional: se diferencia de la chucha común por el color completamente blanco de las orejas. Enfrenta amenazas tales como la cacería, la tala y los pesticidas; además junto con su prima, la chucha común, suelen ser atropelladas por vehículos; de hecho, la especie fue registrada a partir de un individuo encontrado en la mitad de la vía con signos de atropellamiento.

CINGULATA

Este orden está compuesto por una sola familia (Dasypodidae), presente en la mayoría del continente americano. La característica distintiva de este grupo es la presencia de una coraza que cubre la mayor parte del cuerpo, incluso la cola en algunas especies. Las extremidades poseen fuertes garras (Tirira, 2017).

Dasypodidae

Son animales de tamaño pequeño y mediano. La coraza está formada por placas osificadas y alineadas en fila. Entre las placas hay piel que tiene pelos escasos. Patas cortas y gruesas, y la cola nunca es prensil. La dentición es primitiva, incisivos y caninos están ausentes, y los dientes son pequeños y casi cilíndricos (Tirira, 2017) (Fig. 3).

***Dasyus novemcinctus* Linnaeus, 1758**

Armadillo (Fig. 3).



Figura 3. *Dasyus novemcinctus*

Descripción: está cubierto por una coraza exterior, compuesta por nueve bandas móviles en la parte media del cuerpo. El dorso es gris con tonalidades marrones o negras. Vientre amarillento y de apariencia desnuda con algunos pelos dispersos. La cabeza presenta un escudo de escamas en la frente, hocico alargado, angosto y ligeramente levantado en la punta (Fig. 3). Sus medidas morfológicas: LCC: 356-573 mm; LC: 245-450 mm; LP: 75-110 mm; LO: 35-70 mm; Peso: 2700-7700 g.

Ecología: habita en bordes y al interior de bosques, aunque suele salir a las áreas abiertas en busca de alimento, el cual se basa en insectos como hormigas o lombrices. De hábito terrestre y fosorial, lo que significa que cava en el suelo para hacer sus madri-

gueras (Tirira, 2017). Es nocturno principalmente, aunque suele vérselo en el crepúsculo, solitario. Importantes en el control de poblaciones de insectos.

Distribución: desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina (Gardner, 2008). En Colombia se extiende en todo el país, desde el nivel del mar hasta los 3900 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: se diferencian de otros armadillos por las nueve bandas que constituyen su coraza. Su estado de conservación es estable al responder bien ante las amenazas, dentro de las cuales se encuentran la cacería y la pérdida de hábitat. Las patas poseen unas garras con las que cavan sus madrigueras.

PILOSA

Este grupo solo está presente en América tropical. Los rasgos típicos del orden incluyen su dentición que es de crecimiento continuo, y no tiene dientes de leche como la mayoría de mamíferos. Las garras fuertes de sus extremidades les permiten trepar y en algunas especies están adaptadas para caminar (Tirira, 2017).

Myrmecophagidae

Animales de tamaño grande con la cabeza cilíndrica y tubular, hocico adaptado que permite únicamente la entrada y salida de la lengua cubierta con una saliva pegajosa. Carecen de dientes. Los ojos y orejas son pequeños. Extremidades con garras fuertes, particularmente las anteriores. Son conocidos por alimentarse de insectos sociales como termitas, hormigas y abejas (Tirira, 2017).

***Tamandua mexicana* Saussure, 1860**

Oso hormiguero, Rabopelao (Fig. 4)

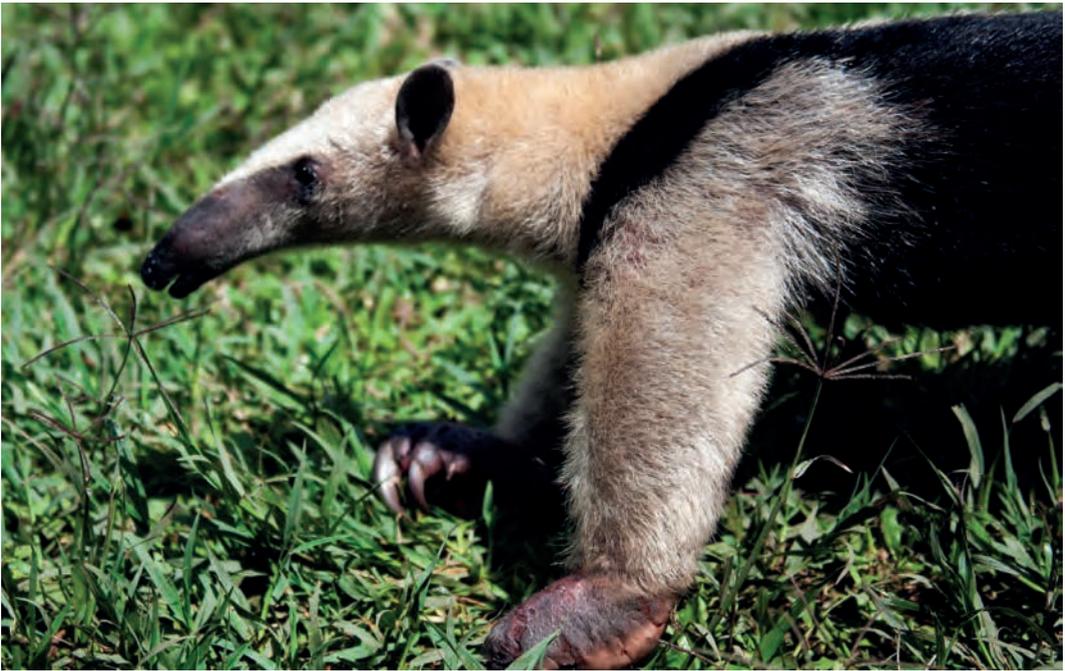


Figura 4. *Tamandua mexicana*

Descripción: tiene pelaje denso, corto y uniforme de color dorado pálido, con una mancha negra en forma de chaleco que se extiende hasta el vientre. Extremidades voluminosas y fuertes: patas anteriores con cuatro garras fuertes, gruesas y largas; patas posteriores con cinco garras de tamaño menor al de las anteriores. Sus medidas morfológicas son: LCC: 528-840 mm; LC: 385-544 mm; LP: 80-96 mm; LO: 40-58 mm; Peso: 3200-8000 g. (Fig. 4).

Ecología: su dieta se basa en hormigas y termitas principalmente. Habita al interior del bosque y en

bordes, usando estratos arbóreos y en áreas abiertas, se desplaza por el suelo en busca de colonias de hormigas. De hábito diurno y solitario, aunque se le puede ver en el crepúsculo desplazándose hacia su sitio de descanso (Tirira, 2017). Importante en el control de las poblaciones de los insectos que consume.

Distribución: desde México hasta el norte de Perú (Gardner, 2008). En Colombia se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 m (Solari et al., 2013).

Información Adicional: se diferencia de su congénere, *T. tetradactyla* (el cual se distribuye en tierras bajas del oriente del país), por la coloración oscura del pelo en la espalda y pecho con forma de chaleco. Las principales amenazas que enfrenta son la pérdida de hábitat y el conflicto con animales domésticos, como el perro. De hecho, el individuo registrado en el área de estudio, tuvo un encuentro con caninos que le atacaron hasta dejarle muy mal herido. Dentro de las curiosidades se encuentra su lengua, la cual es lo suficientemente larga y pegajosa para insertarla muy profundo en los hormigueros y obtener de estos su alimento.

CARNÍVORA

Es un orden con tamaños diversos pero la mayoría de especies están adaptadas a una dieta carnívora, especializados en ser depredadores. Su anatomía les permite colonizar diversos estratos del bosque; hay especies arborícolas, terrestres, semiacuáticas con hábitos diurnos y nocturnos. Tienen amplia distribución, ocupando casi todos los ecosistemas del Planeta (Tirira, 2017).

Procyonidae

Es un grupo de mamíferos de tamaño mediano. La mayoría de especies tiene una cola con anillos bicolores, excepto *Potos flavus* (marteja y perro de monte). Tienen hábitos arborícolas y cada extremidad está dotada con cinco dedos y fuertes garras. Son un grupo típicamente americano.

Potos flavus Schreber, 1774

Marteja, perro de monte

Descripción: de tamaño mediano y cuerpo alargado y musculoso. Pelaje corto, denso, suave y corto. Dorso marrón rojizo a marrón grisáceo, con una franja más oscura en la mitad de la espalda. El pelaje ventral es amarillo y anaranjado pálido en contraste con el dorso. Sus medidas morfológicas son: LCC: 390-547 mm; LC: 400-570 mm; LP: 70-108 mm; LO: 30-55 mm; Peso: 2000-3200 g.

Ecología: su alimento consiste principalmente en frutos y hierbas, así como de, insectos que frecuentan estos alimentos. Prefieren el interior de bosques, aunque se les ve en bordes y corredores de vegetación por la necesidad de desplazamiento (Tirira, 2017). Sus actividades las realiza en la noche, en grupos o solo.

Distribución: desde México hasta Brasil (Tirira, 2017). En Colombia se encuentran en todo el país, desde el nivel del mar hasta los 3000 m (Solari et al., 2013).

Información Adicional: su característica diagnóstica es la capacidad que tiene su cola para agarrarse de las lianas y ramas de árboles; caso contrario ocurre con el mico nocturno (*Aotus* spp.), el cual es muy fácil de confundir en la noche, pero no tiene cola prensil. La principal amenaza es la pérdida de hábitat por disminución de la cobertura boscosa de la cual depende. Adicionalmente, es una especie que sufre bastante el efecto de la cacería.

Mustelidae

De tamaño mediano y grande. Tienen el cuerpo alargado y las patas cortas. La mayoría de especies son terrestres, aunque en algunos casos están adaptados a la vida acuática. Esta familia tiene amplia distribución en el planeta. Algunas especies son exclusivamente carnívoras (Tirira, 2017).

***Mustela frenata* Lichtenstein, 1831**

Comadreja (Fig. 5).



Figura 5. *Mustela frenata*

Descripción: carnívoro esbelto, con las patas cortas y el cuello y el cuerpo alargados. Pelaje dorsal marrón oscuro, brillante y uniforme. Cabeza a menudo con manchas blancas, mentón y cuello blanco amarillento, cambiando su tonalidad a más amarillenta en el vientre. Cola corta con la punta de color negro. Sus medidas morfológicas son: LCC: 244-333 mm; LC: 160-190 mm; LP: 52-54 mm; LO: 20-22 mm; Peso: 138 g. (Fig. 5).

Ecología: su dieta es principalmente carne, y la obtiene de pequeños vertebrados. Es cosmopolita, y se encuentra en áreas de bosque y zonas abiertas (Tirira, 2017). Prefiere andar solo.

Distribución: desde México hasta Brasil (Tirira, 2017). En Colombia se extiende desde el nivel del mar hasta los 3600 m. (Solari et al., 2013).

Información Adicional: es la única de su estilo dentro del área de estudio. Su éxito se debe a la capacidad de pasar desapercibida gracias a sus movimientos sigilosos y su cuerpo esbelto. Odiado por tomar parte en la muerte de aves de corral y huevos,

tiene un papel importante en el control de poblaciones de vertebrados pequeños, los cuales podrían convertirse en plaga. Cuando se siente amenazada, la comadreja expele un fuerte olor almizclado para alejar a los asechadores. Las principales amenazas se encuentran en la cacería fortuita, la cual se da únicamente cuando los pobladores las atrapan en flagrancia.

RODENTIA

Son el grupo de mamíferos más diverso reconocido por algunos rasgos dentales, como la forma de sus incisivos (un par superior e inferior) con forma de cincel y adaptados principalmente para roer. Los caninos están ausentes y los molares y premolares, según la familia están presentes o ausentes. Son animales de tamaño pequeño a grande con extremidades cortas y con presencia de garras. La cola en la mayoría de las especies es larga y con escamas. La presencia de pelos depende de la especie, así como la textura del pelo, ya que hay especies con presencia de cerdas gruesas entremezcladas con el pelo y en algunos casos pueden tener el cuerpo cubierto de espinas fuertes y gruesas (Tirira, 2017).

Sciuridae

Mamíferos de tamaño pequeño a mediano. Pelaje denso y suave, sobresalen sus ojos grandes y sus orejas cortas. Son conocidas por su cola espesa y larga y sus hábitos arbóreos. Las extremidades posteriores son largas con 5 dedos y las patas anteriores presentan 4 dedos largos y un pulgar reducido semejante a un muñón. Su distribución es mundial (excepto en Australia, Islas asiáticas y latitudes extremas) (Tirira, 2017).

***Notosciurus granatensis* Humboldt, 1811**

Ardilla roja, Ardita (Fig. 6).



Figura 6. *Notosciurus granatensis*

Descripción: algunos individuos con tonos ocre en el dorso y otros con una banda media negra. La zona ventral varía desde blanco hasta rojo-anaranjada brillante. Cuerpo alargado y pelaje de la cola es voluminoso, con la base oscura casi negruzca. Posee orejas que sobresalen de la corona. Patas rojas o anaranjado pálido. Sus medidas morfológicas son: LCC: 169-262 mm; LC: 145-265 mm; LP: 40-65 mm; LO: 16-32 mm; Peso: 190-420 g. (Fig. 6).

Ecología: su dieta se basa en frutos suaves o duros como los de las palmas. Se encuentra en bordes de bosque y al interior, entre el sotobosque y el dosel; en áreas abiertas frecuente corredores de vegetación (Tirira, 2017). Es diurno y se le suele ver solitario.

Distribución: desde Costa Rica hasta Venezuela y Ecuador (Patton *et al.*, 2015). En Colombia desde el nivel del mar hasta los 3800 m (Solarí *et al.*, 2013).

Información Adicional: coloración intensa y su tamaño la diferencia de otras especies de ardillas de la zona, las cuales son más pequeñas. Las amenazas que actualmente enfrenta es la pérdida de hábitat. Suelen enterrar las semillas en el suelo para usarlas en épocas de escases; sin embargo, una parte de estas, no son recolectadas y se convierten en plántulas nuevas. Por lo tanto, su papel es sumamente importante, pues al funcionar como sembrador natural, colabora en la estructuración de los bosques.

***Notosciurus pucheranii* Fitzinger, 1867**

Ardilla negra, Ardilla andina (Fig. 7).



Figura 7. *Notosciurus pucheranii*

Descripción: pelaje oscuro en tonalidades marrón rojizo y cola voluminosa. Se destaca el contraste con el pelaje del vientre, que tiende a ser amarillo entremezclado con gris. La cola es más oscura que el resto del cuerpo, sobresalen pelos negros y canosos en la punta (Fig. 7). Sus medidas morfológicas son: LCC: 140-180 mm; LC: 120-160 mm; LP: 35-48 mm; LO: 16-32 mm; Peso: 100-140 g.

Ecología: dieta similar a la ardilla roja, basada en frutos de palmas; además, se le ha visto consumiendo el tallo de algunas plantas. Se encuentra en bordes de bosque y al interior de este, entre el sotobosque y el dosel. Es diurno y se le suele ver solitario.

Distribución: endémico, restringida a los bosques andinos al norte de la cordillera Oriental, entre 650-2745 m, en Santander y Boyacá (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: en comparación con la ardilla roja, esta especie es más pequeña y pálida, con un anillo amarillento pálido alrededor de cada ojo, y cola mucho menos esponjosa que en la ardilla grande. Su principal amenaza es la pérdida de hábitat, el cual está constituido por los bosques de niebla con influencia del valle medio del Magdalena, por lo que es urgente considerarlos en futuros planes de conservación.

Erethizontidae

Son un grupo de roedores de tamaño grande caracterizados por la presencia de espinas en casi la totalidad de su cuerpo. Cabeza redonda, ojos pequeños y orejas cortas inmersas entre las espinas. En la mayoría de especies la cola es prensil con una base gruesa y la punta delgada, cuya finalidad es poder enrollarla en los árboles (Tirira, 2017).

Coendou sp.

Erizo, puercoespín (Fig. 8).



Figura 8. *Coendou sp.*

Descripción: roedor de tamaño grande, cubierto de espinas gruesas en casi todo el cuerpo excepto la nariz y el hocico. Su cabeza es redonda, ojos pequeños y orejas cortas ocultas entre las espinas (Fig. 8). Las patas son gruesas y cortas con cuatro dedos y garras largas y curvas. Su cola es prensil para enrollarse en los

árboles. Sus medidas morfológicas son: LCC: 400-560 mm; LC: 330-578 mm; LP: 80-100 mm; LO: 15-30 mm.

Ecología: su dieta se basa en flores y frutos. Se encuentra en interior de bosque, en lo alto de los árboles, aunque en las noches suele cruzar caminos y andar por los bordes de bosque (Tirira, 2017). Es solitario con una vida adaptada a la noche; con no muy buena visión y un mayor desarrollo de sentidos como el olfato y el tacto, el cual funciona mejor cuando detecta su entorno con las vibrisas (bigotes del hocico).

Distribución: con amplia distribución en Colombia desde el nivel del mar hasta los 3100 m (Solari et al., 2013).

Información Adicional: para lograr la identificación de los puercoespines hasta el nivel de especie, es

necesario hacer una revisión de caracteres craneales. Por lo tanto, como no se contó con este material, no fue posible determinar con certeza la especie. Sus principales amenazas son la pérdida de hábitat y la cacería. Para defenderse, este animal suele tomar varias medidas dentro de las que se encuentra permanecer inmóvil o recogerse sobre sí mismo para parecer una bola de espinas. En sus encuentros con perros domésticos, estos generalmente salen muy mal librados por lo que terminan con espinas en sus hocicos.

Dasyproctidae

De tamaño mediano y pequeño. Orejas cortas, cabeza y cuerpo alargados. La textura del pelo es cerdosa y sin color definido. La cola apenas es visible. Extremidades posteriores alargadas y adaptadas para correr, dedos largos con garras gruesas. Se distribuye desde México hasta Argentina incluye algunas islas del Caribe (Tirira, 2017).

***Dasyprocta punctata* Gray, 1842**

Ñeque (Fig. 9).



Figura 9. *Dasyprocta punctata*

Descripción: de tamaño mediano con el cuerpo alargado. Presenta varias tonalidades, desde anaranjado pálido a marrón negruzco, contrasta con su vientre blanco amarillento. El mentón y la región inguinal son de color anaranjado pálido. Orejas cortas y patas traseras, estas últimas presentan tres dedos con garras en forma de pezuñas (Fig. 9). Sus medidas morfológicas son: LCC: 450-600 mm; LC: 18-40 mm; LP: 120-156 mm; LO: 36-47 mm; Peso: 3000-5000 g.

Ecología: principalmente frugívoros, semillívoros y herbívoros (Tirira, 2017). Se encuentra al interior y en bordes de bosque. Lleva una vida solitaria y nocturna, algo críptica o escondida, por lo que es difícil de observar. Importante dispersor de semillas, ya que suele enterrar algunas en el suelo para tomarlas después; sin embargo, parte de este material es olvidado y se desarrolla como plántulas.

Distribución: desde México hasta Paraguay (Patton *et al.*, 2015). En Colombia se encuentra desde el nivel del mar hasta los 3200 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: debido a sus hábitos nocturnos, esta especie solo fue posible registrarla con cámaras trampa. Sus principales amenazas son la cacería, al ser usada como alimento, así como la pérdida de hábitat.

Heteromyidae

Roedores pequeños que poseen un par de bolsas externas en las mejillas. De amplia distribución en Norteamérica. En el resto del continente se encuentran poco representados (Tirira, 2017).

Heteromys australis Thomas, 1901

Ratón bolsero austral

Descripción: dorso y extremidades marrones oscuros, grisáceos a casi negruzcos. Poseen finas cerdas en la espalda solo perceptibles a contrapelo y con pelos más suaves por debajo. Las espinas suelen ser algo más pálidas, siendo de apariencia escarchado. Sus medidas morfológicas son: LCC: 108-145 mm; LC: 95-144 mm; LP: 30-35 mm; LO: 11-16 mm; Peso: 49-68 g.

Ecología: su dieta se basa en semillas, frutos y hojas (Tirira, 2017). Gracias a los pliegues en las mejillas que sirven como bolsas, puede guardar y transportar grandes cantidades de alimento a sus madrigueras. Prefiere zonas de interior de bosque, aunque también recorre los bordes. Netamente nocturno y solitario.

Distribución: desde Panamá hasta Ecuador, pasan por Venezuela y Colombia (Patton *et al.*, 2015). En este último se extiende desde el nivel del mar hasta los 2500 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: la única especie de su estilo que habita la zona. Se reconoce fácilmente por su coloración gris muy distinta de otras especies de roedores y la presencia de las bolsas en las mejillas. Además, tiene la habilidad de liberar su cola mediante movimientos de los músculos (autotomía caudal completa), para escapar de depredadores. Dentro de las amenazas a sus poblaciones se encuentra la pérdida de hábitat y el uso de pesticidas en cultivos cercanos.

Cricetidae

Son roedores usualmente pequeños. Los géneros de esta familia son muy similares en su exterior, por lo que su identificación es a partir de caracteres craneales y dentales. Esta familia se distingue por la ausencia de premolares. Las orejas en algunas especies están presentes y son desarrolladas y en otras, están ausentes. Presentes en Asia, Europa y América (Tirira, 2017).

***Rhipidomys latimanus* Tomes, 1860**

Rata trepadora de pies anchos (Fig. 10).



Figura 10. *Rhipidomys latimanus*

Descripción: especie muy agraciada, se diferencia de otros roedores por sus ojos grandes con respecto a la cabeza y sus patas anchas; además, en la punta de la cola sobresale un penacho de pelos con forma de pincel, lo que no ocurre en otras especies del área de estudio. Pelaje corto, suave y denso, de marrón amarillento o con tonos rojizos y usualmente con pelos negros entremezclados. Región ventral contrasta fuertemente con el dorso. Ojos y orejas grandes y llamativos (Fig. 10). Sus medidas morfológicas son: LCC: 98-135 mm; LC: 135-184 mm; LP: 23-27 mm; LO: 16-19 mm; Peso: 63-150 g.

Ecología: se alimenta de frutas y semillas al interior del bosque, que es su hábitat más frecuentado (Patton *et al.*, 2015). Suele usar diferentes estratos del bosque, como el suelo y el sotobosque; gracias a sus patas anchas, puede desplazarse con facilidad por las ramas de árboles y arbustos. Especie nocturna con forma de vida solitaria.

Distribución: en América Central y norte de América del Sur, desde Panamá hasta Perú (Patton *et al.*, 2015). En Colombia, desde los 1000 hasta los 3300 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: su importancia radica en el papel que desempeña como dispersor de semillas en los estratos medianos y altos del bosque. La principal amenaza es la pérdida de hábitat.

***Handleyomys alfaroi* J.A. Allen, 1891**

Ratón arrocero de Alfaro (Fig. 11).



Figura 11. *Handleyomys alfaroi*

Descripción: de tamaño pequeño, suave y uniforme, gris-marrón opaco que contrasta suavemente con el vientre gris oscuro; extremidades color claro, contrastantes con el cuerpo. Hocico largo y pronunciado. Cola delgada, larga y sin penacho de pelos en la punta, pero cubierta de pelos en su extensión (Fig. 11). Sus medidas morfológicas son: LCC: 86-118 mm; LC: 89-135 mm; LP: 25-29 mm; LO: 14-19 mm; Peso: 22-32 g.

Ecología: se alimenta de frutos y semillas principalmente, y de los insectos asociados a estos alimentos. Habita en borde e interior del bosque a nivel de suelo y estratos bajos, cerca de cuerpos de agua o zonas muy húmedas (Patton *et al.*, 2015). Es nocturno y solitario.

Distribución: con amplia distribución, desde México hasta Ecuador (Patton *et al.*, 2015). En Colombia desde el nivel del mar hasta los 2595 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: es difícil diferenciar esta especie de otros roedores en campo, por lo que generalmente es necesario revisar características craneales para acertar en la identificación. Es de suma importancia en el procesamiento y dispersión de semillas. La principal amenaza que posee es la reducción de hábitat.

***Nephelomys* sp.**

Rata de bosque nublado (Fig. 12).



Figura 12. *Nephelomys* sp.

Descripción: pelaje suave y uniforme, marrón rojizo con pelos negros entremezclados. Región ventral más clara que el dorso, con manchas irregulares blancuzcas que pueden aparecer en mejillas, garganta, pecho, abdomen o ingle (Fig. 12). Sus medidas morfológicas son: LCC: 102-162 mm; LC: 135-195 mm; LP: 27-40 mm; LO: 19-26 mm; Peso: 64-128 g.

Ecología: una de las especies más abundantes en la estación Santa Rosa. Se alimenta de frutos y semillas que encuentran en el sotobosque y los estratos bajos del bosque, así como en sus bordes (Patton et al., 2015). Sus refugios los encuentra al interior de troncos o en el suelo. Es nocturno y solitario.

Distribución: en América del Sur desde Colombia y Venezuela hasta Bolivia (Patton et al., 2015). En Colombia, desde los 80 hasta los 3600 m en los Andes, Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá (Solari et al., 2013).

Información Adicional: la situación taxonómica de este género en Colombia es compleja por la falta de estudios detallados y la reciente aparición de nuevos morfotipos (especies similares con ciertas diferencias en rasgos morfológicos) (ver Patton et al., 2015). Por tal razón, no fue posible determinarla a nivel de especie. Es necesario tener estudios adicionales para tener un mayor conocimiento de este grupo que se encuentra ampliamente disperso en los Andes. Importante en la dispersión de semillas.

***Microryzomys minutus* Tomes, 1860**

Ratón arrocero diminuto (Fig. 13).



Figura 13. *Microryzomys minutus*

Descripción: de tamaño pequeño, con el dorso marrón amarillento a rojizo y pelos finos, largos y lanosos. Región ventral amarillenta. Orejas de tamaño mediano, gris oscuro, con el borde externo cubierto de pequeños pelos negros (Fig. 13). Sus medidas morfológicas son: LCC: 62-99 mm; LC: 104-131 mm; LP: 17-25 mm; LO: 10-19 mm; Peso: 10-24 g.

Ecología: como la mayoría de los roedores, se alimenta de semillas y frutos principalmente. Vive al interior y en bordes de bosque, a nivel del suelo. Es nocturno y solitario.

Distribución: en Suramérica, desde Venezuela hasta Bolivia (Patton *et al.*, 2015). En Colombia, en los Andes, pie de monte y tierras altas, desde los 800 hasta los 3600 m. (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: roedor pequeño que puede ser confundido con los estados juveniles de otras especies, por lo que su identificación a partir de caracteres craneales es importante. Su función principal es la dispersión de semillas. La mayor amenaza que enfrenta es la pérdida de hábitat.

LAGOMORPHA

Es un grupo de mamíferos distribuido en todo el planeta, aunque poco representado en Sudamérica. Se tiene la creencia de que son roedores, pero entre las características que los diferencian está la presencia de un segundo par de incisivos más pequeño y sin bordes cortantes ubicados justo detrás de los principales. Debido a su dieta herbívora, sus demás piezas dentales están modificadas. Tienen ojos grandes y orejas desarrolladas, además de extremidades adaptadas para desplazamiento rápido, especialmente los miembros posteriores.

Leporidae

De tamaño mediano, con el cuerpo cubierto de espeso pelo, suave y grueso. Esta familia tiene distribución mundial.

Sylvilagus brasiliensis Linnaeus, 1758

Conejo montuno

Descripción: es de tamaño mediano, dorso oscuro con pelos grises, entremezclado con marrón y de apariencia acanelada, además de una mancha anaranjada en la nuca. El pelaje ventral es claro y contrastante con el dorso. Orejas largas y angostas de color marrón y cubiertas de pelo. La cola es pequeña y peluda. Especie fácil de reconocer por su menor tamaño con respecto al conejo doméstico y su coloración grisácea. Sus medidas morfológicas son: LCC: 280–400 mm; LC: 20–35 mm; LP: 60–92 mm; LO: 40–68 mm.

Ecología: especie herbívora, se alimenta de hojas y sus brotes, incluye pastos (Tirira, 2017). Prefiere zonas de bosque y borde de bosque, pero suele vérselo cruzando áreas abiertas en busca de otras coberturas. Terrestre, diurno o crepuscular y solitario.

Distribución: desde México hasta Brasil y Argentina (Tirira, 2017). En Colombia se encuentra en las tres cordilleras y tierras bajas del Pacífico, desde el nivel del mar hasta los 3800 m. (Solari et al., 2013).

Información Adicional: uno de los mamíferos más rápidos en el área de estudio. Su importancia radica en el control de crecimiento de hierbas y en la dispersión de sus semillas. Las principales amenazas que enfrenta son la pérdida de hábitat, la cacería y presa de perros domésticos.

CHIROPTERA

Segundo orden de mamíferos más diverso después de los roedores. Es un grupo con adaptaciones sorprendentes como la capacidad de volar, el desarrollo de la ecolocalización (emisión de ultrasonidos como forma de ubicación espacial), costumbres nocturnas y especialización a diferentes hábitos alimenticios. Sus alas están formadas por membranas o patagios, que son capas de epidermis que conectan los huesos y cartílagos de las manos. Además, entre sus piernas se encuentra la membrana caudal o uropatagio que, según la especie, varía en forma y función. La cola está ausente o es muy larga; cuando está presente se sabe que es una estructura que interviene durante el vuelo (Tirira, 2017). Son conocidos por su particular forma de descanso que es cabeza abajo y permite que inicien su vuelo con rapidez.

Esta característica se presenta porque han evolucionado girando sus rodillas 180° y las garras de los pies son largas y curvas ayudando a sujetarse a las superficies ásperas. Se distribuyen en todo el planeta a excepción de zonas polares y nieves de las altas montañas (Gardner, 2008).

Phyllostomidae

De tamaño variable. Su rasgo típico es la presencia de la hoja nasal que es un apéndice en el rostro en forma de lanza, aunque en algunos géneros está atrofiado. Es la familia más diversa, por lo tanto, la presencia de uropatagio (membrana posterior del murciélago), tamaño y patrón de color, dependen de la especie. Las piezas dentales y craneales son vitales para su identificación (Gardner, 2008). Se distribuyen desde México hasta Argentina y algunas islas del Caribe (Tirira, 2017).

***Artibeus lituratus* Olfers, 1818**

Murciélago frutero grande (Fig. 14).



Figura 14. *Artibeus lituratus*

Descripción: tamaño grande y cuerpo robusto. Su dorso es gris oscuro o marrón grisáceo, las puntas de los pelos tienen un color plateado que le dan un aspecto escarchado. Posee cuatro líneas faciales blancuzcas, a veces poco perceptibles, además de una línea blanca en la espalda (Fig. 14). Sus medidas morfológicas son: LCC: 80-101 mm; AB: 65-78 mm; LP: 15-21 mm; LO: 18-25 mm; Peso: 50-60 g.

Ecología: especie frugívora, nectarívora e insectívora (Gardner, 2008). Habita al interior del bosque

usando el sotobosque. Es nocturno y puede volar solo o en grupo.

Distribución: en América, desde México hasta Argentina (Gardner, 2008). En Colombia tiene amplia distribución, desde el nivel del mar hasta los 2200 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: el murciélago más grande del área con una mandíbula fuerte que usa para consumir frutos. Su principal amenaza es la pérdida de hábitat.

***Carollia perspicillata* Linnaeus, 1758**

Murciélago común de cola corta (Fig. 15).



Figura 15. *Carollia perspicillata*

Descripción: de tamaño mediano, sin embargo, es el más grande del género. Dorso de color marrón grisáceo a marrón oscuro, con pelos tricoloreados, región ventral ligeramente escarchada y antebrazo ligeramente peludo en la base. La cola por lo general alcanza la mitad de la membrana caudal (Fig. 15). Se diferencia de *C. brevicauda* por poseer pelaje poco denso y largo en el antebrazo. Este, a su vez, es generalmente mayor a 41 mm, en comparación con *C. brevicauda*, cuyo antebrazo mide por debajo de los 41 mm; Sin embargo, estas medidas pueden variar por lo que siempre será necesario confirmar su identidad con rasgos craneo-dentales. Sus medidas morfológicas son: LCC: 48-74 mm; AB: 40-45 mm; LP: 12-18 mm; LO: 12-23 mm; Peso: 15-25 g.

Ecología: se alimenta de frutos y semillas del sotobosque, así como de néctar, al interior y borde de bosque (Tirira, 2017). Completamente nocturno y vuela en grupo.

Distribución: desde México hasta Brasil (Gardner, 2008). En Colombia se extiende por todo el territorio desde el nivel del mar hasta los 2200 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: murciélago más abundante en el área. Su papel es importante desde que ayuda en la dispersión de semillas de plantas pioneras (las primeras colonizadoras en sitios disturbados). La pérdida de hábitat constituye la mayor amenaza para esta especie.

***Desmodus rotundus* É. Geoffroy, 1810**

Murciélago chupasangre, vampiro (Fig. 16).



Figura 16. *Desmodus rotundus*

Descripción: su coloración varía entre amarillo y negro. Se reconoce por tener una hoja nasal rudimentaria dispuesta como una masa rugosa en forma de M y otro pliegue en forma de U invertida, detrás del primer pliegue (Fig. 16). Un rasgo característico es el largo de sus pulgares, con dos almohadillas en su parte inferior, lo que permite que se desplace con facilidad por el suelo. Sus medidas morfológicas son: LCC: 68-93 mm; AB: 55-64 mm; LP: 13-22 mm; LO: 16-21 mm; Peso: 30-43 g.

Ecología: su dieta se basa en la sangre que recolecta de otros mamíferos, dentro de los que se encuentra el ganado vacuno. En este sentido, prefiere áreas abiertas cercanas a bosque, saliendo en la noche a buscar su alimento.

Distribución: desde México hasta Chile, Argentina y Brasil (Gardner, 2008). En Colombia en todo el territorio, desde el nivel del mar hasta los 3100 m (Solari et al., 2013).

Información Adicional: se diferencia claramente de sus congéneres al poseer dos incisivos desarrollados para cortar la piel de los animales y succionar la sangre, gracias a un canal que tiene en los labios. A pesar de hacer parte de los murciélagos con nariz en forma de lanza, estos poseen un pliegue reducido. Se considera una especie problema para la salud del ganado y del ser humano. Es necesario estudiar su ecología para entender su relación con los ecosistemas.

***Anoura caudifer* É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818**

Murciélago longirrosto con cola (Fig. 17).



Figura 17. *Anoura caudifer*

Descripción: de tamaño pequeño dentro del género. Dorso marrón oscuro, con la punta de los pelos marrón aterciopelado. Cabeza larga y angosta. Rostro con hoja nasal en forma de triángulo, orejas pequeñas y redondeadas. El labio inferior es más grande que el superior; de lengua larga y a menudo sobresale del hocico (Fig. 17). Piernas y pies peludos. Sus medidas morfológicas son: LCC: 57-59 mm; AB: 34-37 mm; LP: 7-9 mm; LO: 11-13 mm; Peso: 8-13 g.

Ecología: una de las pocas especies de murciélagos dedicadas al consumo de néctar, proceso mediante el cual colabora en procesos de polinización, colaborando en una mayor variabilidad genética de las plantas que poliniza y por tanto mayor capacidad de adaptación. También consumen frutos, por lo que prefiere el interior del bosque, sobrevolando el sotobosque (Tirira, 2017). Nocturno y de vida solitaria.

Distribución: en América del Sur, desde Colombia y Venezuela hasta Brasil y parte norte de Argentina (Gardner, 2008). En Colombia se distribuye a partir de la cordillera Occidental hacia el oriente, desde los 500 a los 2880 m (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: en su largo hocico guarda una extensa lengua, la que usa para alcanzar el néctar de flores tubulares. Su labio inferior es más largo que el superior, lo que resulta en una característica diagnóstica de la especie. La mayor amenaza que enfrentan es la pérdida de hábitat.

***Sturnira cf. lilium* É. Geoffroy, 1810**

Murciélago pequeño de hombros amarillos (Fig. 18).



Figura 18. *Sturnira cf. lilium*

Descripción: el color del dorso varía entre marrón acanelado y marrón amarillento con pelos cortos. Conocidos por presentar manchas amarillentas en los hombros, producto de secreciones glandulares. La región ventral es más pálida que el dorso. Cabeza grande, hocico corto y hoja nasal en forma lanceolada y ancha en su base (Fig. 18). Según recientes revisiones taxonómicas esta especie está restringida al suroeste de Brasil (Velazco y Patterson 2013); sin embargo, de acuerdo a Ramírez-Chaves *et al.* (2016), no se aclara el correspondiente taxonómico para Colombia, por lo que en este listado seguimos lo establecido por estos últimos autores. Sus medidas morfológicas son: LCC: 54-65 mm; AB: 37-44 mm; LP: 12-15 mm; LO: 15-18 mm; Peso: 13-18 g.

Ecología: especie frugívora, que prefiere los bordes e interiores de bosque. Pasa su tiempo activo, en la noche y solitario, buscando alimento o pareja entre el sotobosque y el dosel (Tirira, 2017). Es importante en la dispersión de semillas y la polinización.

Distribución: de acuerdo a algunas revisiones, su distribución se restringe a Brasil (Gardner, 2008), pero dado que no se da información del taxón para Colombia se continúa con la distribución clásica. En Colombia va desde el nivel del mar hasta los 1900 m en todo el territorio (Solari *et al.*, 2013).

Información Adicional: posee unas manchas amarillentas en los hombros, conocidas como "charreteras", las cuales expelen un olor particular que sirve en la comunicación con otros individuos. Las principales amenazas que enfrenta esta especie es la pérdida de hábitat.

Vespertilionidae

La mayoría de especies son de tamaño pequeño, externamente son similares y se caracterizan por tener un rostro sencillo y con ausencia de hoja nasal. La ecología del grupo es de vuelos rápidos en zonas abiertas, por lo que las alas son alargadas y delgadas. Sobresale la presencia de membrana caudal desarrollada y cuya función es ayudar a capturar insectos en pleno vuelo. La cola es larga, fina y usualmente llega al final del uropatagio. Se encuentran en la mayoría del planeta, a excepción de las zonas polares, desiertos extremos y algunas islas remotas (Tirira, 2017).

Myotis nigricans Schinz, 1821

Murciélago vespertino negro (Fig. 19).



Figura 19. *Myotis nigricans*

Descripción: de tamaño pequeño, dorso de color oscuro, que varía entre marrón oscuro a marrón rojizo; las puntas de los pelos le dan un aspecto escarchado por su color pardo. Cabeza triangular sin hoja nasal y con la piel de orejas y rostro oscuras (Fig. 19). Sus medidas morfológicas son: LCC: 40-55 mm; AB: 32-37 mm; LP: 6-11 mm; LO: 32-37 mm; Peso: 3-8 g.

Ecología: murciélago insectívoro, que se puede encontrar tanto en bosques, al interior o en bordes, como cerca de viviendas, volando a alturas bajas en busca de alimento (Tirira, 2017). Es nocturno y solitario.

Distribución: desde México hasta el norte de Argentina (Gardner, 2008). En Colombia en todo el territorio, desde el nivel del mar hasta los 2800 m (Solari et al., 2013).

Información Adicional: especie de tamaño pequeño con respecto a otros murciélagos; de gran importancia en el control de plagas de insectos. Es una de las especies que es fácilmente perceptible cerca de casas, mientras está atrapando insectos que se sienten atraídos por la luz de las viviendas. Su principal amenaza es la pérdida de hábitat.

***Eptesicus brasiliensis* Desmarest, 1819**

Murciélago marrón brasileño

Descripción: pelaje largo y suave de color marrón oscuro, con las puntas de los pelos más claras que dan la impresión de brillo. Región ventral más pálida que el dorso. Cabeza pronunciada, hocico hinchado y orejas triangulares y puntiagudas. Sus ojos son pequeños. Posee una cola larga envuelta en la membrana caudal, excepto la punta que sobresale unos milímetros. Sus medidas morfológicas son: LCC: 54-72 mm; AB: 40-48 mm; LP: 8-12 mm; LO: 12-17 mm; Peso: 9-15 g.

Ecología: especie insectívora, que prefiere las zonas de borde de bosque a nivel del sotobosque o el dosel (Tirira, 2017). Nocturno y solitario.

Distribución: desde México hasta Brasil y Argentina, con mayor distribución en Suramérica (Gardner, 2008). En Colombia en todo el territorio, desde el nivel del mar hasta los 1200 m (Solari et al., 2013).

Información Adicional: esta especie es morfológicamente similar a *M. nigricans*, la cual es más oscura. Estas dos especies cumplen un papel fundamental en el control de insectos para evitar que se vuelvan plagas. La amenaza principal es la destrucción de su hábitat.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade-Correa, M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137): 491-507.
- Andrade-Ponce G. P., Montaña-Salazar S. M., Riveros-Loaiza L. M., Ramírez-Chávez H. E., y Suárez-Castro, A. F. (2016). Estado del conocimiento y prioridades de investigación sobre las familias Canidae, Mephitidae y Procyonidae (Mammalia: Carnivora) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40(156): 500-513.
- Charre-Medellín, J. F., Monterrubio-Rico, T. C., Guido-Lemus, D., y Mendoza, E. (2015). Patrones de distribución de felinos silvestres (Carnívora: Felidae) en el trópico seco del Centro-Occidente de México. *Revista de Biología Tropical*, 63(3): 783-797.
- Donegan, T. M. y Huertas, B. C. (2006). A new brush-finch in the *Atlapetes latinuchus* complex (Passeriformes: Emberizinae) from the Yariquíes mountain range and adjacent Eastern Cordillera of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 126: 94-116.
- Franco, M., Betancur, J. y Franco, P. (2010). Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural los Nevados, Cordillera Central Colombiana. *Caldasia*, 32(1): 39-63.
- Gardner, A. L. (Ed.). (2008). *Mammals of South America*, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (Vol. 2). University of Chicago Press.
- García-Salinas, G., Perico-Manrique, D., y Rocha, C. A. (2002). *Uso de fauna silvestre en los alrededores de la Serranía de Mamapacha (Boyacá, Colombia)*. En: Ministerio de Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, IDEAM, Conservación Internacional. Congreso Mundial de Páramos. Memorias Tomo II. Bogotá, Colombia.
- González, J. J., Etter, A. A., Sarmiento, A. H., Orrego, S. A., Ramírez, C., Cabrera, E., Vargas, D., Galindo, G., García, M. C., y Ordoñez, M. F. (2011). *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. Bogotá, Colombia.
- González-Maya, J. F., Zárrate-Charry, D., Castaño-Uribe, C., Ángel-Jaramillo, C., Cepeda, A., y Pineda-Guerrero, A. (2013). Plan de conservación de fe-

- linos para el Caribe Colombiano (PCFC): definición de áreas prioritarias para la conservación de felinos y biodiversidad en paisajes tropicales. *Grandes felinos de Colombia*, 1: 163-174.
- Hernández-Camacho, J., Hurtado-Guerra, A., Ortiz-Quijano, R. y Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. (pp: 105-152). En: G. Halffter. (ed.). *La Diversidad Biológica de Iberoamérica I: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*. Instituto de Ecología A.C. Acta Zoológica Mexicana. México.
- Huertas, B. C. y Donegan, T. M. (eds.). (2006). *Proyecto YARÉ: Investigación y Evaluación de las Especies Amenazadas de la Serranía de los Yarigués, Santander, Colombia*. BP Conservation Programme. Informe Final. Colombian EBA Project Report Series 7.
- Liévano Latorre, L. F. y López Arévalo, H. F. (2015). Comunidad de mamíferos no voladores en un área periurbana andina, Cundinamarca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 20(2): 193-202.
- Ortegón-Martínez, D., y Pérez-Torres, J. (2007). Estructura y composición del ensamblaje de murciélagos (Chiroptera) asociado a un cafetal con sombrío en la mesa de Los Santos (Santander) Colombia. *Actualidades biológicas*, 29(87): 215-228.
- Patton, J. L., Pardiñas, U. F., y D'Elía, G. (Eds.). (2015). *Mammals of South America*, volume 2: rodents (Vol. 2). University of Chicago Press.
- Ramírez-Chávez, H. E., Suárez-Castro, A. F. y González-Maya, J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Notas Mastozoológicas Sociedad Colombiana de Mastozoología*, 31: 1-15.
- Rocha, N., y Rumiz, D. (2010). Didelphidae. En: Wallace, R. (Ed.) *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Rodríguez-Mahecha, J. V., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (2006). *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia*. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- Sáenz-Jiménez, F. A. (2010). Aproximación a la fauna asociada a los bosques de roble del corredor Guantiva-La Rusia-Iguaque (Boyacá-Santander, Colombia). *Colombia Forestal*, 13(2): 299-334.

- Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., y Cadena, A. (2004). Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes centrales de Colombia. *Caldasia*, 26(1): 291-309.
- Sánchez, F., Álvarez, J., Ariza, C. y Cadena, A. (2007). Bat assemblage structure in two dry forest of Colombia: Composition, species richness, and relative abundance. *Mammalian Biology*, 72: 82-92.
- Sánchez-Cordero, V., Botello, F., Flores-Martínez, J., Gómez-Rodríguez, R., Guevara, L., Gutiérrez-Granados, G. y Rodríguez-Moreno, A. (2014). Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* (suplemento), 85: 496-504.
- Sociedad Colombiana de Mastozoología (2017) Lista de referencia de especies de mamíferos de Colombia. Versión 1.2. Conjunto de datos/Lista de especies. <http://doi.org/10.15472/kl1whs>
- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E., y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología neotropical*, 20(2): 301-365.
- Tirira, D. (2017). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ed. Murciélago Blanco. Segunda Edición en español. Quito, Ecuador.
- Velazco, P. M., y Patterson, B. D. (2013). Diversification of the yellow-shouldered bats, genus *Sturnira* (Chiroptera, Phyllostomidae), in the New World tropics. *Molecular phylogenetics and evolution*, 68(3): 683-698.

ÁREA TEMÁTICA 2:
FAUNA

CAPÍTULO V ANFIBIOS Y REPTILES



**Javier Andrés Muñoz-Avila¹, Claudia Patricia Camacho-Rozo², Andrés Leonardo Ovalle-Pacheco²⁻³
y Andrés Felipe Castillo-Vargas²⁻³**

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

²Grupo de Investigación Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad (XIUÁ). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de Investigación y Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia Colombia.
e-mail: claudiap.camachor@javeriana.edu.co

³Grupo de Investigación Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad (XIUÁ). Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas tropicales presentan una alta biodiversidad, la cual se encuentra amenazada por la implementación de sistemas agrícolas, la deforestación y el cambio de uso de suelo en áreas naturales, particularmente en los bosques (Dirzo y García, 1992; Laurance *et al.*, 2002; Bowen *et al.*, 2007; Etter *et al.*, 2011). La fragmentación, la pérdida y la degradación del hábitat en los bosques tropicales, conlleva a la extinción local y global de especies, la disminución de servicios ecosistémicos que allí se ofrecen, involucrando la funcionalidad, estabilidad de los mismos y de las comunidades que los habitan (Mendoza y Dirzo, 1999; Laurance *et al.*, 2002; Dirzo, 2001; Mace *et al.*, 2005; Chazdon *et al.*, 2007; Etter *et al.*, 2011; Suazo-Ortuño *et al.*, 2015).

El estudio de anfibios y reptiles se conoce con el nombre de herpetología, pese a que estos animales no se relacionan evolutivamente (Vitt y Caldwell, 2014); sin embargo, se estudian en conjunto, ya que las técnicas de seguimiento y rastreo son las mismas o similares en un hábitat compartido (Heyer *et al.*, 1994; Angulo *et al.*, 2006).

Los anfibios tienen una piel "desnuda" semipermeable; estos animales cumplen una parte de su ciclo de vida en el agua y otra parte fuera de ella, al terminar la metamorfosis (cuando presentan formas larvales) (Wells, 2007). Están organizados en tres clados (grupos): Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras) y Gymnophiona (caecilias). Los anuros presentan un cuerpo aplanado (dorso-ventral) sin cola, cabeza plana con boca grande y las extremidades posteriores tienen una musculatura robusta adaptada para una locomoción en saltos; suelen encontrarse en hábitats terrestres y acuáticos, exceptuando cuerpos de agua salobres (Zug *et al.*, 2001; Pough *et al.*, 2004; Wells, 2007). Los caudados se caracterizan por sus extremidades cortas respecto a su cuerpo cilíndrico y presentan cola; se encuentran en hábitats húmedos, como bosques tropicales, arroyos y lagos (Zug *et al.*, 2001; Pough *et al.*, 2004). Las caecilias, superficialmente parecen gusanos de tierra, debido a la reducción completa de sus extremidades, a surcos cilíndricos a lo largo de su cuerpo y una cola corta; son de hábitos fosoriales en los suelos húmedos de arroyos, lagos y pantanos (Zug *et al.*, 2001; Pough *et al.*, 2004; Wells, 2007).

Los reptiles son organismos poiquiloterms que poseen escamas, reptan o se arrastran dependiendo del clado, los cuáles son: Archosauria (cocodrilos y aves), Testudines (tortugas) y Lepidosaurios (lagartos). Los cocodrilos tienen un cuerpo robusto cubierto de una piel gruesa queratinizada (escamas), hocico largo, con mandíbulas dentadas, extremidades cortas, pero bien desarrolladas y una cola comprimida lateralmente; son de hábitos semiacuáticos y por lo general construyen nidos en la tierra (Vitt *et al.*, 2014; Pough *et al.*, 2004). Las tortugas son un grupo diverso, se encuentran en hábitats terrestres, acuáticos salobres y dulceacuícolas, con modificaciones morfológicas de acuerdo al hábitat, como un caparazón aero-

dinámico y aletas para hábitats acuáticos; su locomoción es lenta al igual que su desarrollo, viven durante largos periodos de tiempo y tienen la capacidad de retraer su cabeza, cuello, extremidades y cola dentro del caparazón (Vitt *et al.*, 2014; Pough *et al.*, 2004). En el grupo de lepidosaurios se encuentran las tuataras, lagartos y serpientes; una característica compartida por el grupo es la ecdisis completa (cambio de piel) (Vitt *et al.*, 2014; Pough *et al.*, 2004). Los lagartos y serpientes (Squamata) comparten ciertos caracteres morfológicos, como el desarrollo de órganos para copular (hemipenes); pero morfológicamente son bien diferenciados, ya que las serpientes no tienen extremidades (Vitt *et al.*, 2014; Pough *et al.*, 2004).

A escala mundial, los anfibios están representados por 7993 especies (Amphibia Web, 2017; Frost, 2017) y los reptiles por 10793 especies (Uetz y Hošek, 2017). En Colombia se conocen 827 especies de anfibios, de los cuales 768 son ranas y sapos, 26 urodelos y 32 cecilias (Acosta-Galvis, 2017); del total registrado, 52 especies están categorizadas en peligro de extinción (Resolución 1912 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo y Sistema de Información de la Biodiversidad – SIB Colombia, 2017). Sumado a esto, de las 510 especies de reptiles presentes en Colombia, 32 son tortugas, 6 crocodílidos, 211 lagartos y 261 serpientes; de los cuales, 43 especies y una subespecie están en alguna categoría de amenaza (Morales-Betancourt, Lasso, Páez y Bock, 2015). Es importante mencionar, que las 96 especies amenazadas de extinción de la herpetofauna colombiana, requieren de la formulación y aplicación de estrategias de manejo y conservación.

La complejidad y estructura de las coberturas vegetales presentes en Colombia y especialmente en la estación Santa Rosa, establecen diferentes microhábitats con recursos físicos y biológicos, que permiten el establecimiento y la distribución de las especies *per se* (Inger, 1966; Krausman, 1999; García *et al.*, 2005). En esta localidad se ubican espacios óptimos para forrajeo, cobertura, anidamiento u otros componentes del desarrollo ontogénico, ocurriendo solapamiento por competencia de algunos de estos recursos en un mismo lugar, por parte de diferentes especies (Rosenzweig, 1981; Gascon, 1991; Garson, 1995; Krausman, 1999; García-R. *et al.*, 2005).

La alteración de hábitats afecta directamente los microhábitats donde se encuentran los anfibios y reptiles, ya que estos dependen fisiológicamente de la temperatura, la cual es regulada a través de la exposición directa a la radiación solar (helio-termia), superficies cálidas (tigmotermia), zonas o cuevas de protección, recursos hídricos y microhábitats húmedos que afectan su metabolismo, con lo cual pueden ganar o perder calor, controlando su temperatura corporal dentro de intervalos relativamente estrechos (Ríos y Aidé, 2007; Wells, 2007). De esta manera, los anfibios y los reptiles dependen directamente de las condiciones medioambientales, siendo propensos a la extinción local después de un disturbio (Ríos y Aidé, 2007).

MÉTODOS

Diseño de muestreo

Las técnicas de seguimiento y monitoreo para las especies de anfibios y reptiles son muy similares, ya que ocupan microhábitats en común (Heyer y Berven, 1973) (Fig. 1), la metodología utilizada depende del tipo de investigación que se realiza y de la efectividad en los registros, más que el tipo de fauna a estudiar (Mesquita y Colli, 2003). Algunos métodos se pueden aplicar con la presencia o ausencia del investigador en campo (Heyer *et al.*, 1994; Franco *et al.*, 2002; Wilson y Dorcas, 2004; Silveria *et al.*, 2010; Amézquita *et al.*, 2013).

Captura e identificación de especies

Teniendo en cuenta las condiciones topográficas de Santa Rosa, la búsqueda de los anfibios y reptiles se realizó según la técnica de Crump y Scott (1994) y Angulo *et al.* (2006), la cual consistió en recorridos libres (diurnos y nocturnos) con observaciones y capturas sobre vegetación herbácea, hojarasca, base de los árboles, troncos en descomposición, piedras, cuerpos de agua y pequeñas cuevas. Se realizaron transectos de 100 x 5 m, con recorridos de 30 minutos, en zonas de interior de bosque (IB), borde de bosque (BB) y áreas abiertas (AA) (Fig. 2); se identificaron las potenciales especies presentes, registradas y observadas.

Trampas de caída

Se colocaron trampas de caída con vallas – guía (pitfall traps with drift-fences). El método consistió en la instalación de paredes o vallas de plástico que direccionaron a las especies hacia baldes de plástico (1 m de largo y 60 cm de diámetro) (Greenberg *et al.*, 1994; Block *et al.*, 1998; Cechin y Martis, 2000; Manzilla y Péfaur, 2000; Martori *et al.*, 2005). Este método tiene sesgos por la preferencia y uso del suelo por parte de las especies (López y Kubisch, 2008). Las trampas se revisaron de acuerdo al criterio del investigador en un rango de 1 a 3 horas.



Figura 1. Técnicas de seguimiento y monitoreo en campo para las especies de anfibios y reptiles presentes en la estación Santa Rosa (Bolívar - Santander). **A.** Búsqueda y observación de anfibios y reptiles; **B.** Búsqueda de ranas en la vegetación; **C.** Manipulación de serpientes.

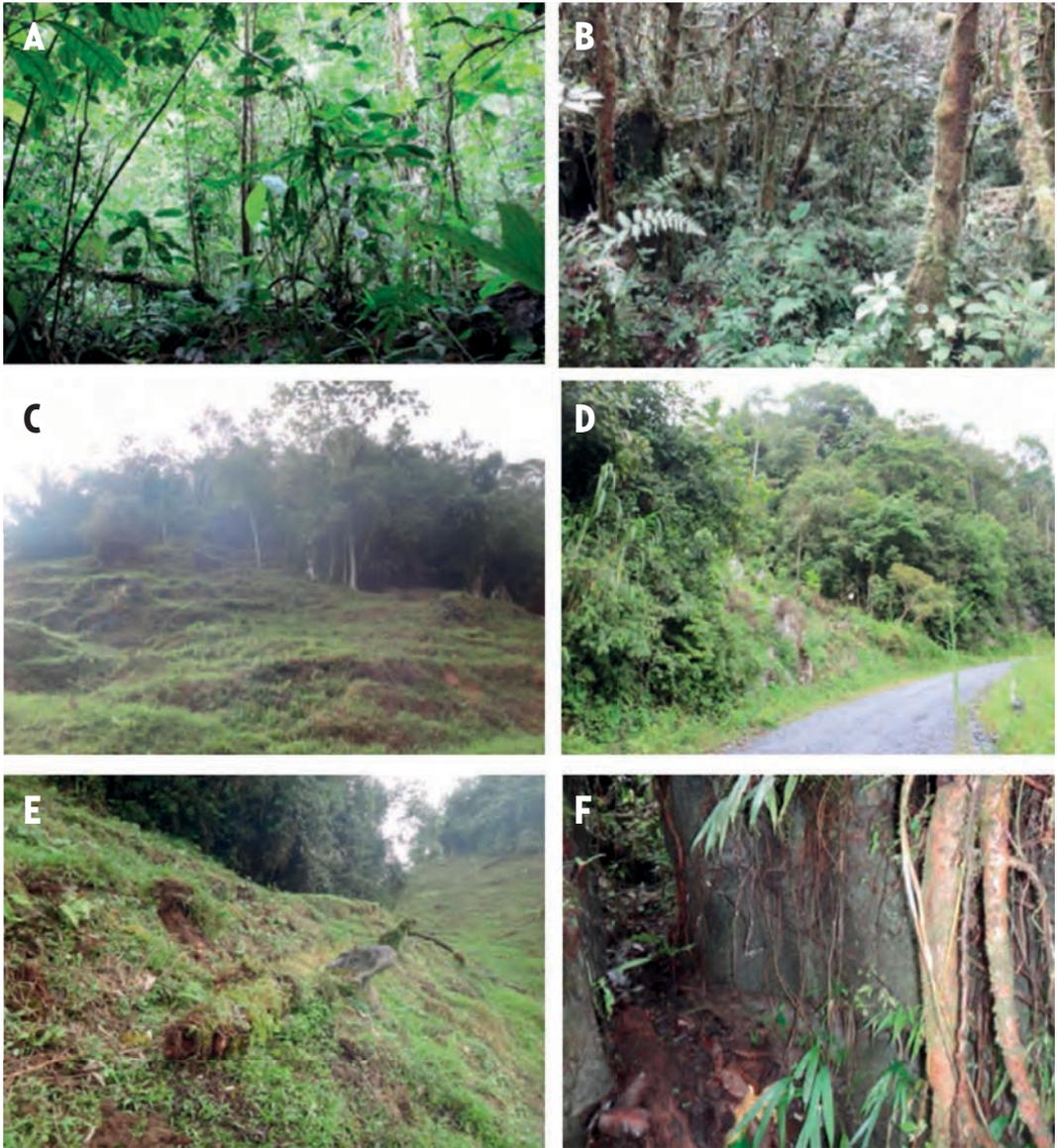


Figura 2. Zonas muestreadas en 100 ha de bosque contigua a la estación Santa Rosa (Bolívar - Santander). **A.B.** Interior de Bosque; **C.D.** Áreas abiertas; **E.F.** Borde de bosque.

Trampas para renacuajos

Muestreo de los anfibios en fase larval: se realizó en época de lluvias asegurando la presencia de suficientes charcas y quebradas para los muestreos, así como el incremento en la actividad reproductiva de las especies (vocalizaciones, amplexos y posturas). La captura de los renacuajos se realizó directamente de las charcas ubicadas en cuerpos de agua, con el uso de redes de mano (15 x 15 cm) y con redes en forma "D" (30 x 20 cm) (Fig. 3).

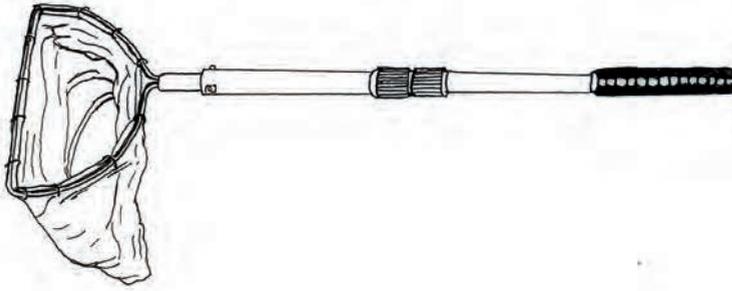


Figura 3. Red en forma "D" para captura de renacuajos.

La estandarización del muestreo se llevó a cabo según las condiciones ambientales y el tipo de charca evaluada, según McDiarmid y Altig (1999):

- 1) Charcas con profundidades mayores a 0,50 m: se realizaron 15 barridas en la columna vertical de agua en zonas de profundidad máxima (para detectar renacuajos con hábitos bentónicos) y profundidad media y superficial (para renacuajos nectónicos).
- 2) Charcas con profundidades menores a 0,50 m: se realizó un muestreo en toda la columna de agua sin discriminar la estratificación espacial.
- 3) Registro por observación de la presencia de puestas de huevos (e.g. observación de ristas de huevos, nidos de espuma).

Manipulación

Para los anfibios, la captura fue directa (manual) y transportados en bolsas de tela húmedas que permitieran el intercambio gaseoso a través de la piel (Wells, 2007). Las serpientes y lagartos fueron manipulados con ganchos y pinzas herpetológicas (Fig. 4), especialmente las especies con liberación de toxinas. Así mismo, se realizaron observaciones directas en aquellas especies no capturadas.

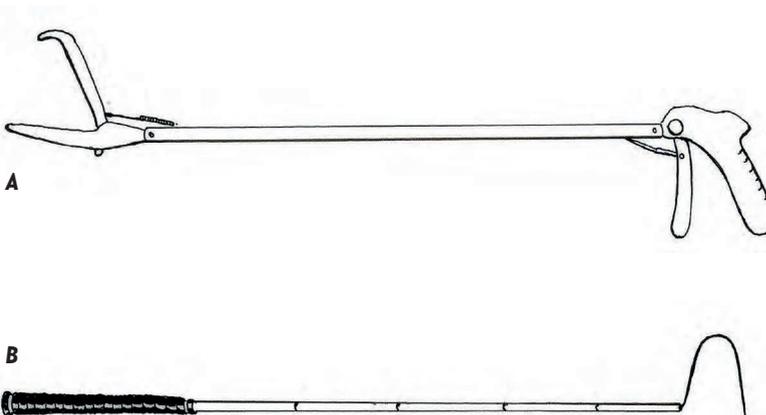


Figura 4. A. Pinza herpetológica; **B.** Gancho herpetológico.

RESULTADOS

Se registraron 14 especies de anuros (Anexo 1) y 20 especies de reptiles (Anexo 2). Entre los anuros, especies como *Pristimantis bicolor* y *Cryptobatrachus fuhrmanni*, se encuentran en una categoría de Vulnerable (VU) según la UICN y el libro rojo de anfibios de Colombia (ver capítulo 9, objetos de conservación). Así mismo, se identificaron especies endémicas para Colombia, como *Rheobates palmatus*, *Andinobates* sp., *Dendrobates truncatus* y *Pristimantis bicolor*, *Pristimantis miyatai*, *P. taeniatus*, *P. viejas* y *Cryptobatrachus fuhrmanni*.

Por otra parte, se registra el reptil *Ptychoglossus bicolor*, que está categorizado como vulnerable (VU) según la UICN (ver capítulo 9, objetos de conservación), contrario a los lagartos *Anolis frenatus* y *Anolis antonii*, quienes no están categorizados. Finalmente, entre las especies endémicas registradas para Santa Rosa están *Ptychoglossus bicolor*, *Lepidoblepharis colombianus*, *Anolis antonii* y *A. tolimensis* (ver listados de especies).

RANAS Y SAPOS

Las ranas y sapos (Fig. 5), son organismos especializados para "saltar", tienen largas extremidades traseras, cuerpos pequeños, cabeza alargada con un par de ojos sobresalientes y carecen de cola. La piel es bastante permeable a las condiciones ambientales; dependiendo de la especie y su historia natural, pueden tener piel rugosa o lisa (Fig. 6) (Wells, 2007).

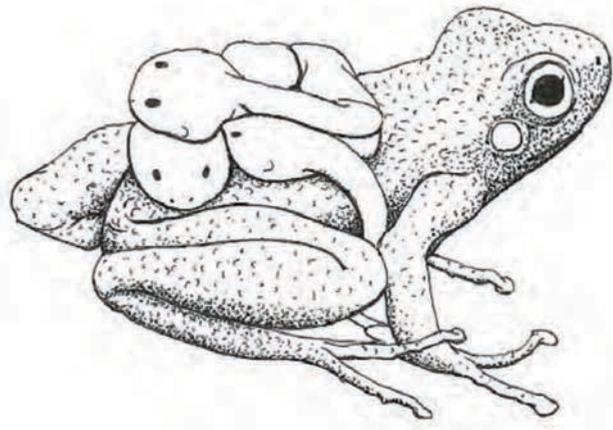


Figura 5. Esquema general de un *Andinobates* sp adulto (rana) y su estado larval (renacuajos).

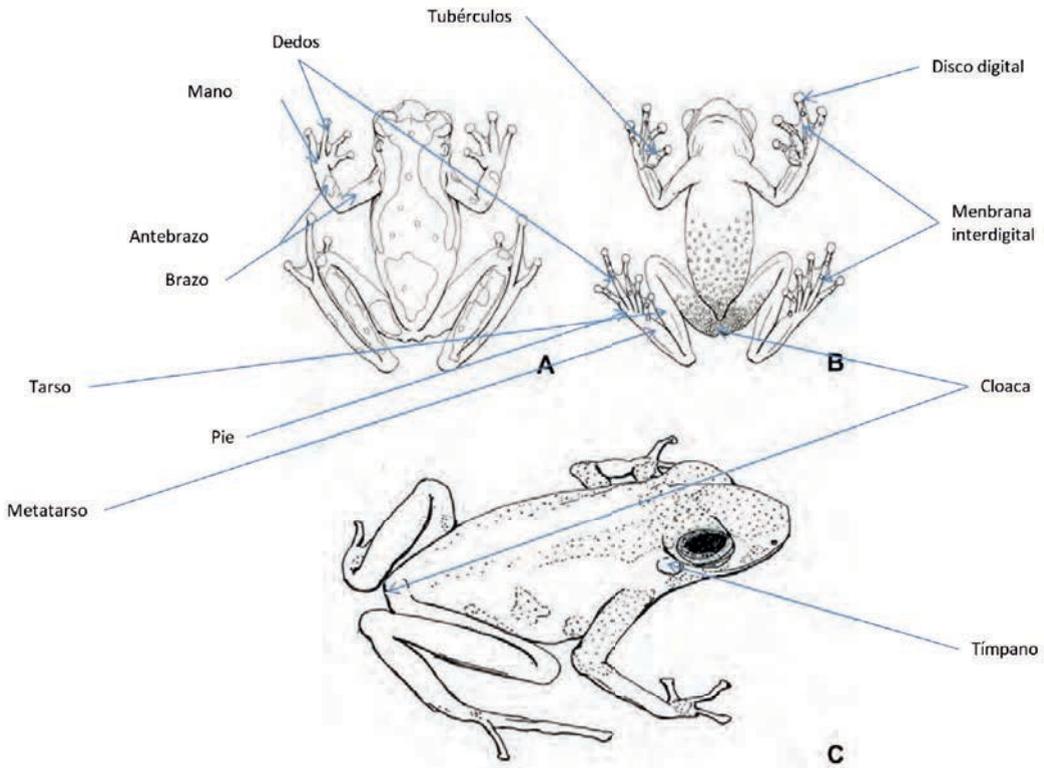


Figura 6. Esquema general de *Dendropsophus ebraccatus* con los caracteres externos de un anuro. **A.** Vista superior **B.** Vista dorsal **C.** Vista lateral.

Renacuajos

Los renacuajos son las formas larvales de los anuros (Fig. 7). Morfológicamente están compuestos por cabeza, cuerpo (corto y ovoide) y una cola muscular larga con dos aletas caudales (ventral y dorsal) (Lynch, 2006; Camacho, 2008). El cuerpo tiene ojos y narinas usualmente externas, también un disco oral en la parte anterior.

En las primeras etapas de desarrollo, los renacuajos tienen branquias externas (órgano respiratorio que permite el intercambio gaseoso de O_2 y CO_2 , importante en animales acuáticos, apropiado para el movimiento intensivo como el agua), pero estas quedan internalizadas por el desarrollo del opérculo (pieza que tapa ciertas aberturas del cuerpo, como las agallas), hasta quedar encerradas en un saco branquial que comunica con el exterior por uno o varios espiráculos (orificio respiratorio), los cuales pueden variar de posición según la especie (McDiarmid y Altig, 1999; Lynch, 2006).

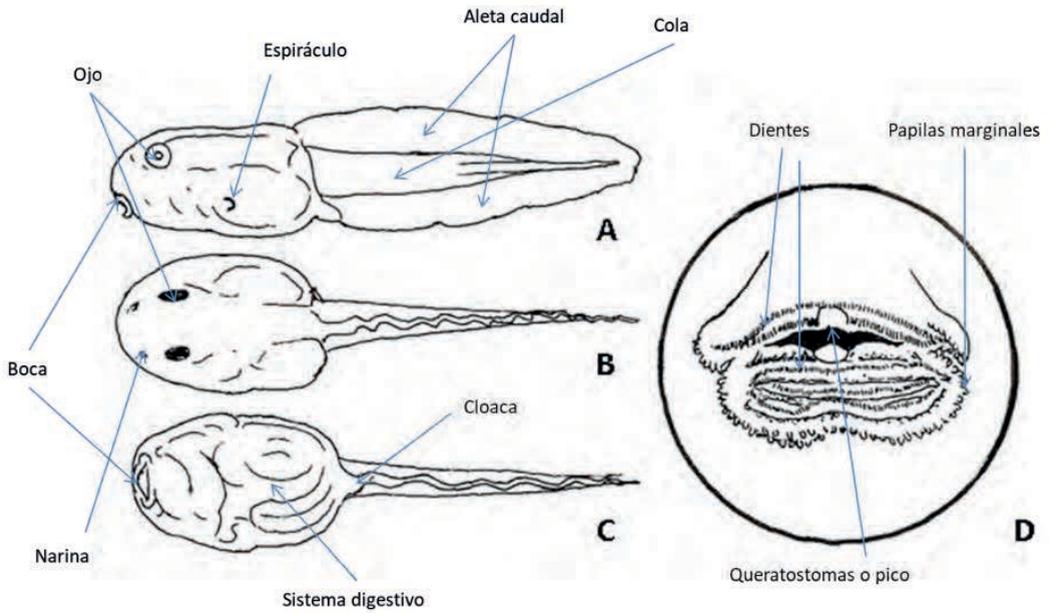


Figura 7. Esquema general de un renacuajo en estadio de desarrollo 31 de la especie *Hyloxalus subpunctatus*. **A.** Vista dorsal; **B.** Vista superior; **C.** Vista inferior; **D.** Disco oral (boca).

FAMILIAS

Aromobatidae

Se caracteriza por la presencia de escudetes dérmicos. Una vez desarrollados los huevos, los padres transportan las larvas en la espalda hacia espacios con altos contenidos de agua (en interior de bosque) y se realiza para facilitar la metamorfosis (Fig. 8) (Vitt y Caldwell, 2014; Amphibia Web, 2017).

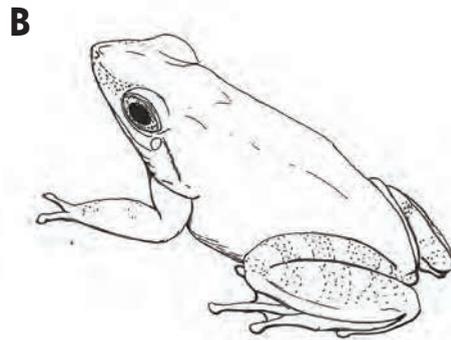


Figura 8. *Rheobates palmatus* (Werner, 1899).

Descripción: rana de tamaño pequeño (30 a 40 mm de Longitud Rostro Cloaca - LRC), dorso marrón con una corta raya lateral oblicua hacia la ingle, piel lisa y muy frágil; vientre granulado blanco. Presenta escudetes dérmicos que se localizan en la punta de los dedos (Lüddecke, 1999).

Ecología: de hábitos diurnos, los machos son territoriales y cuidan los huevos cargando los renacuajos a los cuerpos de agua cercanos, como las quebradas (Lüddecke, 1999).

Distribución: endémica de Colombia, conocida en el flanco oriental de la cordillera Central y en los flancos occidental y oriental de la cordillera Oriental. Entre 300 y 2500 m. (Acosta-Galvis, 2000; Romero y Lynch, 2012).

Bufonidae

Esta familia se caracteriza por ser de tamaño corporal variable, de <20–230 mm (LRC). Todos los adultos carecen de dientes en la mandíbula superior. En estado larval, tienen la boca con partes queratinizadas, es decir, capas endurecidas de la superficie de la piel. Muchas especies tienen piel gruesa, verrugosa, espinosa (Vitt y Caldwell, 2014) y con amplia concentración de glándulas paratiroides en el cuello. A través de la piel secretan una sustancia blanca, grasosa y tóxica (baja concentración) (Vitt y Caldwell, 2014). Para la reproducción usan un amplexo axilar y en el agua dejan una puesta de huevos en forma de hilera (Fig. 9) (Vitt y Caldwell, 2014; Amphibia Web, 2017).



Figura 9. *Rhinella horribillis* (Linnaeus, 1758). Sapo común. **A.** Vista frontal; **B.** Vista lateral.

Descripción: sapo de gran tamaño (hembras de 6,6 a 15 cm y machos de 6,4 a 13 cm); el dorso es verrugoso, con manchas marrones claras y oscuras (estas últimas más grandes). En los hombros tienen un par de glándulas paratiroideas grandes y duras que secretan una toxina blanca. El dedo I de la mano es mucho más largo que el dedo II y los dedos de los pies tienen membranas interdigitales (Duellman, 1978; Savage, 2002).

Ecología: su éxito en la explotación de ambientes perturbados se debe a su alta tasa de reproducción y a su dieta generalista, es decir, que no requiere un alimento específico; ya que, según su tamaño, en su dieta se encuentran desde invertebrados, hasta pequeños mamíferos y aves (Duellman, 1978).

Distribución: en Suramérica; en Colombia se distribuye en áreas abiertas, en los bosques montanos bajos y bosques montanos de las cuencas del río Magdalena y Cauca, así como en los Llanos Orientales, hasta los 2400 m. (Ruiz-Carranza, 1996; Osorno-Muñoz, 2011).

Craugastoridae

La familia tiene rangos LRC entre 10 y 90 mm en adultos. Son de hábitats terrestres y arbóreos. La mayoría de las especies depositan sus huevos en áreas terrestres o arbóreas. El tamaño de la postura es relativamente pequeño y los huevos se desarrollan directamente sin un estado larval (desarrollo directo). La mayoría son de fecundación externa (Fig. 10) (Vitt y Caldwell, 2014; Amphibia Web, 2017).

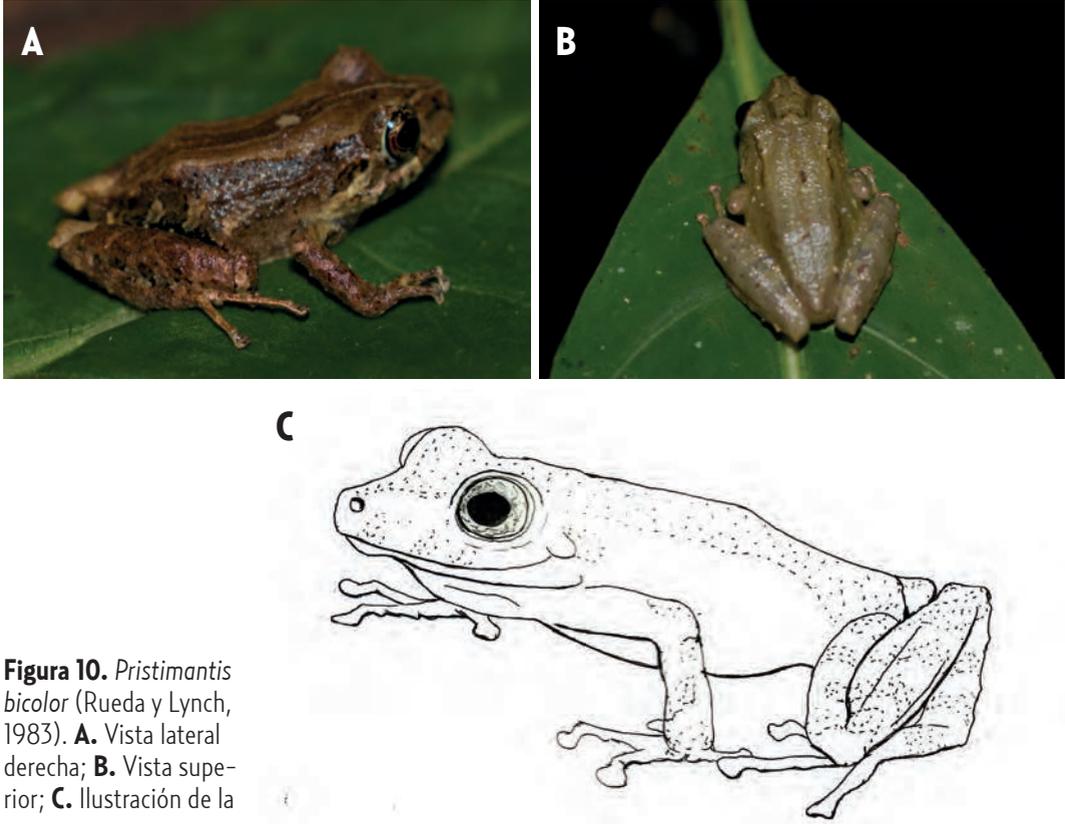


Figura 10. *Pristimantis bicolor* (Rueda y Lynch, 1983). **A.** Vista lateral derecha; **B.** Vista superior; **C.** Ilustración de la rana.

Descripción: ranas de tamaño pequeño (machos de 2,4 a 2,9 cm, hembras de 3,5 a 3,9 cm); dorso con pequeñas verrugas aplanadas y patrón de coloración polimórfico. Los machos no tienen hendiduras vocales; el primer dedo de la mano es más corto que el segundo y tienen bordes laterales en dedos de las manos y pies (Rueda-Almonacid y Lynch, 1983).

Ecología: se le observa con mayor frecuencia en la vegetación que circunda las quebradas de bosques andinos y subandinos. Es de hábitos nocturnos, se le puede observar cantando activamente sobre vegetación arbustiva, entre 1-3 m de altura (Rueda-Almonacid y Lynch, 1983; Suárez-Badillo y Ramírez, 2004).

Distribución: endémica de Colombia, en la vertiente occidental de la cordillera Oriental, en los departamentos de Boyacá y Santander, desde 1000 hasta 2200 m (Fig. 11) (Rueda-Almonacid y Lynch, 1983; Bernal y Lynch, 2008).

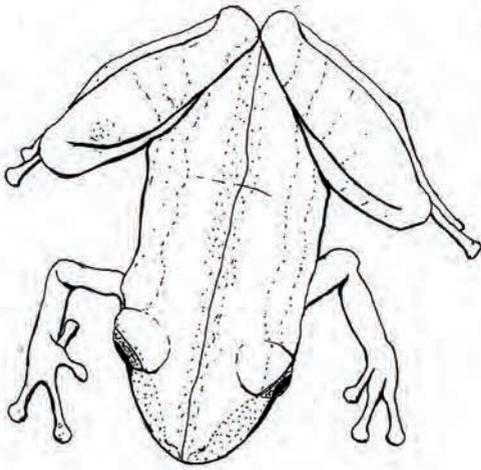


Figura 11. *Pristimantis miyatai* (Lynch, 1984).

Descripción: ranas de tamaño pequeño (machos de 39 a 41 mm, hembras de 40 a 44 mm); piel del dorso lisa, sin pliegues dorsolaterales; tímpano redondo y generalmente oculto. El dedo I de la mano es más corto que el II, presentan bordes laterales en sus dedos de las manos y pies; tiene un tubérculo en el borde interno del tarso de las patas (Lynch, 1984).

Ecología: especie de hábitos nocturnos, capaz de adaptarse a bosques secundarios, así como los bordes del bosque (Lynch, 1984; Gutiérrez-Lamus, 2004).

Distribución: endémica de Colombia, en la vertiente occidental de la cordillera Oriental, en los departamentos de Boyacá y Santander, desde 1400 a 2400 m (Fig. 12) (Gutiérrez-Lamus, 2004; Bernal y Lynch, 2008).

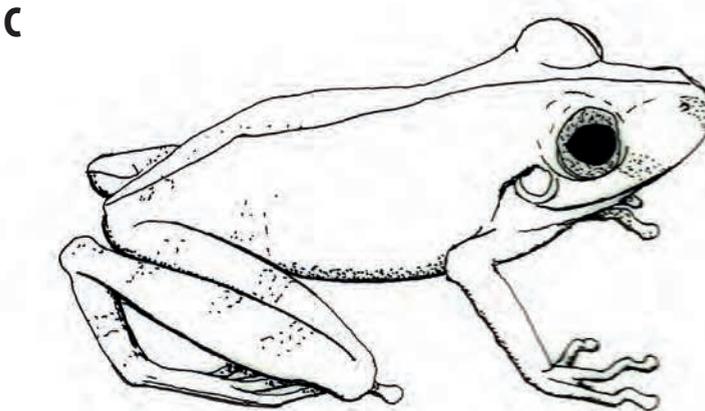


Figura 12. *Pristimantis taeniatus* (Boulenger, 1912). **A.** Vista frontal; **B.** Vista lateral izquierda; **C.** Ilustración de la rana.

Descripción: rana de tamaño pequeño, piel del dorso finamente granular y patrón de coloración variado (marrón claro, cobrizo o crema). Ojos de color bronce con una delgada línea central oscura, labios con barras de colores claros y oscuros intercalados. Dedo V del pie más largo que el III (Lynch, 1998, 1999; Lynch y Ardila-Robayo, 1999).

Ecología: especie de hábitos nocturnos que tolera muy bien las intervenciones en el ecosistema, encontrándola en los bordes de la carretera, en cercanías a arbustos o helechos y también en bosques en regeneración (Lynch y Ardila-Robayo, 1999; Castro-Herrera y Vargas-Salinas, 2008).

Distribución: desde Panamá en la frontera con Colombia; siendo más común en los valles interandinos y en las tres cordilleras, por debajo de los 1400 m (Fig. 13) (Lynch, 1998, 1999; Acosta-Galvis, 2000; Bernal y Lynch, 2008).

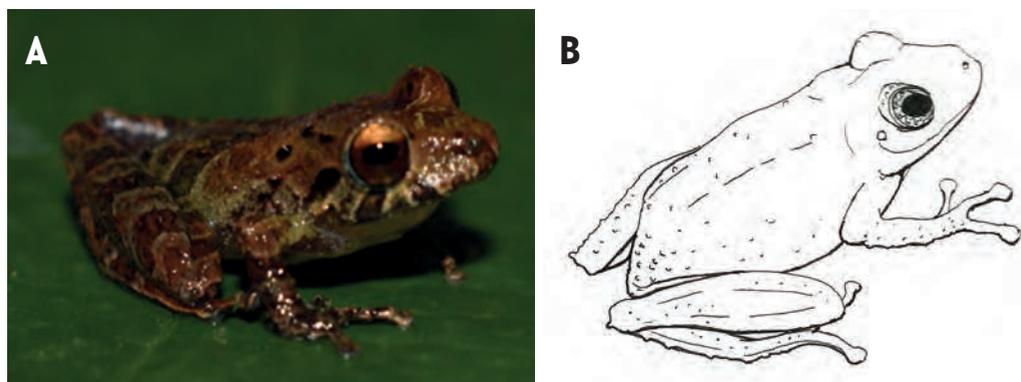


Figura 13. *Pristimantis viejas* (Lynch y Rueda, 1999). **A.** Vista lateral; **B.** Ilustración de la rana.

Descripción: rana pequeña (machos de 1,5 a 1,9 cm, hembras de 2,5 a 3 cm). Piel del dorso con numerosos tubérculos no cónicos, tímpano redondo, prominente, párpado superior con tubérculo pequeño; machos con hendiduras vocales y almohadillas nupciales. El dedo I es más corto que el II, en las patas posteriores tiene un tubérculo tipo plegado en el borde interior del tarso (Lynch y Rueda-Almonacid, 1999).

Ecología: especie de hábitos nocturnos, generalmente se encuentra debajo de los arbustos, en el borde del bosque secundario, y a veces, en áreas abiertas (Lynch y Rueda-Almonacid, 1999; Osorno Muñoz, 1999).

Distribución: en bosques subandinos de la vertiente occidental de la cordillera Oriental y vertiente oriental de la cordillera Central, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Córdoba, Cundinamarca, Santander desde 565 a 1800 m (Lynch y Rueda-Almonacid, 1999; Osorno Muñoz, 1999; Bernal y Lynch, 2008).

Dendrobatidae

Esta familia se caracteriza por la presencia de escudetes supradigitales. En estado larval, tienen la boca con partes queratinizadas, es decir, con capas endurecidas de la superficie de la piel. Son ranas de hábitos diurnos y se encuentran en bosque riparios, terrestres o microhábitats semi-arbóreos en bosques tropicales. Todas las especies depositan los huevos en nidos terrestres y transportan los renacuajos a diferentes cuerpos de agua. A través de la piel secretan alcaloides (tóxicos), derivado de la dieta de hormigas (Vitt y Caldwell, 2014; Amphibia Web, 2017).

Andinobates sp.

Ranas pequeñas, con LRC entre 15 y 18 mm. Dorso y brazos anteriores rojos; antebrazos y patas posteriores de coloración marrón, marcas pálidas en las extremidades superiores y región abdominal, de piel lisa o ligeramente granular, el dedo I es más corto que el II. Región timpánica visible y marrón (Fig. 14) (Kahn, 2016).



Figura 14. *Andinobates* sp. **A.** Vista lateral; **B.** Vista frontal; **C.** Vista superior.

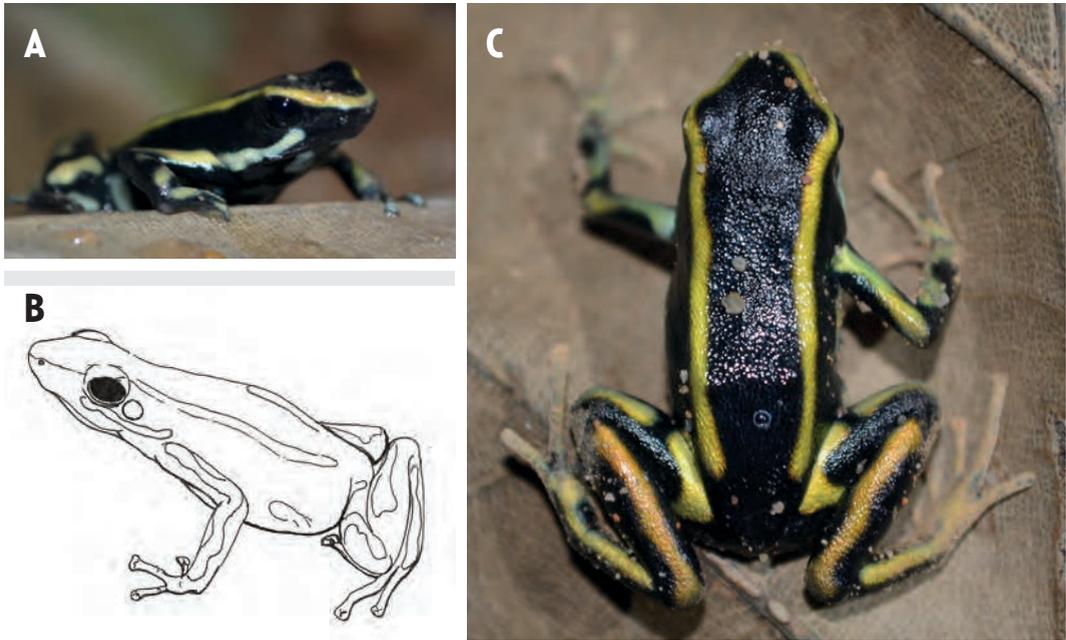


Figura 15. *Dendrobates truncatus* (Cope, 1861, "1860"). **A.** Vista lateral; **B.** Ilustración de la rana; **C.** Vista superior.

Descripción: rana de tamaño pequeño, dorso negro con bandas amarillas o verde pálido, dorsolaterales completas y laterales incompletas. Vientre y flancos negros con líneas de color azul pálido. Sin membranas interdigitales (Fig. 15) (Medina-Rangel et al., 2011; Páez et al., 2002).

Ecología: especie diurna y de hábito terrestre, su dieta se basa principalmente en hormigas y termitas. El macho cuida los huevos hasta que eclosionan y los transporta a pequeños pozos de agua, bien sea en cavidades de árboles o en algunas plantas como bromelias. La toxicidad de esta rana es media, por lo que no representa ningún riesgo si no es ingerida o si no se toma con las manos heridas (Grant et al., 2006; Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: endémica de Colombia, del Valle del Río Magdalena; desde Chaparral hasta la región Caribe, distribuida desde 100 a 1800 m (Páez et al., 2002; Acosta-Galvis, 2012).

Hemiphractidae

Las especies de esta familia tienen desarrollo directo, LRC oscila entre 19 a 81 mm en adultos. Las hembras transportan los huevos en sacos especializados, depresiones o hendiduras en el dorso. El desarrollo de los embriones en algunas especies es parcial y en otras completo (Vitt y Caldwell, 2014; Amp).

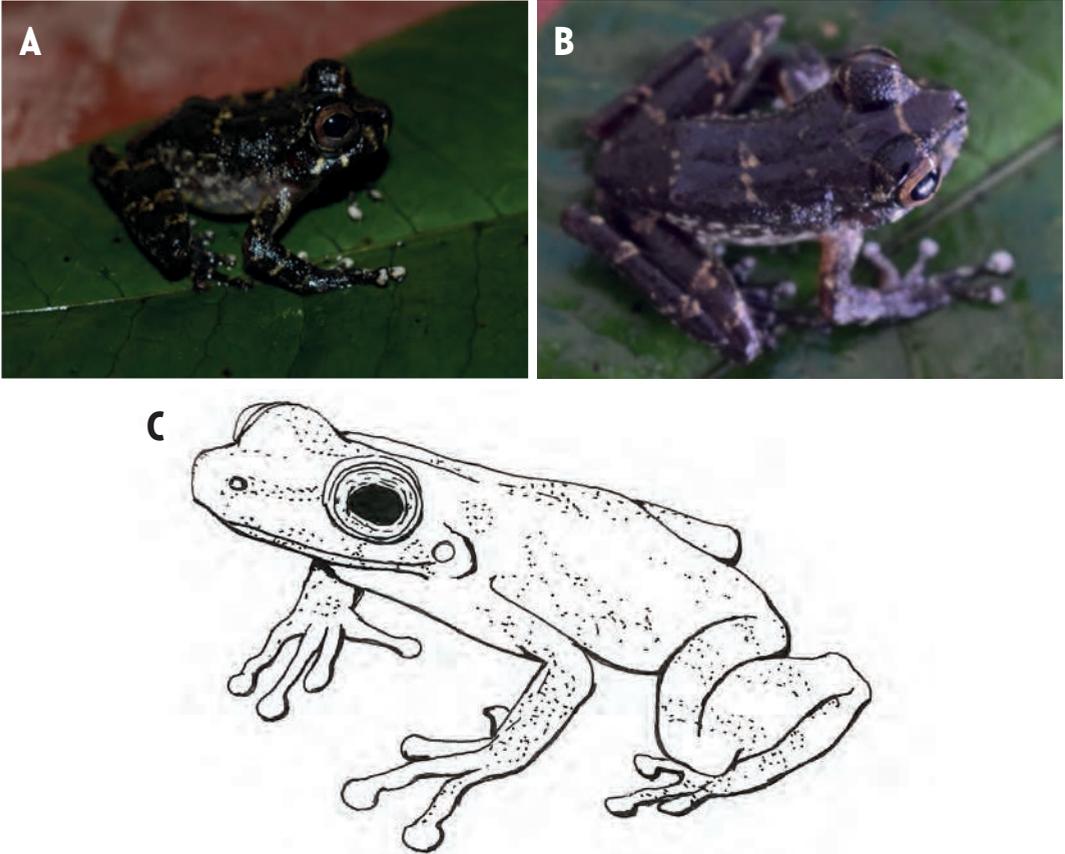


Figura 16. *Cryptobatrachus fuhrmanni* (Peracca, 1914). **A.** Vista lateral derecha; **B.** Vista superior; **C.** Ilustración de la rana.

Descripción: especie de tamaño considerablemente grande, LRC de 35 a 63 mm. Dorso de color marrón claro con manchas de color crema, amarillas y blancas, vientre de color crema muy pálido. Sus colores en el dorso hacen que se camuflen muy bien con las piedras de la quebrada donde esta rana suele habitar (Fig. 16) (Lynch, 2008).

Ecología: se observan agrupadas en quebradas y cascadas con amplios bosques riparios y con poca intervención humana (Lynch, 2008; Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde los bosques de la Serranía del Darién (Panamá) hasta el estado de Zulia en Venezuela. En Colombia se observa en bosques húmedos tropicales y bosques subandinos de las tres cordilleras, en Antioquia, Caldas, Cesar, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander y Tolima, desde 380 a 2050 m (Bernal y Lynch, 2008; Lynch, 2008; Castroviejo-Fisher, 2015).

Hylidae

Los Hylidos adultos tienen un rango de Longitud Rostro Cloaca (LRC) entre 12 y 140 mm. La mayoría son especies arbóreas, algunas son de hábitos fosoriales. Las arbóreas tienen expandidos los dedos de los pies, mientras las fosoriales terminan en forma de punta. Las larvas tienen partes de la boca queratinizadas (Vitt y Caldwell, 2014; Amphibia Web, 2017).

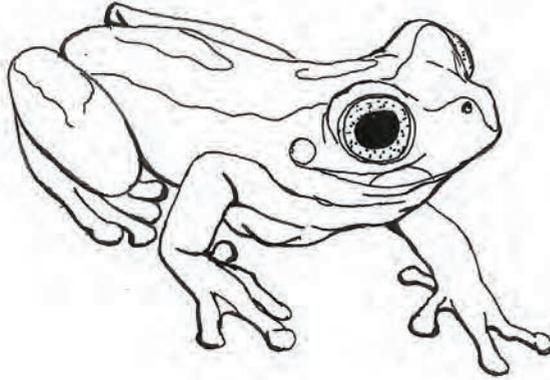


Figura 17. *Dendropsophus ebraccatus* (Cope, 1874).

Descripción: rana pequeña; machos de 25 a 30 mm y hembras de 30 a 35 mm. El dorso es marrón oscuro, con una mancha triangular amarilla sobre el rostro; muslos con manchas amarillo o anaranjado uniforme y hocico corto, truncado; membrana axilar extensa y membranas entre los dedos de los pies (Fig. 17) (Cochran, 1970; Suárez y Alzate, 2014).

Ecología: de hábito nocturno y arborícola, la época reproductiva es prolongada y coincide con la época de mayor lluvia. Se encuentra en bosques húmedos tropicales y en donde la mayor parte del bosque ha sido destruido (Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: en Nicaragua, Costa Rica, Colombia y Ecuador. Entre 0 y 1600 m. (Lynch y Suárez-Mayorga, 2004; Acosta-Galvis et al., 2006).

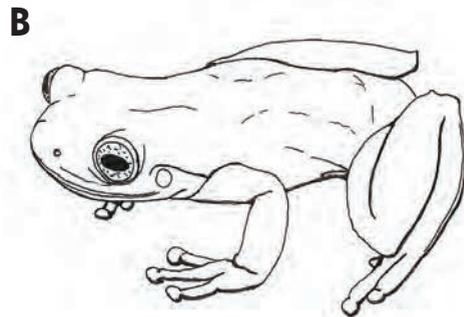


Figura 18. *Hyloscirtus palmeri* (Boulenger, 1908). **A.** Fotografía; **B.** Ilustración de la rana.

Descripción: rana de tamaño mediano (hembras de 36 a 50 mm y machos de 36 a 45 mm); dorso con piel lisa, verde brillante, aunque puede cambiar a verde oscuro. Las extremidades delanteras presentan discos digitales amarillos, las posteriores una membrana interdigital anaranjada clara. El labio superior presenta una línea blanca que lo bordea completamente (Fig. 18) (Rivera-Correa y Faivovich, 2014; Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde Costa Rica hasta Ecuador. En Colombia se encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Chocó, Nariño, Santander y Valle del Cauca, hasta los 1600 m (Acosta-Galvis, 2000; 2012; Castro-Herrera y Vargas-Salinas, 2008; Rivera-Correa y Faivovich, 2014).

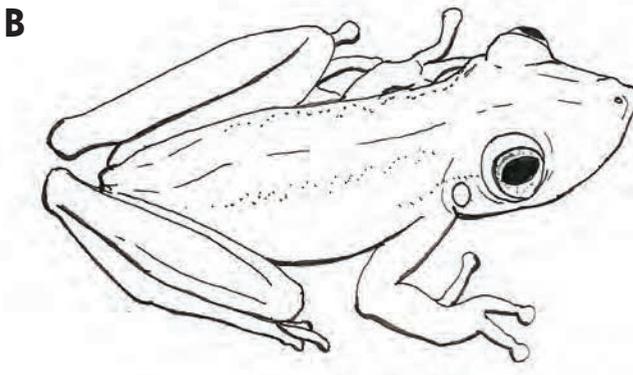


Figura 19. *Scinax* sp. **A.** Vista lateral; **B.** Ilustración de la rana.

Descripción: rana de tamaño pequeño (3 a 4 cm de longitud). La piel del dorso es microgranulada con coloración amarilla en los machos, mientras que las hembras son verde oscuro. Poseen membrana axial en sus extremidades anteriores (Fig. 19).

Ecología: Se conoce en el municipio de Otanche (Boyacá), desde 900 a 1400 m (Ovalle-Pacheco, 2017).

Distribución: nocturna y arborícola, asociada a ecosistemas con intervención. Suele ser observada en albercas y cuerpos de agua cercanos a asentamientos humanos y en vegetación riparia (Ovalle-Pacheco, 2017)

Leptodactylidae

Familia de tamaño moderado, algunas especies tienen una LRC entre 145 a 185 mm, en estado larval tienen la boca con partes queratinizadas, es decir capas endurecidas de la superficie de la piel. La mayoría son de hábitats terrestres. La puesta de los huevos se da en charcos y lo hace a través de nidos de espuma, útiles para la reproducción; posterior a la eclosión, los renacuajos están listos para alimentarse por sí solos (Duellman y Trueb, 1986; Vitt y Caldwell, 2014; Amphibia Web, 2017).

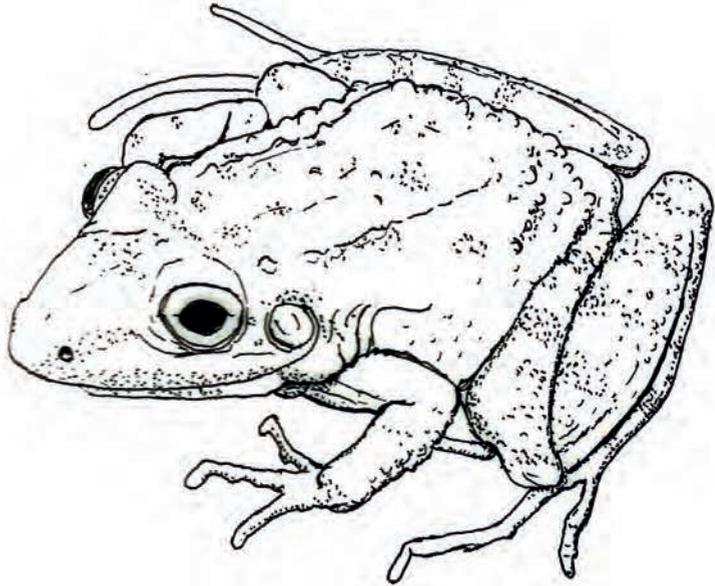


Figura 20. *Leptodactylus fragilis* (Brocchi, 1877).

Descripción: dorso marrón con manchas más oscuras. Dedos sin rebordes cutáneos, vientre color blanco, con pliegues dorsales discontinuos (Fig. 20) (Heyer, 1978).

Ecología: nocturna y de hábitos terrestres, asociada a ecosistemas con intervención; puede observarse en pastizales cercanos a cuerpos de agua (Medina-Rangel *et al.*, 2011).

Distribución: en Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca desde 0 a 1300 m (Acosta-Galvis, 2000, 2012; Bernal y Lynch, 2008).

SALAMANDRAS (CAUDATA)

Plethodontidae

Se caracteriza principalmente por una cola robusta, al igual que las patas. Tienen pequeñas garras con amplias membranas interdigitales adaptadas para agarrarse de superficies lisas; las especies tienen 13 surcos costales, carecen de un pliegue inguinal y cuello indiferenciado (Fig. 21) (Vitt y Caldwell, 2014; Amphibia Web, 2017).

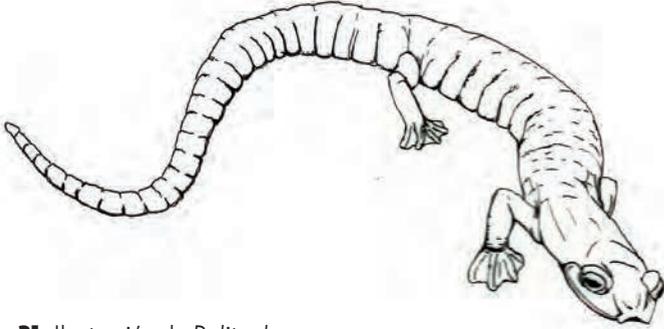


Figura 21. Ilustración de *Bolitoglossa* sp.

Descripción: presencia de cola robusta, al igual que sus patas. Tienen pequeñas garras con amplias membranas interdigitales. Surcos costales y ausencia de un pliegue inguinal. Cuello indiferenciado (Brcko *et al.*, 2013; Frost, 2017).

REPTILES

Gymnophthalmidae

Grupo de pequeños lagartos, con tamaños de LRC menores a 60 mm en adultos. De morfología variable, escamas laterales y dorsales varían de pequeñas a largas, de suaves a fuertemente quilladas, intercaladas o superpuestas. La mayoría presentan extremidades pequeñas bien desarrolladas. La cola puede ser corta, moderada o larga, en los tres casos con autotomía (Vitt y Caldwell, 2014).

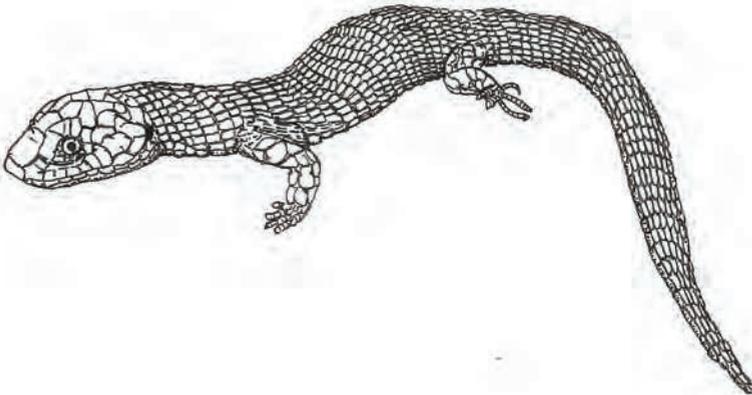


Figura 22. *Ptychoglossus bicolor* (Werner, 1916). Ilustración.

Descripción: especie pequeña de hasta 6,3 cm de LRC en machos adultos, la coloración del dorso es marrón rojizo con franjas dorsolaterales de color crema. Presenta extremidades cortas (Fig. 22) (Doan, 2010).

Distribución: es una especie endémica de Colombia y se distribuye en el margen del valle del Río Magdalena en los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Santander entre los 1500 y 2100 m (Doan, 2010).

Ecología: son lagartijas de hábitos diurnos y semifosoriales, dado que se encuentran debajo de los troncos, rocas, entre la hojarasca y enterrados junto a las raíces de los árboles; frecuentan zonas de bosque premontano y bosque muy húmedo montano bajo, incluso se les ha observado en cultivos de café con sombra (Doan, 2010).

Sphaerodactylidae

Las especies de esta familia, presentan cuerpos variables, no alargados o en forma de serpiente. Con extremidades delanteras y traseras bien desarrolladas. La piel es suave con pequeñas escamas yuxtapuestas en la mayoría de las especies y superpuestas en otras (Vitt y Caldwell, 2014).

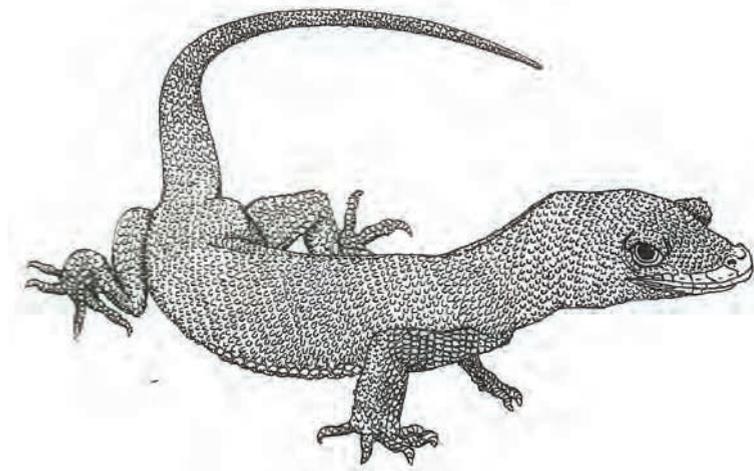


Figura 23. *Lepidoblepharis colombianus* (Mechler, 1968). Ilustración.

Descripción: lagartija pequeña, los adultos alcanzan 4,6 cm de LRC, de tonos marrón terciopelo o marrón-gris ceniza uniformemente oscuro. Las escamas del dorso son homogéneas y uniformes (Fig. 23) (Arredondo y Castro, 2010; Páez et al., 2002).

Distribución: es observada en bosques templados, en la vertiente occidental de la cordillera Oriental, a 1600 m (Ardila-Marín, 2008; Páez et al., 2002).

Ecología: diurna y se alimenta principalmente de colémbolos, hormigas y termitas; es frecuente en bosques secundarios con buena capa de hojarasca (Arredondo y Castro, 2010; Páez et al., 2002).

Dactyloidae

Son lagartos con extremidades bien definidas, lo que les facilita reptar y escalar diferentes superficies, pero son predominantemente arbóreas. Su rango de LRC varía de los 30 a más de 180 mm. Presentan dimorfismo sexual y todos son de hábitos diurnos (Fig. 24) (Vitt y Caldwell, 2014).

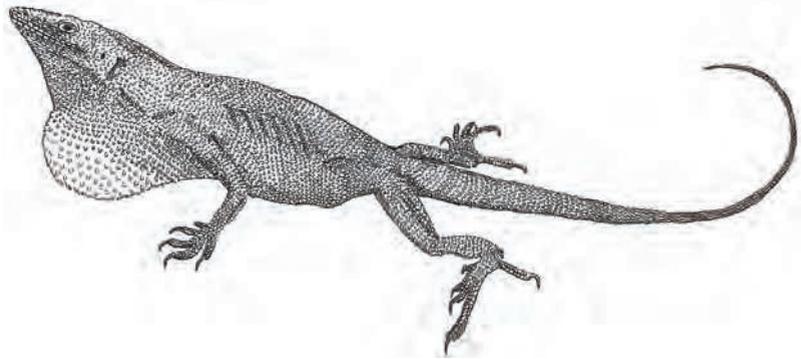


Figura 24. Ilustración de *Anolis*.

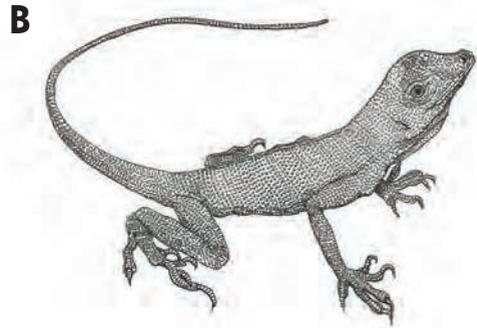


Figura 25. *Anolis frenatus* (Cope, 1899).

Descripción: lagartija de tamaño medio a grande, hasta de 40 cm de longitud. Coloración en tonos verdes, dedos con ensanchamientos que terminan en una garra proyectada y presenta una gula crema o blanca (Fig. 25) (Köhler, 2014; Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde Costa Rica hasta Colombia. En nuestro país está presente en las tierras bajas de la costa Pacífica, norte de Antioquia y el valle del río Magdalena, por debajo de los 1400 m (Köhler, 2014).

Ecología: su coloración puede ser oscura o clara, dependiendo de su estado de ánimo y de las condiciones climáticas. Los machos presentan una gula que despliegan a voluntad para defender su territorio de otros machos o exhibirse ante las hembras. Este tipo de lagartijas grandes pasan toda su vida en las copas altas de los árboles de bosques en restauración (Köhler, 2014; Suárez y Alzate, 2014).

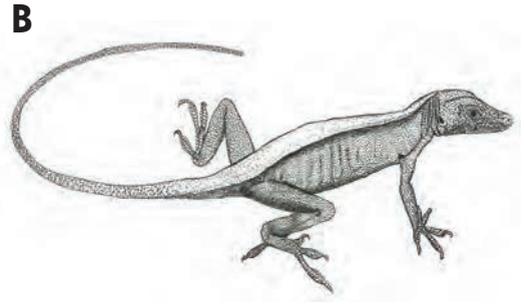


Figura 26. *Anolis antonii* (Boulenger, 1908)

Descripción: lagarto pardo, marrón claro o marrón grisáceo, sin patrón sobresaliente, a veces con manchas oscuras en el dorso o una serie de manchas pequeñas (en forma de silla de montar) entre la nuca y la cola. Con frecuencia presenta una mancha negra pequeña a cada lado de la base de la cola. Una banda oscura cruza sobre el borde de la cabeza entre los ojos y una banda clara con bordes oscuros a través del dorso del muslo y de la tibia; el vientre es color crema, en la cola lleva bandas oscuras y pálidas. En los machos el apéndice de la garganta es anaranjado hacia delante y rosado opaco en los dos tercios posteriores; puede tener de ocho a diez hileras de escamas blancas longitudinales, es de tamaño moderado y se extiende un poco más atrás de la inserción de las membranas anteriores (Fig. 26) (Uetz, 2017; Gallego-Carmona et al., 2016).

Distribución: en las cordilleras Occidental y Central de Colombia, entre los 800 y 2000 m (Castro-Herrera et al., 2008).

Ecología: se alimenta de artrópodos como insectos y arañas y en ocasiones de frutas; habitan arbustos, cercas de fique en cultivos de café y hojas colgantes de banano. Depositán sus huevos en la hojarasca o en la tierra durante la noche (Castro-Herrera et al., 2008).



Figura 27. *Anolis tolimensis* (Werner, 1916)

Descripción: lagarto de tamaño pequeño 5,6 a 5,8 cm de LRC, de color marrón-rojizo. El abanico gular está ausente en las hembras y en los machos es anaranjado, el cual, el extremo proximal presenta ocho a diez líneas longitudinales blancas y el extremo distal es rosado grisáceo (Fig. 27) (Ardila-Marín, 2008).

Distribución: es una especie ampliamente distribuida y relativamente común en las cordilleras Central y Oriental de Colombia, entre los 1000 y 2300 m (Ardila-Marín, 2008).

Ecología: esta especie se conoce muy poco, aparentemente la actividad reproductiva en las hembras es continua, no parece relacionarse con alguna época; suelen observarse en arbustos y matorrales cerca de asentamientos humanos (Ardila-Marín, 2008).

Dipsadinae

Familia ampliamente diversa en cuerpo, forma, ecología y comportamiento. Las especies presentan tamaños pequeños a moderados (< 80 cm. en adultos), algunas crecen con una LRC mayor a 1 m (Vitt y Caldwell, 2014).

***Clelia clelia* (Daudin, 1803)**

Descripción: serpiente de tamaño grande que puede alcanzar hasta 2 m de longitud; la coloración varía según la edad, en los juveniles las escamas del cuerpo son rojas, con un collar blanco en la nuca y la cabeza negra, a medida que crecen son totalmente negras y en algunos casos con pequeños puntos amarillos en el cuerpo (Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde la península de Yucatán hasta la costa este de Brasil. En Colombia se encuentra en casi todo el país, desde el sur de la Guajira hasta el Amazonas, en alturas entre los 0 y los 2000 m (Suárez y Alzate, 2014).

Ecología: es de hábitos nocturnos y terrestres; se alimenta de otras serpientes y de lagartos, se ha registrado que consume a la talla X (*B. asper*) y que al parecer es inmune al veneno. Su mordida no es letal y es común encontrarla en bosques secundarios (Suárez y Alzate, 2014).

Colubridae

Las especies de esta familia representan el grupo más diverso y estructural de serpientes del mundo. Las formas y características taxonómicas varían ampliamente dependiendo de la especie (Fig. 28) (Vitt y Caldwell, 2014).

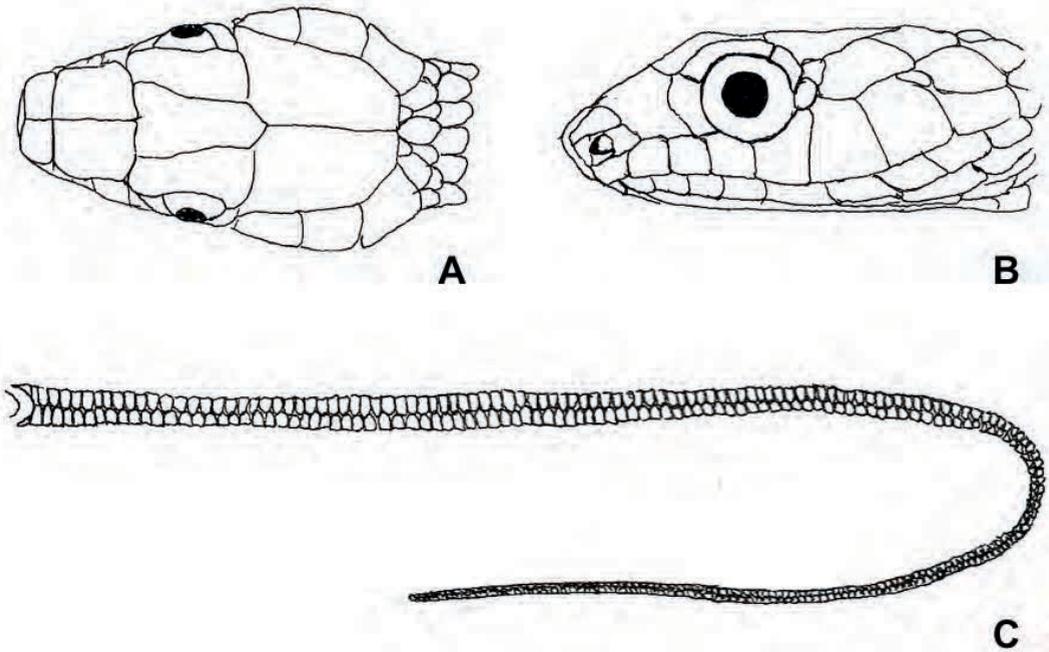


Figura 28. Esquema general de una serpiente. **A.** Vista superior; **B.** Vista lateral; **C.** Vista parte del cuerpo.



Figura 29. *Chironius monticola* (Roze, 1952). **A.** Vista general; **B.** Vista lateral.

Descripción: serpiente de tamaño mediano, oscila entre 1 y 1,5 m. de longitud. El dorso es verde brillante y rostro amarillo brillante; en individuos de mayor longitud el borde del rostro puede ser anaranjado. El ojo tiene una pupila redonda de color negro (Fig. 29) (Suárez y Alzate, 2014; Páez et al., 2002).

Distribución: especie de amplia distribución, se encuentra desde Venezuela hasta Perú y Bolivia; en Colombia se le puede observar en las tres cordilleras, en altitudes entre los 500 y 2400 m (Castro-Herrera y Vargas-Salinas, 2008; Suárez y Alza, 2014; Páez et al., 2002).

Ecología: de hábitos diurnos, forrajea buscando principalmente ranas, aunque se ha detectado que puede variar su dieta dependiendo de la disponibilidad de presas. Se le observa muy a menudo en árboles, arbustos y el suelo (Suárez y Alzate, 2014; Páez et al., 2002). No es venenosa (Páez et al., 2002).

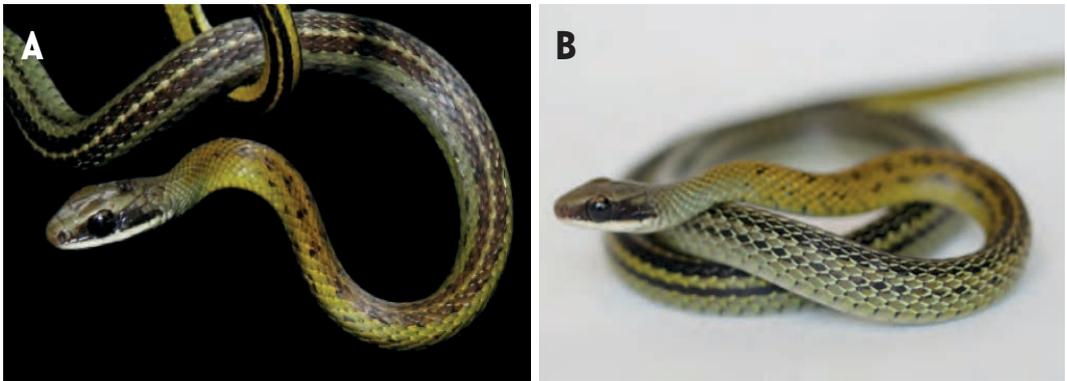


Figura 30. *Dendrophidion bivittatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) A. Vista general B. Vista lateral.

Descripción: serpiente de tamaño mediano, alcanza 1,5 m de longitud. De coloración oliva a amarilla; en la tercera parte de su cuerpo se extienden dos franjas marrón oscuras a cada lado de la columna vertebral. La piel bajo las escamas es amarillo brillante (Fig. 30) (Pérez-Santos y Moreno, 1988; Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: en Ecuador, Perú y Colombia, en las cordilleras Occidental, Central y en el costado occidental de la Oriental, entre los 0 y los 2600 m (Castro-Herrera y Vargas-Salinas, 2008; Suárez y Alzate, 2014).

Ecología: su mayor actividad se da en las primeras horas del día y al caer la tarde, de hábitos terrestres y arbustivos. Se le puede encontrar usualmente a los lados de las trochas o pequeños caminos cerca de bosques secundarios, lo cual le da su nombre común (Pérez-Santos y Moreno, 1988; Suárez y Alzate, 2014). No es venenosa (Pérez-Santos y Moreno, 1988; Suárez y Alzate, 2014)

***Dipsas pratti* (Boulenger, 1897)**

Descripción: serpiente robusta de tamaño pequeño y coloración marrón con bandas marrones más oscuras. Presentan numerosas bandas visibles, pero solo las primeras son fáciles de detectar, la primera comienza justo detrás de la cabeza (Barros *et al.*, 2012).

Distribución: se encuentra en Colombia y Venezuela. En Colombia en la cordillera Central y en la cordillera Oriental, desde los 1300 a 2250 m (Moreno-Arias *et al.*, 2006; Harvey, 2008; Llano-Mejía, 2010; Barros *et al.*, 2012).

Ecología: de hábito terrestre, se encuentre en bosque de niebla no perturbado (Barros *et al.*, 2012).

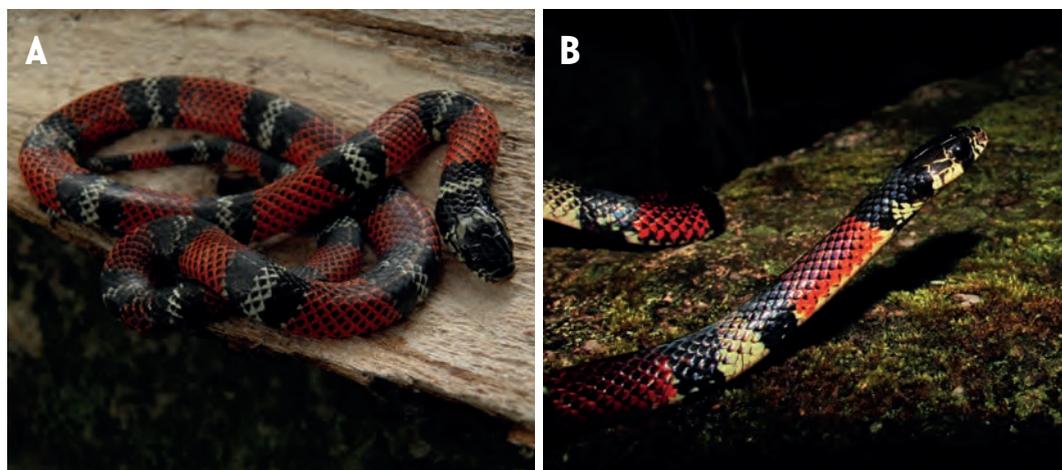


Figura 31. *Erythrolamprus bizona* (Jan, 1863). A. Vista dorsal B. Vista lateral.

Descripción: serpiente de tamaño mediano, alcanza los 70 cm de longitud. Característico de la especie es la presencia de anillos negros y rojos transversales a la longitud del cuerpo, similares a las serpientes corales. La diferencia principal es que se observan anillos negros pareados en el cuerpo (Fig. 31) (Freiberg, 1982).

Distribución: desde Nicaragua hasta Venezuela. En Colombia se encuentra a lo largo del territorio, en bosques húmedos de las cordilleras Central y Occidental (Freiberg, 1982; Curcio *et al.*, 2015).

Ecología: de actividad diurna y hábitos terrestres. Su alimentación está compuesta principalmente por pequeños reptiles como lagartijas y serpientes. No es venenosa. (Pérez-Santos y Moreno, 1988; Stafford y Castro, 2010). Se le puede encontrar a los lados de los bosques y en zonas de restauración (Stafford y Castro, 2010).

***Erythrolamprus epinephelus* (Cope, 1862)**

Descripción: serpiente de tamaño mediano, con una longitud total máxima de 70,7 cm en hembras, y de 80 cm en machos. Dorso rojizo con bandas negras, mentón y garganta verde-amarillo, rojo brillante en el vientre; a su vez, el vientre presenta diversas cantidades de marcas cuadradas o rectangulares negras (Dixon, 1983; Savage, 2002; Ramírez-Jaramillo, 2015).

Distribución: se puede encontrar desde Costa Rica hasta Perú. En Colombia se ubica en zonas tropicales, subtropicales y en la zona altoandina.

Se le encuentra desde los 0 a los 3400 m (Dixon, 1983).

Ecología: serpiente diurna, relativamente común y de hábitos terrestres. Se alimenta principalmente de ranas y sapos. Se esconden debajo de troncos en descomposición, piedras o al lado de raíces de árboles, donde realizan pequeños túneles para escapar al sentirse amenazada (Savage, 2002; Acevedo et. al., 2016). Se le puede encontrar usualmente en bosques secundarios y en zonas de restauración (Savage, 2002; Ramírez-Jaramillo, 2015).



Figura 32. *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758).

Descripción: serpiente de tamaño mediano, hasta de 1,5 m de longitud. El dorso es marrón claro, con manchas transversales grandes marrón rojizo que llegan al borde de las escamas ventrales. Las escamas ventrales blancas rosáceas con puntos pequeños gris claro (Fig. 32) (Aveiro-Lins et al., 2006).

Distribución: en Centro y Sur América, en Colombia en los bosques secos, húmedos premontanos y montanos de las tres cordilleras y en las regiones Caribe, Amazónica y Pacífica, en elevaciones meno-

res a los 1600 m (Castro-Herrera y Vargas-Salinas, 2008; Suárez y Alzate, 2014).

Ecología: nocturnas y de hábito terrestre. Consumen ranas pequeñas, así como posturas de huevos de ranas. Son muy dóciles y no representan ningún peligro para los humanos (Clause y Clause, 2016; Suárez y Alzate, 2014). Se encuentra principalmente en bosques secundarios y terciarios donde abundan los arbustos y matorrales (Cisneros-Heredia, 2006).

***Lampropeltis triangulum* (Lacépède, 1789)**

Descripción: serpiente de tamaño mediano, la LRC en los machos es hasta de 1,7 m, las hembras son substancialmente más cortas, hasta de 1,1 m. La coloración dorsal usualmente consiste de anillos anchos, bordeados por anillos negros, los cuales están bordeados a su vez por anillos amarillos, anaranjados o crema. La cabeza es moderadamente distinta del cuello en aspecto dorsal, los ojos son de tamaño mediano (Lacépède 1789; Calderón Mandujano 2002).

Distribución: en América, desde Canadá, hasta Colombia, Ecuador y Venezuela. Vive en una variedad de regiones tropicales y subtropicales en las áreas premontañas y montañosas. Su distribución se extiende de 0 a 1650 m (Lee, 1996).

Ecología: especie nocturna y terrestre. Mata por una constricción fuerte de presas como roedores pequeños, otras serpientes, lagartijas ranas y aparentemente consume huevos (Lee, 1996; Aguilar-López, 2013). Se localiza entre gruesos montones de hojarasca, troncos, piedras; así como huecos, grietas y hormigueros en zonas boscosas (Lee, 1996; Aguilar-López, 2013).



Figura 33. *Leptodeira septentrionalis* (Kennicott, 1859)

Descripción: serpiente de tamaño mediano, hasta 80 cm de longitud; coloración marrón con manchas dorsales negras que semejan rombos, zona ventral crema; posee nueve escamas en la cabeza y ojos grandes con pupila circular (Fig. 33) (Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde los Estados Unidos hasta Perú, en Colombia se encuentra en todas las cordilleras, valles interandinos y en las áreas de ciénagas del norte, desde 0-1900 m (Suárez y Alzate, 2014).

Ecología: nocturna y terrestre. Posee colmillos cortos en la parte posterior de su boca, su veneno causa dolor y ligera hinchazón, pero no es letal; bajo con-

diciones de estrés puede aplanar su cuello fingiendo tener una cabeza más ancha que el cuerpo simulando ser una víbora. Se alimenta principalmente de ranas y lagartos pequeños (Suárez y Alzate, 2014; Arroyo-Tejos y Mora, 2016). Es común encontrarla en ambientes conservados y perturbados en bosques secos y en bosques húmedos premontanos, cerca de cuerpos de agua (Suárez y Alzate, 2014).



Figura 34. *Ninia atrata* (Hallowell, 1845). **A- B.** Vista superior.

Descripción: serpiente de tamaño pequeño, con 30 cm de longitud. Coloración negra en todo el cuerpo, posee una franja roja intensa en la parte posterior de la cabeza y vientre blanco. Las escamas son brillantes y con una leve quilla (Fig. 34) (Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde los Estados Unidos hasta Perú; en Colombia se encuentra en Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Antioquia, Caldas, Valle del Cauca y Amazonas (Angarita-Sierra, 2009).

Ecología: hábitos terrestres y fosoriales y se alimenta principalmente de invertebrados. Suele ser observada cerca de los cultivos, jardines y de las casas, donde se esconde entre el suelo, bajo rocas y pequeños troncos (Suárez y Alzate, 2014).



Figura 35. *Phrynonax cf. shropshirei* (Barbour & Amaral, 1924) **A.** Juvenil; **B.** Adulto.

Descripción: serpiente de tamaño grande, puede alcanzar 2 m de longitud; generalmente la coloración dorsal es negra con líneas transversales amarillas (Fig. 35) (Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: en México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Belice, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia,

Trinidad, Guyana, Surinam, French Guiana y Brasil (Uetz y Hošek, 2017)

Ecología: diurna, arbórea y terrestre; habita bosques lluviosos, en tierras bajas y premontanas, también en sabana y pastizales. Se alimenta de aves y de sus huevos, así como de pequeños mamíferos (Lee, Calderón-Mandujano y López-Luna, 2017).



Figura 36. *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758). **A.** Manipulación; **B.** Vista lateral.

Descripción: de tamaño grande, generalmente de 2 m de longitud, rostro ligeramente más ancho que largo, ojos grandes y pupila redonda; foseta loreal presente de tamaño pequeño, escamas supralabiales variadas, usualmente 7 o 9, la tercera y cuarta o la cuarta y quinta normalmente en contacto con el ojo. Tiene escamas 217 a 241 ventrales (207 a 228 en los machos, y 215 a 241 en las hembras); la placa anal entera, y 102 a 129 escamas subcaudales (118 a 129 en los machos, y 102 a 122 en las hembras). A lo largo del cuerpo presenta manchas diagonales amarillas sobre fondo negro. Las manchas amarillas en la cabeza están arregladas en filas transversales, el vientre es de color amarillo, con manchas negras la-

terales. La reproducción es ovípara y realiza la puesta del huevo a principios del verano, variado de 8-12 huevos por camada (Fig. 36) (Medina-Rangel et al., 2011).

Distribución: desde el sur de México por Centro América, pasa por Sur América hasta llegar al norte de Argentina, además de Trinidad, Tobago e Isla Margarita (Savage, 2002; Uetz y Hallermann, 2014; Pazmiño-Otamendi, 2014).

Ecología: hábitat zonas ribereñas de bosques secos de tierras bajas, bosques y pastizales (Martins y Oliveira, 1998; Pazmiño-Otamendi, 2014).



Figura 37. *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758). **A.** Vista general; **B.** Vista dorsal.

Descripción: serpiente pequeña que puede medir de 30 a 40 cm de longitud; su coloración es en diferentes tonos de marrón en líneas longitudinales, la cabeza es marrón oscuro en la parte superior, y blanca en la parte inferior. Posterior a la cabeza presenta una línea blanca que separa la cabeza del cuello (Fig. 37) (Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde el sur de México hasta el norte de Argentina. En Colombia en una gran va-

riedad de bosques, desde los 0 hasta los 2600 m (Moreno-Arias *et al.*, 2008; Suárez y Alzate, 2014).

Ecología: Nocturna y de hábitos terrestres, se alimenta principalmente de pequeños artrópodos. No es venenosa; es común encontrarla en bosques con abundante hojarasca, bajo troncos y rocas (Suárez y Alzate, 2014).

Elapidae

Las especies de esta familia son venenosas con cuerpo delgado y cuello no diferenciado de la cabeza. Poseen un colmillo erecto anterior en cada hueso maxilar para

inyectar veneno neurotóxico. Su tamaño corporal varía desde los 180 mm a los 6 m dependiendo de la especie (Fig. 38) (Vitt y Caldwell, 2014).

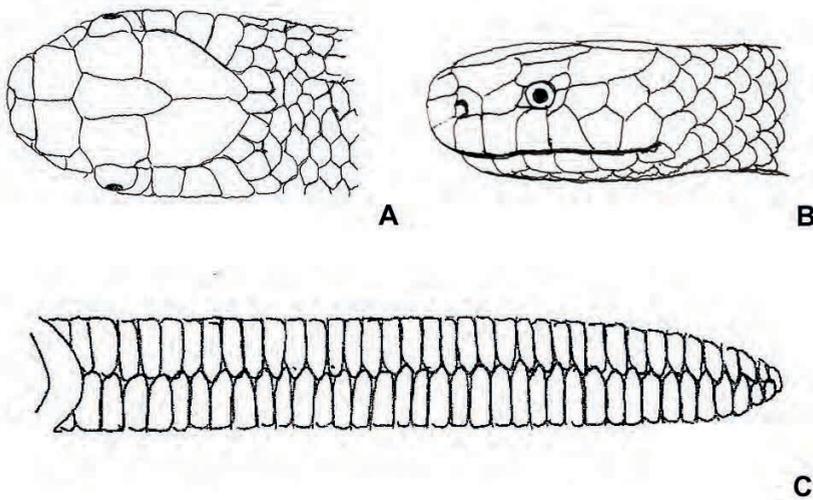


Figura 38. Esquema general de una serpiente de la familia Elapidae. **A.** Vista superior; **B.** Vista lateral; **C.** Vista corporal.



Figura 39. *Micrurus mipartitus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854). **A.** Vista superior; **B.** Vista lateral cabeza.

Descripción: especie de mediano tamaño, de 70–120 cm de longitud; de hábitos crepusculares y semifosoriales. Presenta 15 hileras de escamas dorsales y ausencia de foseta loreal. La cabeza es corta y roma, no se distingue del cuello; con rostro negro, desde el hocico hasta los ojos y el borde anterior de la escama frontal. Tiene un anillo cefálico rojo que ocupa todo el resto de la cabeza hasta la nuca y la garganta. Los ojos son pequeños y con la pupila semielíptica o verticalmente elíptica. Las escamas ventrales varían de 197 a 239 y las subcaudales de, 24 a 34 en dos filas. El cuerpo es cilíndrico con una sucesión de anillos negros y blancos, abarcando estos últimos de 4 a 6 escamas de ancho en el dorso y de 1 a 3 en el vientre. La cola corta, con 3 a 5 anillos rojos, que ocupan de 4 a 6 escamas en el dorso y hasta 8 en el vientre (Fig. 39) (Peters y Orejas, 1970; Frost, 2017).

Distribución: en Panamá, Colombia, Venezuela y Ecuador. En Colombia se distribuye en las tres cordilleras, en las tierras bajas del Pacífico y la isla Gorgona (Ibáñez *et al.*, 2017).

Ecología: es una serpiente venenosa diurna, habita tierras bajas húmedas, bosques húmedos y áreas intervenidas como plantaciones de café; en Colombia se asocia con bosques con alta densidad de sotobosque, se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2700 m (Ibáñez *et al.*, 2017).

Viperidae

Son especies venenosas. La mayoría presentan cuerpo robusto y cuello diferenciado de la cabeza. Poseen colmillos bastante desarrollados que se erigen o retraen para inyectar veneno miotóxico. Su tamaño corporal varía desde los 60 a los 98 cm en adultos (Figs. 40–41) (Vitt y Caldwell, 2014).

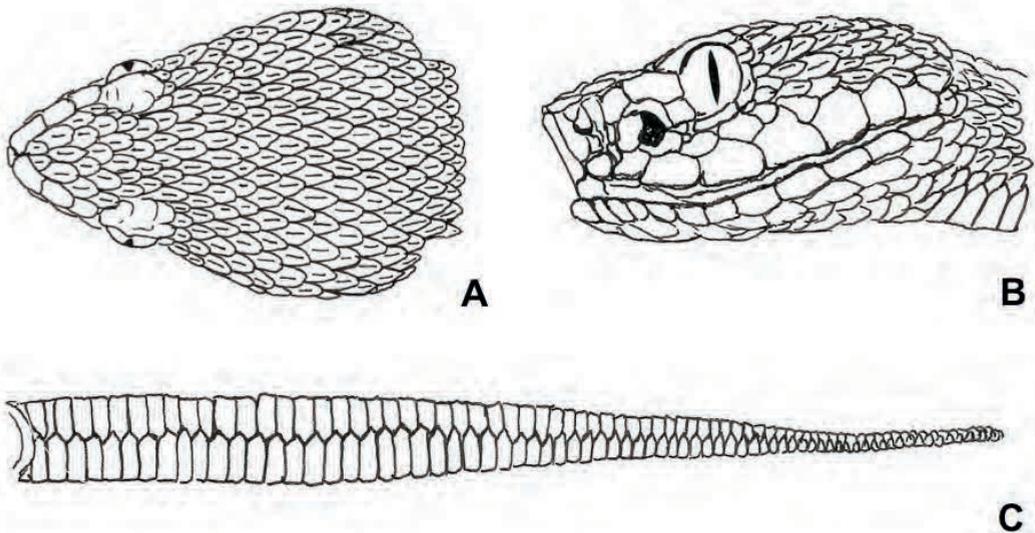


Figura 40. Esquema general de una serpiente de la familia Viperidae. **A.** Vista superior; **B.** Vista lateral; **C.** Vista corporal.



Figura 41. *Botrophis asper* (Garman, 1883). **A.** Vista lateral; **B.** Vista superior.

Descripción: serpiente robusta de tamaño grande, en algunas ocasiones puede alcanzar los 2 m de longitud. Dorso gris claro y marrón, con marcas triangulares marrón oscuro, que forman una "X", conformada por escamas quilladas. La cola puede tener una coloración amarilla o anaranjada en estados juveniles, tiene dos fosetas termo receptoras en la parte delantera de su cabeza justo debajo de sus ojos (Castro et al., 2005; Suárez y Alzate, 2014).

Distribución: desde México hasta Ecuador y Venezuela. En Colombia está presente en la región del Pacífico, Caribe, valles interandinos, en las tres cordilleras y la isla Gorgona (Cisneros-Heredia y Touzet, 2004; Castro-Herrera et al., 2005; Castro-Herrera et al., 2012).

Ecología: de hábitos nocturnos, es terrestre y ovovivíparo. Se alimenta de mamíferos cuando son adultas y en etapas juveniles se alimenta de ranas, lagartijas e incluso de invertebrados. Esta serpiente es venenosa y puede ser letal para los humanos (Cisneros-Heredia y Touzet, 2004; Suárez y Alzate, 2014). Es una especie que frecuenta lugares como bosques secos o húmedos o bien, en zonas de pastizales o perturbadas (Cisneros-Heredia y Touzet, 2004).

DISCUSIÓN

Los anfibios y reptiles son un componente importante en la dinámica de los ecosistemas, por sus altos aportes a la biomasa dentro del flujo de energía (Bosch, 2003; Pough *et al.*, 2004; Wells, 2007; Figueroa *et al.*, 2009, Señaris, 2009; Vitt y Caldwell, 2014), su dependencia directa o indirecta a las características físicas y químicas de los hábitats los categoriza como indicadores ambientales (Bosch, 2003; Starr y Taggart, 2004). Estos organismos se encuentran altamente relacionados con la salud de los ecosistemas, ya que el deterioro del ambiente influye en la conservación y permanencia o no de las poblaciones (Hartwell y Ollivier, 1998; Alford y Richards, 1999; Rueda- Almonacid, 1999; Rueda -Almonacid *et al.*, 2004; Stuart *et al.*, 2006).

Es necesario generar conocimiento sobre la biología y ecología de los anfibios y reptiles, de manera que se ajusten las estrategias de conservación, tanto de los bosques como de las especies en particular, y busquen mitigar los efectos de la pérdida de la biodiversidad a causa principalmente de la expansión de la frontera agrícola, amenaza que se observa en las áreas aledañas los bosques de Santa Rosa. Siendo estos remanentes de bosque, de alta prioridad en conservación, para así proteger los anfibios y reptiles, vitales en la regulación ambiental.

Finalmente, a lo largo del capítulo se describen, ilustran y presentan algunas fotografías de las especies registradas o con potencial distribución para el área, como información útil y que se encuentra al alcance de la mano. Por lo anterior, se busca que esta sea una herramienta en la toma de decisiones desde el individuo hasta las disposiciones en planes de conservación.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, A. A., Martínez Cuesta, M. y Cabrera Pacheco, J. (2016). *Erythrolamprus epinephelus* (Golden-bellied Snakelet) Diet. *Herpetological Review*, 47(2): 310-311.
- Aguilar-López, J. L. y Pineda, E. (2013). A contribution to our knowledge of the false coral snake's (*Lampropeltis triangulum*, Lacépède 1788) diet. *Herpetology Notes*, 6: 89-90.
- Alford, R.A. y Richards S. J. (1999). Global amphibian declines: A problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 30: 133-165.
- AmphibiaWeb (2017). AmphibiaWeb: Species by the Numbers. University of California, Berkeley, CA, USA. Recuperado de: <<http://amphibiaweb.org>> Accessed 13 Oct 2017.
- Angulo, A., Rueda, J. V., Rodríguez, J.V. y La Marca E. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región Tropical Andina*. Conservación Internacional. Series Manuales de Campo. Bogotá, D.C. Colombia.
- Ardila-Marín, D. A., Gaitán-Reyes, D. G., y Hernández-Ruíz, E. J. (2008). Biología reproductiva de una población de *Anolis tolimensis* (Sauria: Iguanidae) en los Andes colombianos. *Caldasia*, 30(1): 151-159.
- Arredondo, J. C. y Castro, F. (2010). *Lepidoblepharis colombianus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T177824A7465210.
- Aveiro-Lins, G., Rocha-Barbosa, O., Salomao, M. G., Puerto, G. y Loguercio, M. F. C. (2006). Topographical anatomy of the blunthead treesnake, *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758) (Colubridae: Xenodontinae). *International Journal of Morphology*, 24(1): 43-48.
- Barros, T. R., Jadin, R. C., Caicedo-Portilla, J. R. y Rivas, G. A. (2012). Discovery of a rare snail-eater snake in Venezuela (Dipsadinae, *Dipsas pratti*), with additions to its natural history and morphology. *Zoosystematics and Evolution*, 88(1): 125-134.
- Gallego-Carmona, C. A., Castro-Arango, J. A. y Bernal-Bautista, M. H. (2016). Effect of Habitat Disturbance on the Body Condition Index of the Colombian Endemic Lizard *Anolis antonii* (Squamata: Dactyloidae). *South American Journal of Herpetology*, 11 (3): 183-188.
- Bosch, J. (2003). Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. *Suplemento/ Gehigarria*, 0: 16.

- Brcko, I. C., Hoogmoed, M. S. y Neckel-Oliveira, S. (2013) Taxonomy and distribution of the salamander genus *Bolitoglossa* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Amphibia, Caudata, Plethodontidae) in Brazilian Amazonia. *Zootaxa*, 3686(4), 401–431. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3686.4.1>
- Calderón Mandujano, R. R. (2002). Ficha técnica de *Lampropeltis triangulum*. Propuesta para la realización de 37 fichas biológicas de las especies de herpetofauna incluidas en la NOM-059 presentes en la Península de Yucatán. Museo de Zoología, ECOSUR- Unidad Chetumal. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W030. México, D.F.
- Castro-Herrera, F., Ayerbe, S., Calderón, J. J. y Cepeda, B. (2005). Nuevo registro para Colombia de *Bothrocophias campbelli* y notas sobre *B. colombianus* y *B. myersi* (Serpentes: Viperidae). *Novedades Colombianas*, 8(1): 57-64.
- Castro-Herrera, F. y Vargas-Salinas, F. (2008). Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2): 251-277.
- Cisneros-Heredia, D. F. (2006). Notes on the distribution and natural history of the Bluntheaded vine snake, *Imantodes cenchoa*, in Ecuador. *Herpetological Bulletin* 97: 4-7.
- Clause, J. K., y Clause, A. G. (2016). *Imantodes cenchoa* (Blunt-headed Tree Snake) Diet. *Herpetological Review*, 47(2): 312-313.
- Cochran, D. M. y Goin, C. J. (1970). Frogs of Colombia. *Bulletin of the United States National Museum*, 288: 1-655.
- Crump, M. L. y Scott, N. J. (1994). Visual encounter eurveys. En: Heyer, W., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. A., Hayec L. C., y Foster, M. C (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Curcio, F. F., Stefano, S. y Trefaut M. (2015). Taxonomic Status of *Erythrolamprus bizona* Jan (1863) (Serpentes, Xenodontinae): Assembling a Puzzle with Many Missing Pieces. *Herpetological Monographs*, 29(1): 40-64.
- Dixon, J. R. (1983). Systematics of the Latin American snake *Liophis epinephalus* (Serpentes: Colubridae). *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Museum of Comparative Zoology*, 132-149.
- Doan, T. M. (2010). *Ptychoglossus bicolor*. In: IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species.
- Duellman, W. E. (1978). The biology of an Equatorial Herpetofauna of Amazonian Ecuador. *Miscellaneous Publications of the University of Kansas Museum of Natural History*, 65: 1-352.
- Duellman, W. y Trueb, L. (1986). *Biology of amphibians*. McGraw Hill. USA.
- Fabricius, C., Burger, M. y Hockey, P. A. (2003). Comparing biodiversity between protected areas and adjacent rangeland in xeric succulent thicket, South Africa: arthropods and reptiles. *Journal of Applied Ecology*, 40: 392-403.
- Freiberg, M. A. (1982). *Snakes of South America*. T.F.H. Publications. Hong Kong.
- Figuerola, L. R., Acosta, N. R. y Nuñez, A. (2009). Efectos de la desecación progresiva en el desarrollo larval de *Pleurodema borellii*. *Métodos en Ecología y Sistemática*, 2: 1-7.
- Frost, D. R. (2017). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (13 oct. 2017). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

- Gascon, C. (1991). Population and community level analysis of species occurrences of central Amazon rainforest tadpoles. *Ecological Society of America*, 72: 1731-1746.
- Galindo-Urbe, D., y Hoyos, J. H. (2007): Relaciones planta-herpetofauna: nuevas perspectivas para la investigación en Colombia. *Universitas Scientiarum*, 12: 9-34.
- García-R., J. C., Castro-H., F. y Cárdenas-H., H. (2005). Relación entre la distribución de anuros y variables del hábitat en el sector la Romelia del Parque Nacional Natural Munchique (Cauca, Colombia). *Caldasia*, 27(2): 12.
- Hartwell, H. W., & Ollivier, L. M. (1998). Stream amphibians as indicators of ecosystem stress: a case study from California's redwoods. *Ecological Applications*, 8(4): 1118-1132.
- Harvey, M. B. (2008). New and poorly known Dipsas (Serpentes: Colubridae) from northern South America. *Herpetologica*, 64(4): 422-451.
- Heyer, W. R. (1978). Systematics of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Science Bulletin. *Natural History Museum of Los Angeles County*, 29: 1-85.
- Heyer, W. R., y Berven, K. A. (1973). Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology*, 54(3): 642-645.
- Ibáñez, R., Ines Hladki, A., Jaramillo, C., Ramírez Pinilla, M., Renjifo, J., Urbina, N., Schargel, W. y Rivas, G. (2017). *Micrurus mipartitus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T203627A2769221. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T203627A2769221.en>. Downloaded on 02 April 2018.
- Inger, R. F. (1966). The systematics and zoogeography of the amphibia of Borneo (Vol. 52). Chicago: Field Museum of Natural History.
- Kahn, T. R., La Marca, E., Lotters, S., Brown, J. L., Twomey, E. y Amézquita, A. (Eds.). (2016). *Aposematic Poison Frogs (Dendrobatidae) of the Andean Countries: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela*. Conservation International Tropical Field Guide Series, Conservation International. Arlington. USA.
- Köhler, G. (2014). Characters of external morphology used in *Anolis* taxonomy— Definition of terms, advice on usage, and illustrated examples. *Zootaxa*, 3774(2): 201-257.
- Krausman, P. R. (1999). Some basic principles of habitat use. *Proceedings - Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*, 70: 85-90.
- Lacepède, B. G. E. (1789). *Histoire Naturelle des Quadrupèdes Ovipares et de Serpens*. Vol.2. Imprimerie du Roi, Hôtel de Thou, Paris.
- Lee, J. C. (1996). *The amphibians and reptiles of the Yucatán Peninsula*. Comstock, Cornell University Press, Ithaca.
- Lee, J., Calderón-M., R., y López-Luna, M. A. (2017). *Phrynonax poecilonotus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T64003310A3130660. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T64003310A3130660.en>. Downloaded 03 April 2018.
- Llano-Mejía, J., Cortéz-Gómez, A. M. y Castro-Herrera, F. (2010). Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, 11(1/2): 89-106.
- López, C. A., y Kubisch, E. (2008). Relevamiento in situ de la herpetofauna del Refugio Privado de Vida Silvestre Yacutinga, Provincia de Misiones (Argentina). *Aprona Boletín Científico*, 40: 1-12.

- Lüddecke, H. (1999). Behavioural aspects of the reproductive biology of the Andean frog *Colostethus palmatus*. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23(suplemento): 303-316.
- Lynch, J. D. (1984). New frogs (Leptodactylidae: *Eleutherodactylus*) from cloud forest of the northern cordillera Oriental de Colombia. *Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology*, 1-19.
- Lynch J. D. (1998). New Species of *Eleutherodactylus* from The Cordillera Occidental of western Colombia with synopsis of the distribution of species in Western Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 22(82): 117-148.
- Lynch J. D. (1999). Lista anotada y clave para las ranas (género *Eleutherodactylus*) chocoanas del valle del Cauca, y apuntes sobre las especies De la cordillera occidental adyacente. *Caldasia*, 21(2): 184-202.
- Lynch, J. (2006). The amphibian fauna in the Villavicencio region of Eastern Colombia. *Caldasia*, 28: 135-155.
- Lynch, J. D. y Ardila-Robayo, M. C. (1999). The *Eleutherodactylus* of the *taeniatus* complex in western Colombia: Taxonomy and distribution. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23(89): 615-624.
- Lynch, J. D. (2008). A taxonomic revision of frogs of the genus *Cryptobatrachus* (Anura: Hemiphraetidae). *Zootaxa*, 1883: 28-68.
- Martins, M. y Oliveira, M. E. (1998). Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 6(2): 78-150.
- McDiarmid, R. y Altig, R. (1999). *Tadpoles. The biology of anuran larvae*. The University of Chicago Press. Chicago and London.
- Medina-Rangel, G. F., Cárdenas-Arévalo, G. y Castaño-Mora, O. V. (2011). Anfibios y Reptiles de los alrededores del complejo cenagoso de Zapatosa, departamento del Cesar, Colombia. En: Rangel-Ch. J.O. (Ed.). *Colombia Diversidad Biótica*. Publicación Especial No. 1. Grupo de Biodiversidad y Conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia-CORPOCESAR. Bogotá, D. C., Colombia.
- Mesquita, D. O. y Colli, G. R. (2003). Geographical variation in the ecology of populations of some Brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia*, 2: 285-298.
- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P. y Bock, B. C. (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia.
- Moreno-Arias, R., Medina, F. y Caicedo, J. R. (2006). Geographic Distribution. *Dipsas pratti*. *Herpetological Review*, 37(1): 108.
- Pazmiño-Otamendi, G. (2014). *Spilotes pullatus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. Reptiles del Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Spilotes%20pullatus>, acceso martes, 3 de abril de 2018.
- Páez, V. P., Bock, B. C., Estrada, J. J., Ortega, AM., Daza, J. M. y Gutiérrez-C, P. D. (2002). *Guía de campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia*. Medellín (Colombia): Multimpresos Ltda.

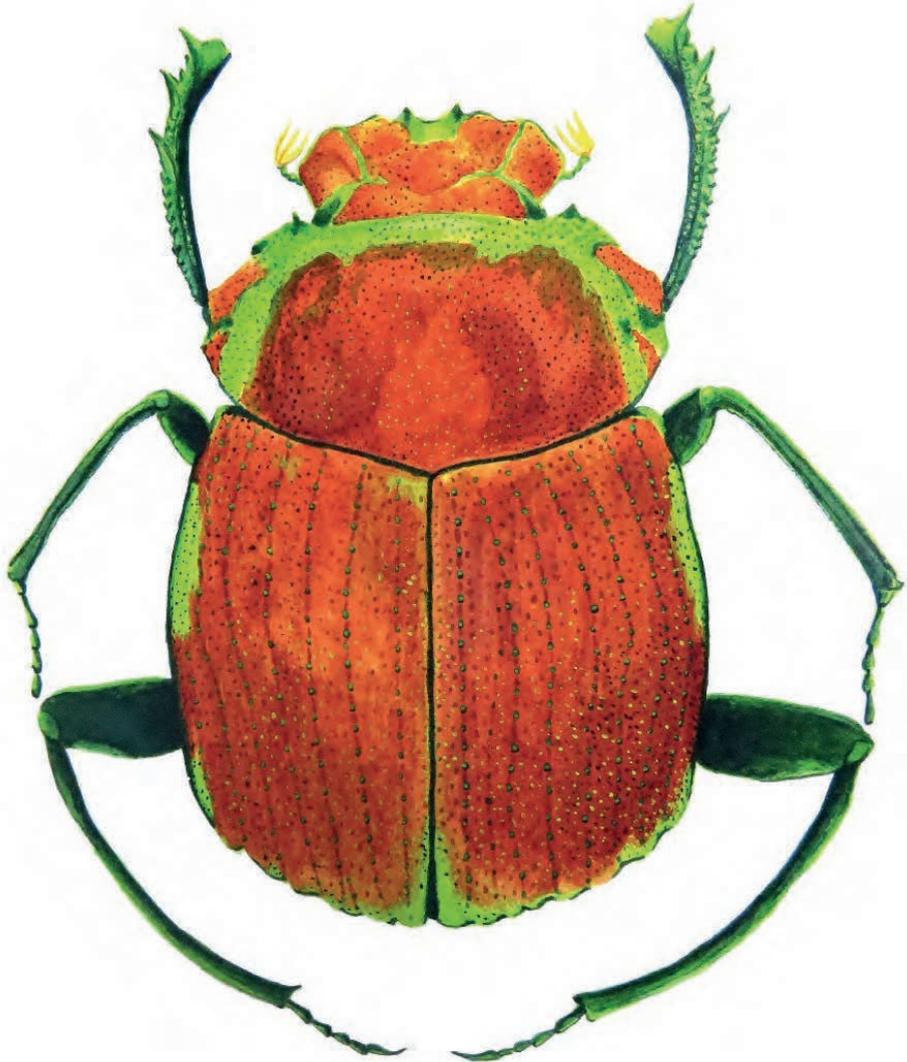
- Pérez-Santos, C. y Moreno, A. G. (1988). *Ofidios de Colombia*. Museo reegionale di Scienze Naturali, Torino, Monographie VI.
- Peters, J. A. y Orejas-Miranda, B. (1970). Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I: Snakes. *Bulletin - United States National Museum*, 297: 1-347.
- Pough, H., Andrews, R., Calde, J., Crump, M., Savitzky, A., y Wells, K. (2004). *Herpetology*. Prentice Hall Upper Saddle River. United States of America.
- Ramírez-Jaramillo, S. R. (2015). Observaciones sobre la historia natural de *Erythrolamprus epinephelus albiventris* en el valle de Quito, Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 7(1): 5-7.
- Rios, N., y Aide, T. M. (2007). Herpetofaunal dynamics during secondary succession. *Herpetologica*, 63: 35-50.
- Rivera Correa M., y Faivovich, J. (2014). *Hyloscirtus palmeri* (Boulenger, 1908) *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 2(2): 1-6.
- Rojas, F., Señaris J. C., Molina C. y Barrio, A. (2009). Capítulo nueve: Estado de la conservación. En: Molena, C., Celsa-Señaris, J., Lampo, M., & Rial, A. (Eds.). *Anfibios de Venezuela. Estado del conocimiento y recomendaciones para su conservación*.
- Rosenzweig, M. L. (1981). A theory of habitat selection. *Ecology*, 62: 327-335.
- Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D. y Amézquita, A. (Eds.). (2004). *Libro Rojo de los anfibios de Colombia*. Conservación Internacional, Universidad Nacional, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.
- Rueda-Almonacid, J. V. y Lynch, J. D. (1983). Una nueva especie de *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) para la Cordillera Oriental de Colombia. *Lozania, Acta Zoológica Colombiana*, 42: 1-6.
- Savage, J. M. (2002). *The amphibians and reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two continents, between two seas*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Señaris, J. C. Capítulo uno: Introducción. (2009). Molena, C., J.C. Señaris, M. Lampo y A. Rial. (Eds.). En: Molena, C., Celsa-Señaris, J., Lampo, M., & Rial, A. (Eds.). *Anfibios de Venezuela. Estado del conocimiento y recomendaciones para su conservación*.
- Stafford, P. y Castro, F. (2010). *Erythrolamprus bizona*. The IUCN red list of Threatened Species 2010.
- Starr, C. y Taggart, R. (2004). *Biología. La unidad y diversidad de la Vida*. Thomson. Australia.
- Stuart, S., Chanson, J., Cox, N., y Young, B. (2006). El estado global de los anfibios. En: Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rueda-Mahecha, J. V., y La Marca, E. (Eds.). *Técnicas de inventario y monitoreo para anfibios de la región tropical. Preparación y preservación de material científico*. Conservación Internacional. Colombia.
- Suárez, A. M. y Alzate, E. B. (2014). *Guía Ilustrada Anfibios y reptiles Cañón del río Porce, Antioquia*. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia-Medellín, Colombia.
- Uetz, P. F. y Hošek, J. (2017). The Reptile Database: Species Numbers. Recuperado de: <http://www.reptile-database.org>, accessed [13 oct. 2017].
- Vitt, L. J. y Caldwell, J. P. (2014). *An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Fourth edition. Sam Noble Museum and Biology Department University of Oklahoma Norman, Oklahoma.

- Wells, K. D. (2007). *The ecology and behavior of amphibians*. United States of America: University of Chicago Press.
- Willson, J. D. y Dorcas, M. E. (2004). A comparison of aquatic drift fences with traditional funnel trapping as a quantitative method for sampling amphibians. *Herpetological Review*, 35: 148-50.
- Zug G., Vitt L. y Caldwell J. (2001). *Herpetology*. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. San Diego, USA: Academic Press.

ÁREA TEMÁTICA 2:
FAUNA

CAPÍTULO VI

INSECTOS



**Moreno-Mancilla, Oscar Felipe^{1,3}; Morales-Alba Andrés Felipe^{1,2}; Reyes Camargo John Edison¹;
Villalba Carmona Xiomara¹; Cómbita Chivatá, José Luis³**

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

² Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

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

INTRODUCCIÓN

Los insectos son los animales más diversos y abundantes del planeta, conociéndose hasta el momento alrededor de un millón de especies (Vélez, 2006); sin embargo, se sabe que muchos son desconocidos para la ciencia, por lo que existen debates que estiman que la diversidad de estos puede oscilar entre 10 y 30 millones de especies. De ser acertadas estas cifras, la diversidad de insectos pudiese representar hasta el 90 % de las especies en la Tierra (Chapman, 2009; Erwin, 1997). La cantidad de insectos que habitan el planeta es enorme; se calcula que existen por cada ser humano más o menos 200 millones de insectos, siendo las hormigas los insectos más abundantes, con casi 20 millones de individuos en cada hormiguero.

La clase Insecta (phylum Artropoda), comprende animales con cuerpo segmentado cuyas características más conspicuas, son la presencia de las antenas (un par), tres pares de patas y dos pares de alas, y en algunos pueden estar ausentes. Es frecuente confundir los insectos con otros artrópodos; empero, basta con revisar las anteriores características para notar que una araña no es un insecto, pues no tiene alas, ni antenas y tiene cuatro pares de patas; ¡o qué, un cienpies, tampoco lo es!, ¡pues evidentemente tiene más de seis extremidades!

El rol de los insectos en los ecosistemas es crítico, ya que es un grupo dominante por su diversidad, tanto de especies como de formas y comportamientos. Son parte vital del flujo de energía en los ecosistemas, pues pueden ser herbívoros, predadores, detritívoros, además de ser fuente de alimento para otros animales. Pueden alterar estructuralmente un ecosistema debido a su capacidad como polinizadores y dispersores de semillas. También, logran afectar al ser humano, porque llegan a ser considerados plagas, parásitos o portadores de parásitos (Rasnitsyn y Quicke, 2008; Vélez, 2006), y actualmente como fuente de proteínas para los humanos.

Los insectos son cosmopolitas, es decir, que habitan en todo el mundo con pocas especies en los polos y océanos, pero presentan su mayor diversidad en los trópicos, donde han colonizado todo tipo de hábitats. Colombia por sus características geográficas y diversidad de ecosistemas, posee una riqueza incalculable de insectos; por lo que el objetivo de este capítulo es compartir con el lector, el conocimiento que se encarga de dos importantes grupos de insectos, escarabajos coprófagos y mariposas, encontrados en el bosque contiguo a la estación Santa Rosa.

Escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae)

Algunos autores creen que los escarabajos coprófagos habitan el planeta desde el Cretácico superior, hace aproximadamente 70-80 millones de años, y que evolucionaron a partir de la capacidad de comer excremento de dinosaurios (Chin & Gill, 2012); mientras que otros autores creen que estos insectos aparecieron durante el Terciario, en los últimos 65 millones de años y en estrecha relación con la rápida evolución de los mamíferos de cuyos excrementos se alimentaron después de la extinción de los grandes reptiles (Scholtz y Chown, 1995); sin embargo, sea cual sea el origen de estos insectos, se puede afirmar que ha sido una larga historia evolutiva, que ha dado como resultado más de 5700 especies de escarabajos estercoleros en todo el mundo; escarabajos que como su nombre lo indica se alimentan de estiércol o excremento de otros animales.

Pero... ¿Qué es un escarabajo coprófago?

Un escarabajo coprófago es un insecto perteneciente a uno de los órdenes más grandes del reino animal: **Coleóptera**. En él, se incluye a todos los escarabajos existentes en el Planeta, cuya característica principal es la presencia de dos pares de alas, un par esclerotizado, que les sirve como protección, y otro par membranoso, que les sirve para volar (Fig. 1).

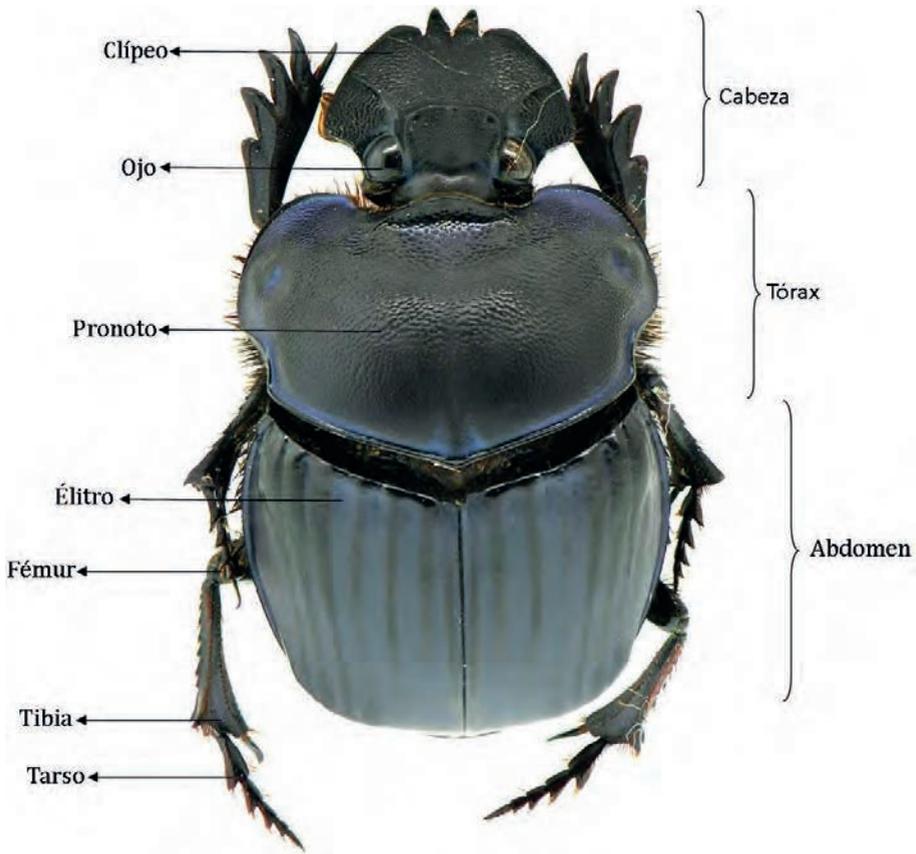


Figura 1. *Coprophanaeus ohausi*. Hábito general y partes principales de un escarabajo coprófago.

En particular, los escarabajos especializados que aprovechan el excremento, pertenecen a la subfamilia Scarabaeinae (Scarabaeidae), y se caracterizan por poseer cuerpos robustos, con patas anteriores aplanadas y dentadas que les sirven para cavar; algunos tienen patas posteriores largas que usan para rodar bolas de excremento de un lugar a otro. Sus tamaños varían, pueden ser minúsculos como en el género *Cryptocathon* que llegan a medir 3 mm, hasta de tamaños considerables como en *Coprophanaeus* que miden más de 40 mm. Presentan un amplio espectro de colores que varía desde negro opaco, pasan por el verde azul o rojo iridiscente.

Es un grupo altamente diverso con cerca de 1300 especies que habitan en el trópico (Scholtz *et al.*, 2009), de estas, 283 se pueden encontrar en Colombia; no obstante, debido a la poca certeza taxonómica sobre el grupo, se estima que esta cifra puede llegar a 400 (Cultid *et al.*, 2012).

¡En serio se alimentan de excremento!

Sí, ¡y no solo se alimentan de excremento!, sino que lo utilizan para casi la totalidad de sus actividades; contrario a lo que se puede pensar, el excremento es una compleja mezcla química rica en nutrientes y minerales, que supone los residuos digestivos de los animales, y que representa una excelente fuente de alimento para estos escarabajos y sus larvas. Aunque sus hábitos alimenticios no se restringen a este recurso, hay quienes comen carroña, hongos, frutas en descomposición, también depredadores de milpiés y asociados a nidos de hormigas y bromelias (Larsen *et al.*, 2008, 2009), e incluso se cree que en ecosistemas de alta montaña pueden alimentarse de la materia orgánica de los frailejones (Mancilla y Molano, 2016).

También se ha registrado el uso de excremento como sustrato para la nidificación, es decir, para el trasladado y enterrado en galerías al interior del suelo donde los escarabajos ponen sus huevos y cuidan de sus larvas (Huerta *et al.*, 2003) (Fig. 2). Dicho comportamiento reproductivo recibe el nombre de "relocalización del recurso" y según la forma en la que las especies lo realizan se pueden clasificar en: **Paracópridos**: estos escarabajos ingresan al cúmulo de excremento y cavan túneles justo debajo de este, al final de cada túnel construyen una cámara circular en donde depositan sus huevos, en seguida, sellan la cámara con excremento (Simmons y Smith, 2011; Cultid *et al.*, 2012).

Telecópridos: aquellos escarabajos que extraen pequeñas porciones de excremento con las que construyen una bola que posteriormente trasladan rodando con sus patas traseras a lugares aledaños, cuando han llegado al sitio adecuado, cavan túneles en los que entierran dichas pelotas y construyen allí sus nidos (Simmons y Smith, 2011; Cultid *et al.*, 2012).

Endocópridos: son escarabajos que no trasladan el excremento, al contrario, construyen sus nidos inmediatamente adentro del cúmulo. Por esta razón, es común encontrarlos en las bostas de excremento de ganado (Simmons y Smith, 2011; Cultid *et al.*, 2012).

Y... ¡Son importantes!

Muy importantes, porque son animales que "limpian" el ecosistema. Debido a su particular forma de explotar recursos como el excremento y la carroña, participan

de manera importante en el reciclaje de nutrientes, ya que gracias a sus hábitos cavadores reincorporan de manera rápida y efectiva dicho material orgánico al suelo, removiendo y oxigenando el sustrato. Muchas veces, el excremento del cual se alimentan proviene de animales que consumen frutos, por lo que es frecuente que contenga semillas que son transportadas y enterradas por los escarabajos aumentando la probabilidad de que germinen. De esta forma, mediante la dispersión secundaria de semillas, también participan en procesos de generación y regeneración de coberturas vegetales (Larsen *et al.*, 2009; Medina y Kattan, 2002; Nichols *et al.*, 2008).

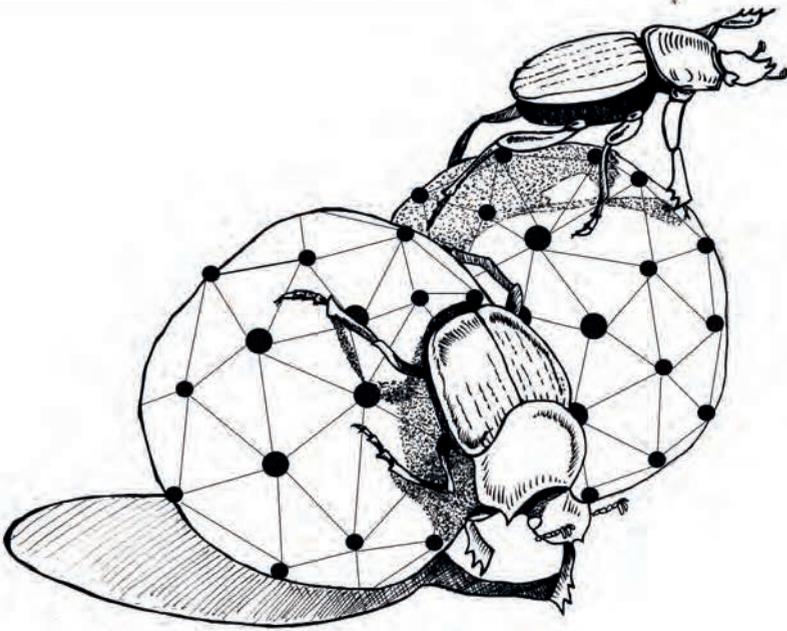


Figura 2. Escarabajos coprófagos rodando bolas de excremento.

Por otro lado, y de forma secundaria, los escarabajos coprófagos pueden ser controladores de dípteros (moscas y zancudos), pues compiten con ellos por el excremento disponible en un ecosistema; además, transportan ácaros que depredan huevos y larvas. Se ha comprobado que el procesamiento del estiércol por parte de los escarabajos, puede reducir poblaciones de parásitos entéricos como nemátodos y protozoos entre los que se encuentra *Ascaris lumbricoides* (Nichols *et al.*, 2008).

Las comunidades de escarabajos coprófagos son altamente sensibles a la perturbación y pérdida de hábitat, debido a su gran afinidad por atributos abióticos, como los microclimas que generan las coberturas vegetales en los bosques, y bióticos como la presencia de los mamíferos que viven allí. Por esta razón, han sido ampliamente usados como organismos indicadores de la salud y calidad de un ecosistema. En procesos de restauración forestal, la llegada de ciertas especies puede indicar la recuperación de los atributos de un bosque. También han sido usados en procesos productivos para mejorar la salubridad de sistemas agrícolas, ganaderos y silvopastoriles (Nichols *et al.*, 2008).

Mariposas diurnas (Lepidóptera: Rhopalocera)

Ya en tiempos prehispánicos, la exuberante diversidad de las mariposas colombianas enriquecía de colores las cosmogonías ancestrales e impresionaba la vista del indígena habitante de nuestras sierras y montañas. Montañas en las que un incontinente desamor desató las lágrimas de la amante, que llenaron los cauces de diferentes ríos a través de la cordillera. La muerte había arrebatado a su amado, cuyo cadáver abrazó durante ocho días hasta convertirse en dos cerros divididos por un río de lágrimas. Dicen que sus gritos de dolor reventaron en mariposas de los más hermosos colores que habitan hoy a lo largo de las cordilleras y los valles del país (Leyenda de Fura y Tena).

Hoy por hoy, y a pesar de la distancia que ha tomado el hombre con la naturaleza, las mariposas adornan aún las conciencias colectivas de los colombianos. Mariposas clavadas en los poemas de José Asunción Silva, "de alas suaves, de ignotos valles, que, como los deseos de un alma amante, a la aurora parecen resucitar" (Mariposas, José Asunción Silva). Mariposas amarillas que aparecen por las calles de Macondo, brotando tras los pasos del realismo mágico de García Márquez, que después de Cien años de Soledad, revolotean en las páginas honrando la memoria de su autor.

Pero... ¿qué son las mariposas?

Estos coloridos animales que vemos volar en días soleados, pertenecen a uno de los mayores órdenes de insectos: Lepidoptera (del griego *lepis*: escama y *pteron*: ala; "alas con escamas"), palabra que hace referencia a su principal característica, que es la presencia de dos pares de alas membranosas, cubiertas por escamas de colores ordenadas en patrones bien definidos (García-Robledo *et al.*, 2002) (Fig. 3). Con cerca de 250000 especies, este grupo abarca las llamadas mariposas nocturnas o polillas (Heterocera) y las mariposas diurnas (Rhopalocera), que se diferencian principalmente por poseer antenas generalmente plumosas, en el caso de los heteroceros, y antenas filiformes y claviformes en el caso de los rhopaloceros (Andrade-C., 2002; Andrade-C. *et al.*, 2007).

Las mariposas diurnas (Papilionoidea) abarcan seis familias (Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae y Riodinidae), con mariposas de variadas formas, tamaños y colores (Andrade-C., 2011; Mutanen *et al.*, 2010; Regier *et al.*, 2009). En Colombia habitan aproximadamente unas 3274 especies de mariposas diurnas, que posicionan al país dentro de los tres con más especies en el mundo, junto a Brasil y Perú (Andrade-C. *et al.*, 2007; Andrade-C., 2011).



Figura 3. *Mechanitis* sp. Hábito general y partes principales de una mariposa.

¿Cómo es la vida de las mariposas?

Las mariposas son insectos holometábolos, a saber, presentan metamorfosis completas a lo largo de su vida, sufren drásticos cambios morfológicos y ecológicos durante cada una de las fases que comprende su ciclo (Fig. 4).

El huevo, es el primer estadio de la existencia de las mariposas. Es una estructura redondeada en la que se encuentra el embrión, generalmente está recubierta por una capa gruesa llamada corion, que lo protege de condiciones ambientales adversas. Las hembras por lo general ponen los huevos sobre las hojas de las plantas, que les proveen los nutrientes a las futuras larvas. Frecuentemente, se pueden observar preferencias estrictas entre grupos específicos de mariposas por ciertos grupos de plantas, lo cual sugiere procesos de evolución recíproca entre estos, e historias naturales compartidas (Constantino, 2006; Kristensen, 2003).

Tras la eclosión del huevo, emerge la larva, que para el caso de las mariposas es llamada "oruga". Durante este estadio, se presenta el mayor crecimiento del individuo, por lo cual la actividad principal de la oruga es la alimentación. La gran mayoría de larvas de mariposas se han especializado en la digestión y procesos de asimilación de la celulosa que tienen las hojas de las plantas transformándola en tejido y reservas para ser usadas en las siguientes fases del ciclo de vida. Muchas larvas de mariposas han logrado asimilar y aprovechar en su defensa toxinas extraídas de las plantas nutricias, que son almacenadas en tubérculos a lo largo del

cuerpo, por lo que es común encontrar orugas tóxicas que pueden causar dolor al tener contacto con la piel (Constantino, 2006; Kristensen, 2003).

Una vez la oruga ha alcanzado un tamaño determinado, deja de comer y convierte su cuerpo en una cápsula que se ancla mediante unos ganchos a un punto fijo de la planta. Esta estructura se llama "pupa o crisálida", momento en el que se presenta la metamorfosis propiamente dicha, y en el cual se reorganizan y destruyen varios tejidos de la larva para dar paso al organismo adulto. A pesar de la aparente quietud que puede observarse externamente, en el interior de la pupa ocurren cambios tan drásticos como el movimiento de una estructura mandibular para masticar hojas, con la cual se alimentaba la oruga a un aparato tubular especializado, para ingerir líquidos, como el néctar, que será el principal alimento del adulto (Constantino, 2006; Kristensen, 2003).

Terminada la metamorfosis (que dura días o meses según la especie), la pupa se abre dorsalmente y de allí emerge el adulto o mariposa. Como se ha mencionado previamente, su aparato bucal se ha transformado en una espiritrompa que les permite libar (tomar) distintos tipos de sustancias líquidas. Han desarrollado dos pares de alas que les capacitan para volar, un par de ojos compuestos, y un par de antenas como órganos sensoriales. Solo durante esta etapa, el individuo tiene la capacidad de reproducirse, por lo cual, algunos machos poseen estructuras especiales llamadas androconios que valen para diseminar feromonas y atraer a las hembras (Constantino, 2006; Kristensen, 2003).

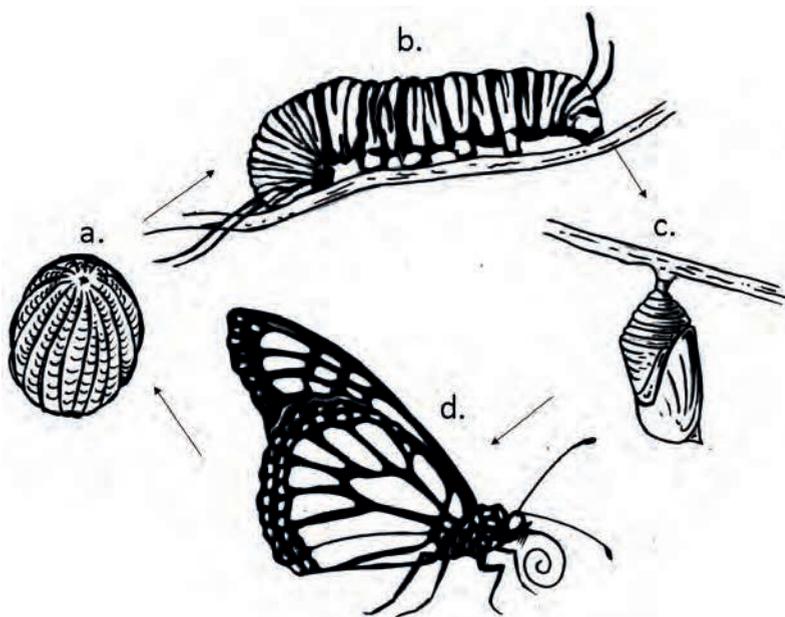


Figura 4. Ciclo de vida de la mariposa monarca *Danaus plexippus*. **A.** Huevo; **B.** Oruga; **C.** Pupa; **D.** Adulto.

¿Por qué es importante estudiar las mariposas de un lugar?

El conocimiento sobre cualquier ser vivo es de gran importancia para el entendimiento del entorno. Las mariposas no son la excepción, son eslabones en el desarrollo de las diferentes coberturas vegetales debido a su capacidad de polinización, ya que, al alimentarse de néctar, transportan polen de una flor a otra. A su vez, al ser depredadas por otros insectos (anfibios, reptiles o aves), son parte fundamental de las cadenas tróficas y del flujo de energía entre el componente vegetal y animal de un ecosistema (Casas-Pinilla y Ríos, 2017; Pérez-Torres y Coral-Acosta, 2018).

La diversidad, riqueza y abundancia de los lepidópteros depende de las características bióticas y abióticas de los ecosistemas que habitan. La diversidad, estructura y composición vegetal son atributos que definen en gran medida esta relación debido a la especificidad de las mariposas para ovopositar y alimentarse de ciertas familias de plantas en particular. Las diferentes coberturas vegetales regulan y garantizan la heterogeneidad de microclimas en un bosque, afectando directamente la vida de las mariposas. Esta relación tan estrecha, hace que las mariposas sean altamente sensibles a los cambios de las coberturas naturales, por lo que su estudio es importante para entender el estado de conservación de un ecosistema (Constantino, 2006).

MÉTODOS



Figura 5. Algunas metodologías para el estudio de escarabajos estercoleros y mariposas. **A.** Manipulación de trampas van Someren Rydon; **B.** Trampa con atrayente; **C.** Hueco para enterar el vaso con atrayente para insectos; **D.** Vaso enterrado.

Escarabajos coprófagos

La captura de estos escarabajos se realiza mediante trampas con atrayente; consta de un vaso plástico enterrado a ras del suelo, sobre el cual se instala con la ayuda de un alambre, un cebo, que en la mayoría de los casos es excremento humano (Figs. 5 y 6). Cuando es necesario el sacrificio de los ejemplares capturados, el vaso plástico contiene una solución letal que usualmente es alcohol al 70 %; sin embargo, en otras ocasiones se utiliza una estructura en forma de embudo, que permite capturar a los individuos vivos con la finalidad de criarlos o simplemente contarlos y luego liberarlos (Cultid *et al.*, 2012).



Figura 6. Trampas de caída usadas para la captura de escarabajos coprófagos.

Para identificar taxonómicamente los escarabajos, se utiliza la clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (*Coleoptera: Scarabaeinae*) de Colombia (Medina & Lopera, 2000), para llegar hasta el nivel de especie se usan descripciones y claves especializadas. En Colombia, la mayor colección de escarabajos coprófagos se encuentra en el Instituto Alexander von Humboldt, en Villa de Leyva (Boyacá). Allí, los investigadores han desarrollado una codificación para unificar criterios sobre las especies difíciles de identificar, que ayuda a comprender de mejor manera la identidad taxonómica de los escarabajos del país, y así, evitar confusiones en el momento de publicar información sobre estos insectos.

En el bosque contiguo a la estación Santa Rosa, se realizaron muestreos en interior de bosque (zonas dominadas por árboles y arbustos), borde de bosque (límite entre el bosque y el pastizal) y pastizal (zonas abiertas dominadas por gramíneas). Los ejemplares colectados fueron depositados en la colección Entomológica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y en la Colección de Escarabajos Coprófagos del Instituto Alexander von Humboldt. Algunas especies se identificaron a través de la codificación unificada del IAvH.

Mariposas

Las mariposas se capturan mediante una red entomológica. Dicho instrumento consta de una red o malla de boca ancha y redonda instalada al final de un tubo generalmente largo (1.5 m o más), que permite dar alcance a las mariposas que estén lejos del investigador o que se encuentren en vuelo. Por lo general, se realizan recorridos por transecto (en la cobertura de interés para el investigador). También se usan trampas con atrayente (van Someren Rydon), que son instaladas en el dosel de los árboles, con el fin de atrapar aquellas mariposas que vuelan en los estratos más altos de los bosques (Villarreal *et al.*, 2004) (Figs. 5 y 7).



Figura 7. Captura de mariposas mediante red entomológica.

Una vez capturado un individuo, este se sacrifica mediante presión digital torácica y se almacena en un sobre de papel milano, rotulado con fecha y lugar de colecta. En seguida, las mariposas son identificadas a través de claves taxonómicas, guías de campo y descripciones especializadas. Las mariposas recolectadas deben ser depositadas en una colección biológica certificada, con los respectivos permisos de colecta y datos pertinentes, así la comunidad científica podrá hacer buen uso de esta información. En algunas ocasiones, las mariposas no son sacrificadas, sino transportadas vivas a mariposarios para su cría y estudio del ciclo de vida.

En la estación Santa Rosa, se realizaron dos muestreos capturando mediante jameo mariposas de interior de bosque, borde de bosque y pastizal (zonas abiertas dominadas por gramíneas herbáceas). Los ejemplares capturados fueron depositados en la Colección Entomológica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y en la Colección de Mariposas del Instituto Alexander von Humboldt.

RESULTADOS

¿Qué especies de escarabajos coprófagos hay en la estación Santa Rosa?

A continuación, se presentan las especies de escarabajos coprófagos que habitan en la estación Santa Rosa, agrupadas por géneros, y a través de un listado se describe el hábitat, en la cual fue encontrada cada una de ellas. Además, se incluyen imágenes fotográficas en vista dorsal de diferentes especies.

Se colectaron 23 especies, todas capturadas en trampas cebadas con excremento humano (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de escarabajos coprófagos registradas para la estación Santa Rosa, y su presencia (X = presencia; 0 = ausencia) para cada cobertura muestreada. B: Bosque; BDB: Borde de bosque; P: Pastizal.

Especie	B	BDB	P
<i>Canthidium sp. 1</i>	X	0	0
<i>Canthidium sp. 2</i>	0	X	X
<i>Canthidium sp. 3</i>	X	0	0
<i>Canthidium sp. 4</i>	X	X	0
<i>Canthidium sp. 5</i>	X	X	0
<i>Canthidium sp. 6</i>	X	0	0
<i>Canthon sp 18 H</i>	X	X	X
<i>Canthon sp. 2</i>	X	X	X
<i>Coprophanaeus ohausi</i>	X	X	X
<i>Cryptocanthon sp. 1</i>	X	X	0
<i>Deltochilum luederwaldti</i>	X	X	0
<i>Deltochilum sp. 1</i>	0	X	0
<i>Deltochilum sp. 2</i>	X	0	0
<i>Dichotomius aff satanas</i>	X	X	X
<i>Eurysternus caribaeus</i>	X	0	0
<i>Eurysternus marmoreus</i>	X	X	X
<i>Genieridium medinae</i>	X	X	0
<i>Ontherus sp. 1</i>	X	0	0
<i>Onthophagus curvicornis</i>	0	X	0
<i>Onthophagus sp. 1</i>	X	0	0
<i>Phanaeus meleagris</i>	X	X	0
<i>Scybalocanthon sp. 1</i>	X	0	0
<i>Uroxys sp. 1</i>	X	X	0
<i>Uroxys sp. 2</i>	X	X	X

Canthidium Erichson, 1847

Distribución: neotropical. Es un género grande que contiene alrededor de 155 especies, de las cuales se estima que más de 27 habitan en Colombia (Kohlmann *et al.*, 2018; Solís y Kohlmann, 2004, 2012; Medina *et al.*, 2000); sin embargo, esta cifra es imprecisa, debido a que *Canthidium* es uno de los géneros con mayor incertidumbre taxonómica en los Andes colombianos (Cultid *et al.*, 2012).

Descripción: escarabajos pequeños a medianos (3-15 mm), de cuerpo corto y ovalado. Generalmente brillantes y lisos, con amplia gama de colores desde negro, azul o verde iridiscente, entre otros; con pequeños tubérculos o quillas en la cabeza. Se distingue de los géneros más cercanos porque posee un mesoesterno evidentemente corto (Solís & Kohlmann, 2004; Cultid *et al.*, 2012) (Fig. 8).

Ecología: Paracópridos. Se alimentan de estiércol, aunque también han sido capturados con trampas de carroña (Cultid *et al.*, 2012). Se sabe que algunas especies de este género se adhieren al pelo cercano a la zona anal de algunos primates, para transportarse y acceder a su estiércol tan pronto es desechado (Simmons y Smith, 2011).

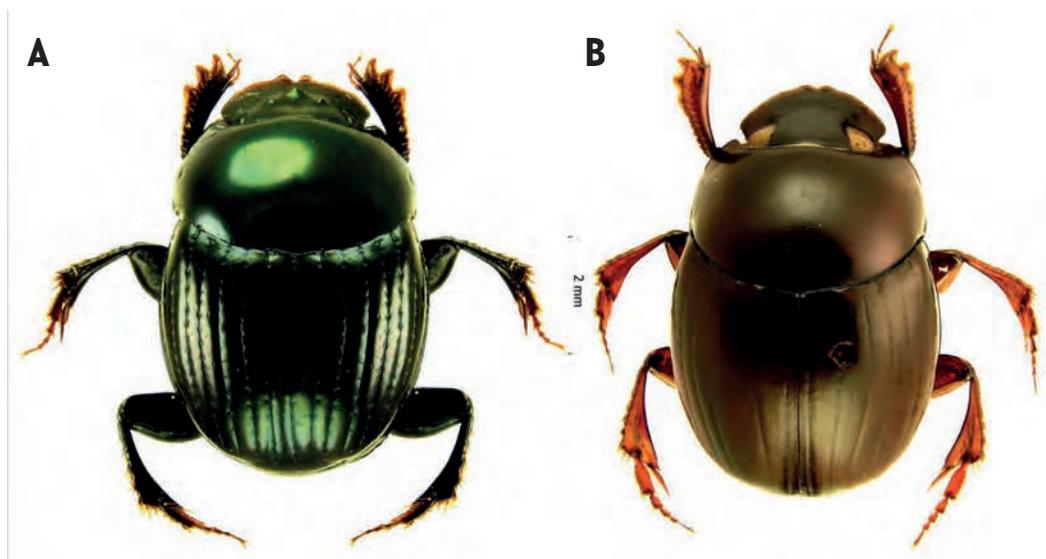


Figura 8. a. *Canthidium* sp. 1 ; **b.** *Canthidium* sp. 4.

Canthon Hoffmannsegg, 1817

Distribución: en toda América. Es el género más grande de la tribu Canthonini, con aproximadamente 180 especies descritas, de las cuales unas 100 están confinadas a bosques y sabanas del neotrópico (Medina *et al.*, 2003), con particular riqueza en las zonas amazónicas (Cultid *et al.*, 2012). En Colombia, existen por lo menos 36 especies (Medina *et al.*, 2000); a pesar de ello, esta cifra puede aumentar considerablemente, debido a que es común en las colecciones y ha sido poco estudiado en el país.

Descripción: escarabajos pequeños a medianos (4-14mm), con cuerpo ovalado, de colores que varían de negro a amarillo, incluyendo marrón, verde, azul, brillantes o iridiscentes. Su principal característica es tener el cuerpo liso, pronoto sin tubérculos o cuernos, y élitros sin estrías ni punturaciones definidas. Además, como otros escarabajos rodadores, poseen patas medias y posteriores largas y delgadas (Cultid *et al.*, 2012) (Fig. 9).

Ecología: Telecópridos. Son escarabajos comunes en bosques, que se alimentan de excremento de mamíferos y carroña. Pueden ser encontrados en excrementos de primates, de los que extrae pequeñas porciones para generar una bola, que luego transportan "rodando" con sus patas traseras para su nidificación. Se ha descubierto que algunas especies pueden depredar hormigas forrajeras (Simmons y Smith, 2011).



Figura 9. *Canthon sp 18 H* (Codificación unificada IAvH).

Coprophanaeus Olsoufieff, 1924

Distribución: neotropical. Comprende aproximadamente 38 especies, de las cuales alrededor de 8 habitan en bosques de tierras bajas del territorio colombiano (Cultid *et al.*, 2012; Vitolo, 2000).

Descripción: escarabajos grandes y robustos (14-30 mm), de colores oscuros con reflejos metálicos verdes o púrpura hacia los márgenes del pronoto (Cultid *et al.*, 2012), fácilmente reconocibles por sus patas anteriores anchas y fuertes. Pueden ser confundidos con escarabajos del género *Dichotomius*, y se diferencian por el desarrollo de dos dentículos en el margen anterior del clípeo (Fig. 10).

Ecología: Paracópidos. Son escarabajos de hábitos crepusculares. Preferencialmente necrófagos, es posible que su marcado desarrollo del clípeo y de la dentición presente en sus patas anteriores, sean características que le ayudan a cortar la carroña; sin embargo, también pueden usar excremento de animales carnívoros u omnívoros, raramente de herbívoros (Edmonds & Zidek, 2010). Se pueden observar asociados a ácaros foréticos, que se adhieren a las setas ventrales de los escarabajos para su dispersión.



Figura 10. *Coprophanaeus ohausi* (Baltazar, 1666)

Deltochilum Eschscholtz, 1822

Distribución: desde Norteamérica hasta el norte de Argentina, la mayoría de las especies registran una distribución neotropical (González *et al.*, 2009). Contiene aproximadamente 80 especies, y por lo menos 21 ocupan el territorio colombiano; no obstante, no hay certeza de la cantidad de especies presentes, debido a su complejidad taxonómica (González *et al.*, 2009; Medina, 2001).

Descripción: escarabajos medianos a grandes (10–35 mm), de colores opacos que varían desde azul a verde y rojo, generalmente en tonalidades oscuras. Sus características más notorias son sus patas posteriores alargadas, que les ayudan a rodar las esferas de excremento hasta un lugar adecuado lejos de la fuente de alimento, y sus élitros rugosos con estrías bien definidas y tubérculos posteriores sobresalientes (Fig. 11).

Ecología: Telecópridos. Sus hábitos alimenticios varían, principalmente coprófagos y necrófagos, también pueden ser depredadores de miriápodos y otros grupos (Cultid *et al.*, 2012; Larsen *et al.*, 2009; Nichols *et al.*, 2008).

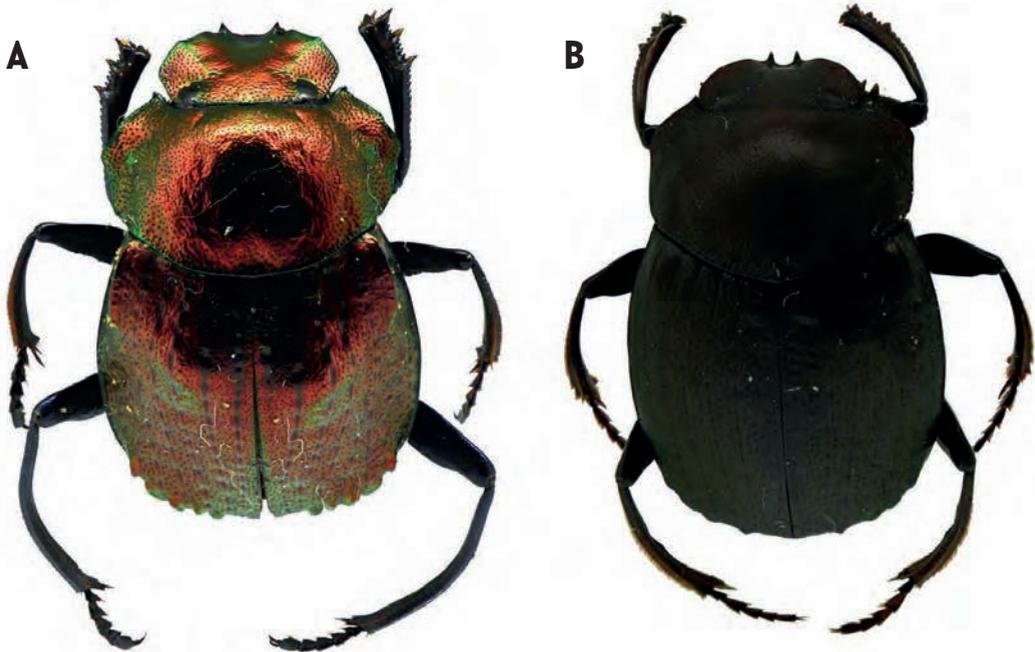


Figura 11. a. *Deltochilum luederwaldti* (Pereira y D'Andretta, 1955); **b.** *Deltochilum* sp. 1.

Dichotomius Hope, 1838

Distribución: género americano, con aproximadamente 170 especies descritas, de estas, 100 habitan en Suramérica y 36 en Colombia (Sarmiento-Garcês & Amat-García, 2009). El escarabajo coprófago, es uno de los más abundantes y diversificados en el neotrópico (Arias-Buriticá, 2011).

Descripción: escarabajos medianos a grandes (9-27 mm), de color negro o marrón, generalmente opacos y algunas veces lustrosos. Patas anteriores anchas y robustas, cuernos en la cabeza y tubérculos en el pronoto, de estrías en los élitros bien definidas, y gran cantidad de setas color anaranjado en la parte ventral (Fig. 12).

Ecología: Paracópidos. De hábito nocturno, se alimentan de excremento de mamíferos, carroña, hongos o frutas en descomposición y pueden encontrarse en diferentes tipos de hábitats, desde bosques conservados hasta potreros, por lo cual, son considerados ecológicamente generalistas (Sarmiento-Garcês & Amat-García, 2009; Cultid et al., 2012). Usualmente asociados a ácaros foréticos.



Figura 12. *Dichotomius* aff. *satanas* (Harold, 1867).

Eurysternus Dalman, 1824

Distribución: comprende 53 especies distribuidas desde el centro de México hasta el Norte de Argentina (Mondragón y Molano, 2016; Rubio & Lobo, 2010, 2012). En Colombia, el género se encuentra representado por 18 especies que habitan ecosistemas de 0 a los 2800 m, aunque su diversidad se concentra por debajo de los 1500 m (Mondragón y Molano, 2016).

Descripción: escarabajos medianos (5-20 mm), generalmente de colores oscuros que varían desde el negro hasta el marrón opaco, pueden presentar manchas ocres o amarillas, tienen cuerpo alargado rectangular, sus patas pueden variar en coloración desde amarillas hasta verde iridiscente. Se pueden reconocer fácilmente por la presencia de una pequeña sección triangular visible en la intersección del pronoto y los dos élitros, llamada escutelo (Rubio & Lobo, 2010).

Ecología: Endocópridos. Su principal hábito alimenticio es la coprofagia, aunque algunas especies están asociadas a otras fuentes de alimento como frutas y flores (Huerta *et al.*, 2003).

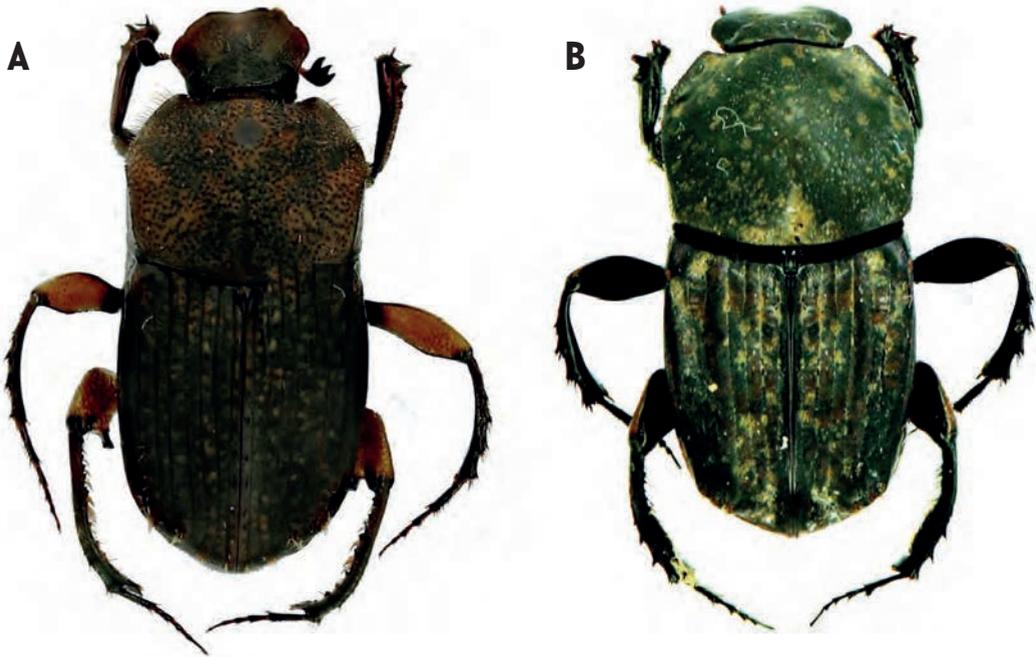


Figura 13. a. *Eurysternus caribbaeus* (Herbst, 1789); b. *Eurysternus marmoreus* (Castelnau, 1840).

Onthophagus Latreille, 1802

Distribución: género cosmopolita, con cerca de 1800 especies, y con más o menos 180 en el continente americano. Para Colombia, el número de especies no es claro debido a la incertidumbre taxonómica del grupo.

Descripción: escarabajos pequeños a medianos (3-12 mm), con cuerpos alargado-ovalados; pronoto desarrollado, abarcando mayor proporción del cuerpo y élitros, los cuales usualmente son cortos comparados con escarabajos de otros grupos. Colores que varían desde el negro, hasta el ocre y amarillo, con o sin manchas; también pueden presentar colores iridiscentes en el pronoto. Presentan fuerte dimorfismo sexual con machos que presentan cuernos cefálicos o pronotales en distintos grados de desarrollo y hembras con tubérculos en la cabeza y pronoto (Vaz-de-Mello et al., 2011) (Fig. 14).

Ecología: Paracópridos. Frecuente encontrarlos en el excremento de ganado vacuno, también se pueden alimentar de fruta u hongos en estado de descomposición (Cultid et al., 2012). Se han encontrado para este género alrededor de 25 formas diferentes de cuernos cefálicos en los machos, que pueden ser usados como armas durante confrontaciones por hembras (Simmons y Smith, 2011).



Figura 14. *Onthophagus curvicornis* (Latreille, 1811).

Phanaeus Macleay, 1819

Distribución: neotropical con origen suramericano. Contiene por lo menos 56 especies descritas actualmente y alrededor de 8 habitan en Colombia (Moctezuma *et al.*, 2017; Vitolo, 2000).

Descripción: escarabajos medianos (13-20 mm), con colores metalizados e iridiscentes que varían desde el verde a rojo y vino tinto. Presentan un pronunciado dimorfismo sexual, los machos desarrollan generalmente largos cuernos cefálicos ubicados entre los ojos, mientras que las hembras presentan una carena tuberculada (Cultid *et al.*, 2012) (Fig. 15).

Ecología: Paracópidos. Se alimentan de excremento de vertebrados o carroña. Pertenecientes al gremio de los cavadores, por lo cual poseen un cuerpo robusto y unas patas anteriores anchas y fuertes (Edmonds y Zídek, 2012).

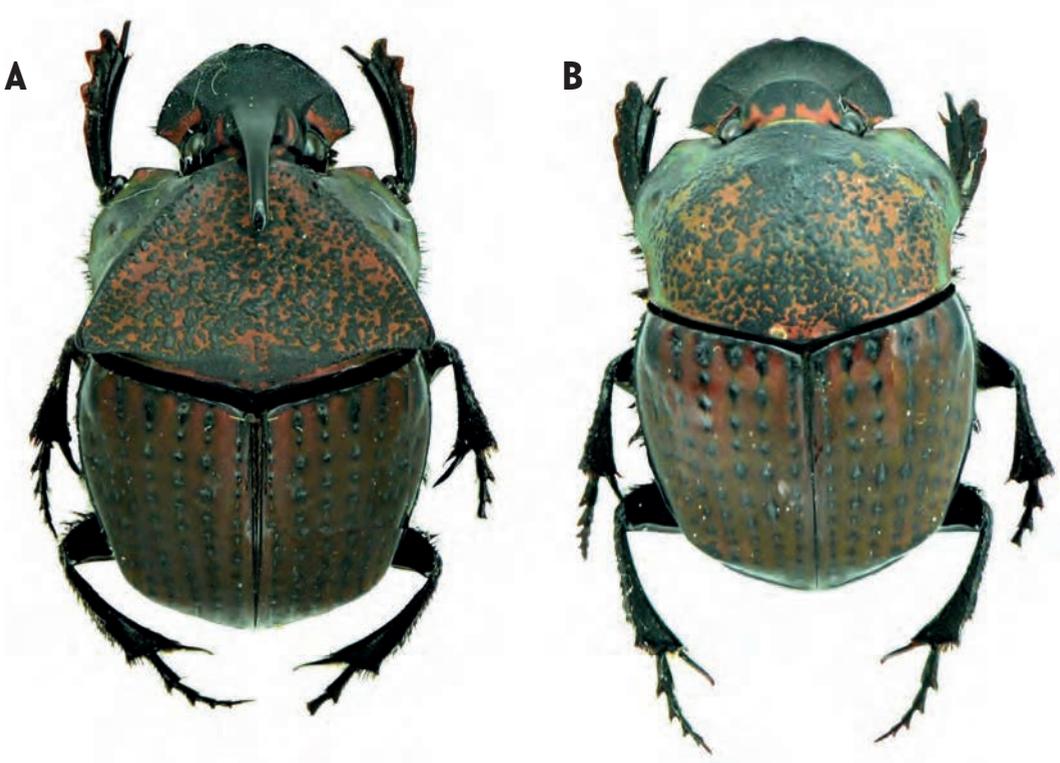


Figura 15. *Phanaeus meleagris* (Blanchard 1846) **a.** Macho; **b.** Hembra,

Uroxys Westwood, 1842

Distribución: Centro y Suramérica, desde México hasta Argentina, exceptuando las Antillas Mayores (Solís y Kohlman, 2012). Aunque se pueden encontrar distribuidos desde el nivel del mar, comúnmente las especies de este género se restringen a tierras altas. Comprende más o menos 60 especies; de estas, 18 han sido encontradas para Colombia, aunque se estima que este número puede llegar a 26 conforme avance el estudio taxonómico del grupo (Escobar, 2010).

Descripción: escarabajos pequeños (2,7-11 mm), de colores oscuros que varían desde el negro hasta el marrón rojizo. Tienen formas ovales y alargadas y se pueden distinguir de escarabajos de otros géneros porque presentan la fóvea lateral del pronoto alargada a modo de surco longitudinal. Presentan un dimorfismo sexual que se evidencia en los machos que tienen puntos finos en la superficie del clípeo y la margen anterior del clípeo proyectada hacia adelante, mientras que las hembras poseen arrugas transversales en el clípeo y el pronoto sin el margen anterior proyectado (Solís y Kohlman, 2014; Escobar, 2010) (Fig. 16).

Ecología: Paracópidos. Se alimentan de heces generalmente de mamíferos, algunas especies se adhieren al pelo de osos perezosos con el fin de obtener acceso a su excremento, otras especies que se han encontrado pueden alimentarse de carroña (Howden & Young, 1981). Pueden habitar bosques o estar también asociados a pastizales en donde utilizan excremento de ganado como fuente de alimento. Son de actividad nocturna (Kohlmann & Solis, 2013; Cultid et al., 2012).



Figura 16. *Uroxys* sp. 10 H (Codificación unificada IAvH).

¿Qué especies de mariposas hay en la estación Santa Rosa?

Se colectaron 93 especies de lepidópteros y siete especies de mariposas de la subfamilia Hesperinae (*Hesperiidae*) que no se presentan debido a la incertidumbre taxonómica.

El proceso de identificación de ejemplares se efectuó siguiendo el arreglo taxonómico de la base de datos on-line Butterflies of America (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).

A continuación, se presentan las especies de mariposas diurnas que habitan en la estación Santa Rosa agrupadas por familias y subfamilias a través de un listado se describe el hábitat en el cual fueron encontradas. Además, se incluyen registros fotográficos de las más representativas (Tablas 2-6).

Hesperiidae Latreille, 1809

Distribución: familia cosmopolita, con aproximadamente 3500 especies y cerca de 1000 habitan en el neotrópico; 965 se registran en Colombia, y se estima que el número puede llegar a 1500 especies en el país (Lamas, 2000).

Descripción: puede confundirse con facilidad con polillas verdaderas, ya que al igual que estas, presentan ojos grandes, antenas filiformes y cuerpo robusto. Se caracterizan por volar cerca del suelo, con un vuelo rápido y a veces errático, debido a un buen desarrollo en sus músculos alares. Su tamaño varía, aunque en general son especies pequeñas (entre 2 y 3,5 cm), con coloraciones opacas y pardas (García-Robledo *et al.*, 2002) (Figs. 17 y 18).

Ecología: es la familia más diversa del mundo después de Nymphalidae, y aunque es un grupo poco conocido, se sabe que en la región andina colombiana presenta altos grados de endemismo, principalmente en bosques alto andinos y páramos. La mayoría son diurnas y algunos géneros como *Erionota* son crepusculares (Kristensen, 2003). Sus larvas viven en refugios hechos de hojas hiladas o simplemente dobladas; algunas especies de *Megathymus* se alimentan de hojas de las plantas de la familia Agavaceae (Kristensen, 2003).

Tabla 2. Especies de la familia *Hesperiidae* registradas para la estación Santa Rosa y para cada cobertura muestreada. B: Bosque; BDB: Borde de bosque; P: Pastizal (X = presencia; 0 = ausencia).

Subfamilia	Especie	B	BDB	P
Eudamine	<i>Urbanus teleus</i>	X	0	X
Eudamine	<i>Urbanus dorantes</i>	0	0	X
Eudamine	<i>Astraptus alector alector</i>	X	0	0
Eudamine	<i>Autochton longipennis</i>	0	0	X
Pyrginae	<i>Potamanaxas paphos</i>	X	0	0
Pyrginae	<i>Sostrata grippa</i>	0	X	0
Pyrginae	<i>Theagenes albiplaga</i>	0	0	X
Pyrginae	<i>Cyclosemia anastomosis</i>	X	0	0
Pyrginae	<i>Celaenorrhinus eligius</i>	0	0	X

Eudaminae

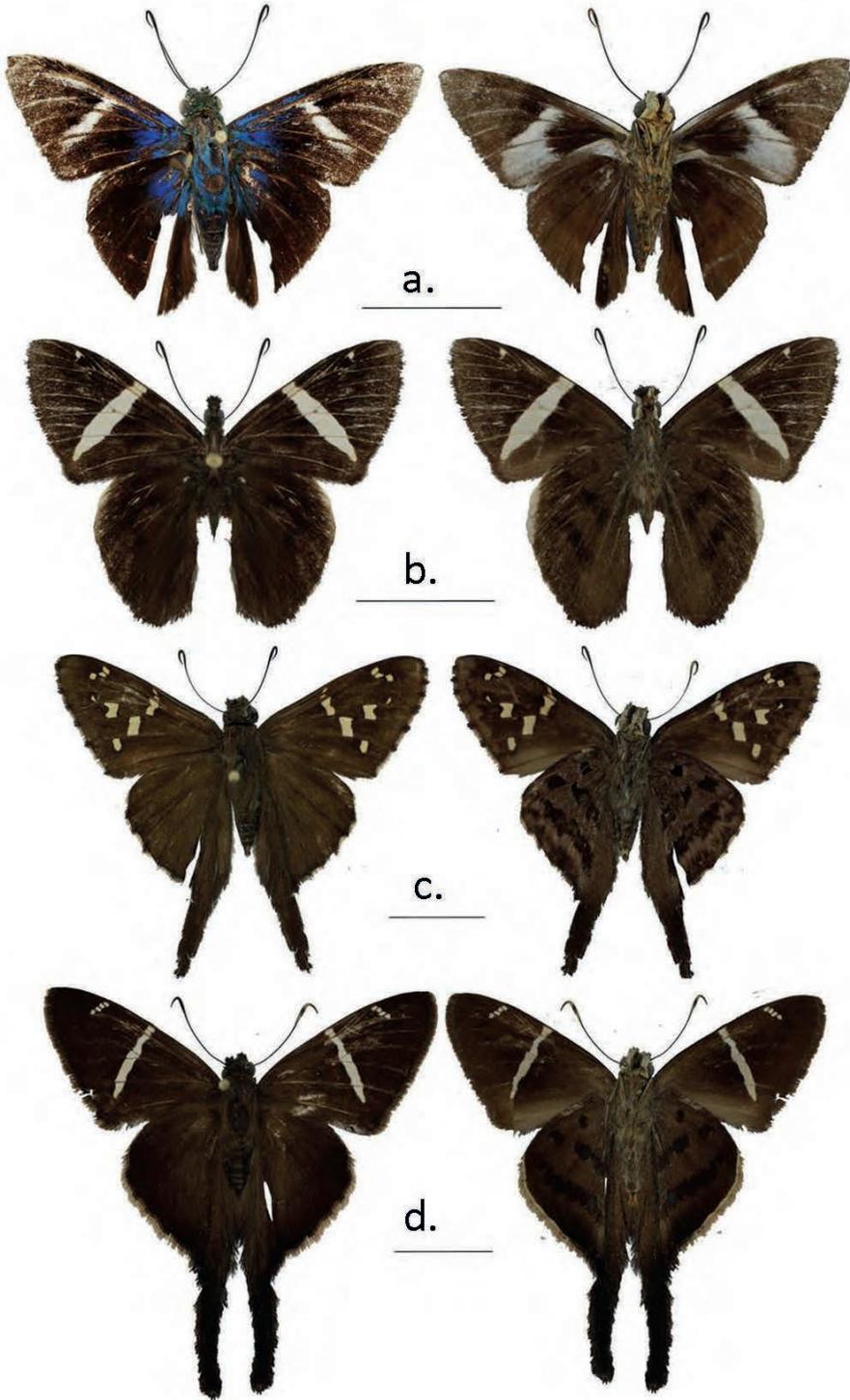


Figura 17. a. *Astraptes alector alector* (C. Felder & R. Felder, 1867); b. *Autochton longipennis* (Plötz, 1882); c. *Urbanus dorantes* (Stoll, 1790); d. *Urbanus teelus* (Hübner, 1821).

Pyrginae

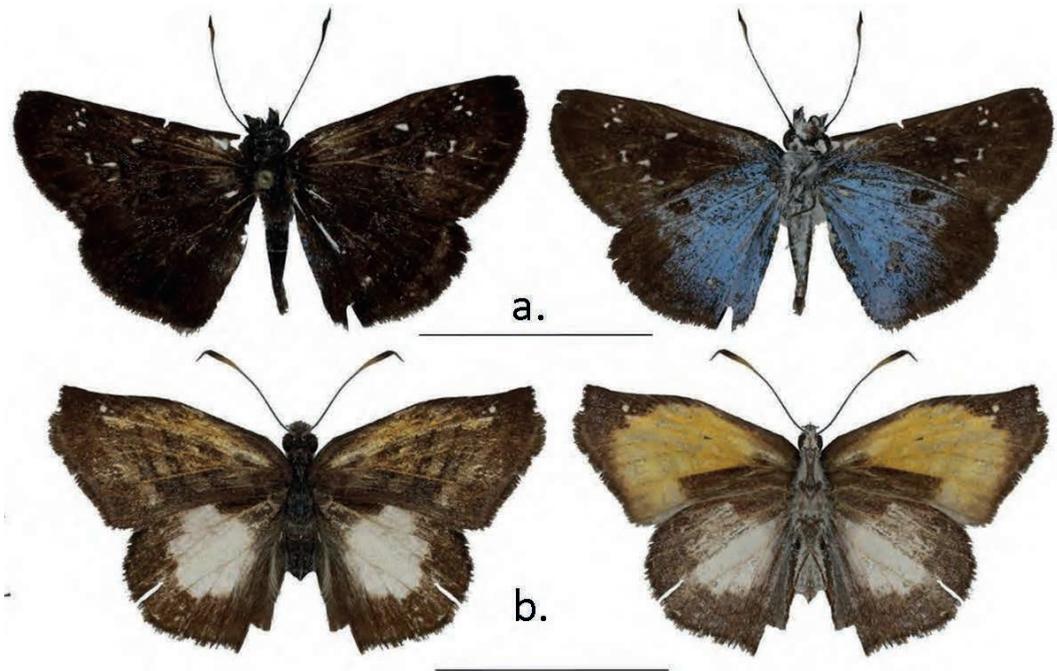


Figura 18. a. *Sostrata grippa* (Evans, 1953); **b.** *Theagenes albiplaga* (C. Felder & R. Felder, 1867).

Lycaenidae Leach, 1815

Distribución: familia cosmopolita, es una de las más abundantes y diversas, con alrededor de 5000 especies registradas, especialmente en el neotrópico (David, 1992). En Colombia desde el nivel del mar hasta los 2700 m (García-Robledo et al., 2002).

Descripción: son pequeñas, delicadas y con colores brillantes y metalizados; las antenas generalmente presentan anillos blancos y una línea de escamas que rodea los ojos (Triplehorn y Johnson, 2005), carecen de una modificación en la pata delantera que en otras mariposas es usada para la limpieza de ojos y antenas (Andow, Baker y Lane, 1994); sin embargo, ninguno de estos caracteres es exclusivo de la familia o constante dentro de ella (Ehrlich y Raven, 1964) (Fig. 19).

Ecología: en su estado larval, estas mariposas pueden asociarse con algunas especies de hormigas que les brindan protección y cuidado a cambio de néctar que secretan, gracias a glándulas especiales (Newcomer, 1912).

Tabla 3. Especies de la familia Lycaenidae registradas para la estación Santa Rosa y para cada cobertura muestreada. B: Bosque; BDB: Borde de bosque; P: Pastizal (X = presencia; 0 = ausencia).

Subfamilia	Especie	B	BDB
Theclinae	<i>Laothus cockaynei</i>	0	X
Theclinae	<i>Ocaria calesia</i>	0	X
Theclinae	<i>Micandra platyptera</i>	X	0
Theclinae	<i>Ostrinotes purpuriticus</i>	X	0

Lycaenidae

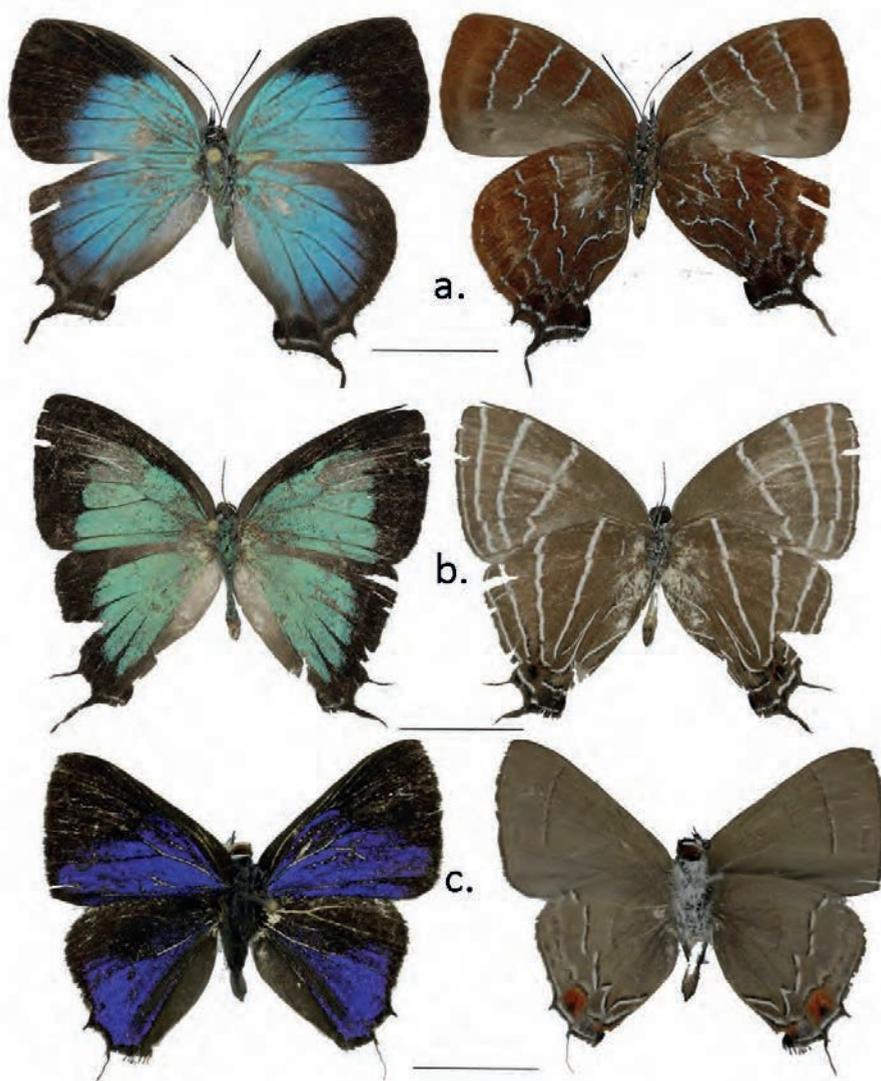


Figura 19. a. *Micandra platyptera* (C. Felder & R. Felder, 1865); b. *Laothus cockaynei* (Goodson, 1945); c. *Ostrinotes purpuriticus* (H. Druce, 1907).

Nymphalidae Rafinesque, 1815

Distribución: la familia cuenta con cerca de 7200 especies de las cuales de acuerdo con Amat *et al.* (1999), se han encontrado 1182 para Colombia y es considerada la más diversa (García-Robledo *et al.*, 2002). Se hallan ampliamente extendidas por el mundo colonizando todos los ambientes terrestres, pero con mayor representación en las regiones tropicales (Freitas y Brown, 2004).

Descripción: los adultos presentan una gran variedad de tamaños y colores, se caracterizan porque el primer par de patas está reducido, convirtiéndose en un cepillo adaptado para limpiar las alas y las antenas (García-Robledo *et al.*, 2002). Presentan un único carácter exclusivo para la familia, en la superficie ventral de las antenas cuentan con tres crestas longitudinales (Kristensen, 2003) (Figs. 20-33).

Ecología: son mariposas frugívoras, aunque en realidad su dieta se basa en fluidos fermentados de frutas, de estiércol o de lodos (González *et al.*, 2016). Su alimentación puede ser diurna, nocturna, solitaria o gregaria, y al presentar tantos mecanismos alimenticios, es la familia más importante en los procesos de polinización por lepidópteros.

Tabla 4. Especies de la familia Nymphalidae registradas para la estación Santa Rosa y para cada cobertura muestreada. B: Bosque; BDB: Borde de bosque; P: Pastizal (X = presencia; 0 = ausencia).

Subfamilia	Especie	B	BDB	P
Biblidinae	<i>Epiphile chrysites chrysites</i>	0	X	0
Biblidinae	<i>Diaethria clymena marchalii</i>	X	0	0
Biblidinae	<i>Dynamine setabis setabis</i>	X	0	0
Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophoon</i>	X	0	0
Charaxinae	<i>Archaeoprepona amphimachus amphiktion</i>	X	0	0
Charaxinae	<i>Memphis pseudiphis</i>	X	0	0
Cyrestinae	<i>Marpesia zerynthia dentigera</i>	0	X	0
Danainae	<i>Oleria fumata</i>	X	0	0
Danainae	<i>Hyposcada virginiana</i>	X	0	0
Danainae	<i>Mechanitis menapis menapis</i>	X	X	0
Danainae	<i>Greta andromica</i>	X	0	0
Danainae	<i>Mechanitis polymnia</i>	X	X	0
Danainae	<i>Oleria makrena</i>	X	0	0
Danainae	<i>Mechanitis menapis</i>	X	0	0
Danainae	<i>Ithomia diasia diasia</i>	X	0	0
Danainae	<i>Elzunia humboldt bomplandii</i>	X	0	0
Danainae	<i>Eutresis hypereia hypereia</i>	X	0	0
Danainae	<i>Danaus plexippus</i>	X	0	0
Heliconiinae	<i>Heliconius clysonymus</i>	X	X	0

Subfamilia	Especie	B	BDB	P
Heliconiinae	<i>Eueides procula</i>	X	0	0
Heliconiinae	<i>Heliconius cydno</i>	X	0	0
Heliconiinae	<i>Heliconius charithonia</i>	X	0	0
Heliconiinae	<i>Heliconius eleuchia eleuchia</i>	X	0	0
Heliconiinae	<i>Altinote stratonice</i>	0	X	X
Heliconiinae	<i>Heliconius hecalesia hecalesia</i>	X	0	0
Heliconiinae	<i>Dione moneta</i>	X	0	0
Heliconiinae	<i>Abananote hylonome hylonome</i>	0	0	X
Limenitidinae	<i>Adelpha alala</i>	X	0	0
Limenitidinae	<i>Adelpha zina zina</i>	0	X	0
Limenitidinae	<i>Adelpha ethelda zalmona</i>	0	X	0
Limenitidinae	<i>Adelpha leucophthalma leucophthalma</i>	X	0	0
Nymphalinae	<i>Anartia amathea</i>	X	X	X
Nymphalinae	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	X	0	0
Nymphalinae	<i>Eresia datis margaretha</i>	X	0	0
Nymphalinae	<i>Tegosa anieta</i>	X	0	X
Nymphalinae	<i>Eresia ithomioides anomala</i>	X	0	0
Nymphalinae	<i>Hypanartia lethe lethe</i>	0	0	X
Nymphalinae	<i>Eresia polina</i>	X	0	0
Nymphalinae	<i>Hypanartia trimaculata trimaculata</i>	0	X	0
Nymphalinae	<i>Eresia ithomioides ithomioides</i>	X	0	0
Satyrinae	<i>Euptychoides laccine</i>	X	X	0
Satyrinae	<i>Oressinoma typhla</i>	X	X	X
Satyrinae	<i>Oxeoschistus simplex simplex</i>	X	0	0
Satyrinae	<i>Paraeuptychia metaleuca</i>	X	X	X
Satyrinae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	X	X	X
Satyrinae	<i>Magneuptychia alcinoe</i>	X	X	X
Satyrinae	<i>Hermeuptychia harmonia</i>	X	X	X
Satyrinae	<i>Megaupptychia sp. 1</i>	X	0	X
Satyrinae	<i>Pseudohaetera hypaesia</i>	X	0	0
Satyrinae	<i>Cissia pompilia</i>	X	X	0
Satyrinae	<i>Eretris calisto</i>	0	X	0
Satyrinae	<i>Caligo illioneus</i>	0	X	0
Satyrinae	<i>Caligo prometheus prometheus</i>	0	X	0
Satyrinae	<i>Taygetis chrysogone</i>	X	0	0
Satyrinae	<i>Pronophila unifasciata bogotensis</i>	X	0	0
Satyrinae	<i>Corderopedaliodes corderoi corderoi</i>	X	0	0
Satyrinae	<i>Euptychia westwoodi</i>	X	0	0

Biblidinae

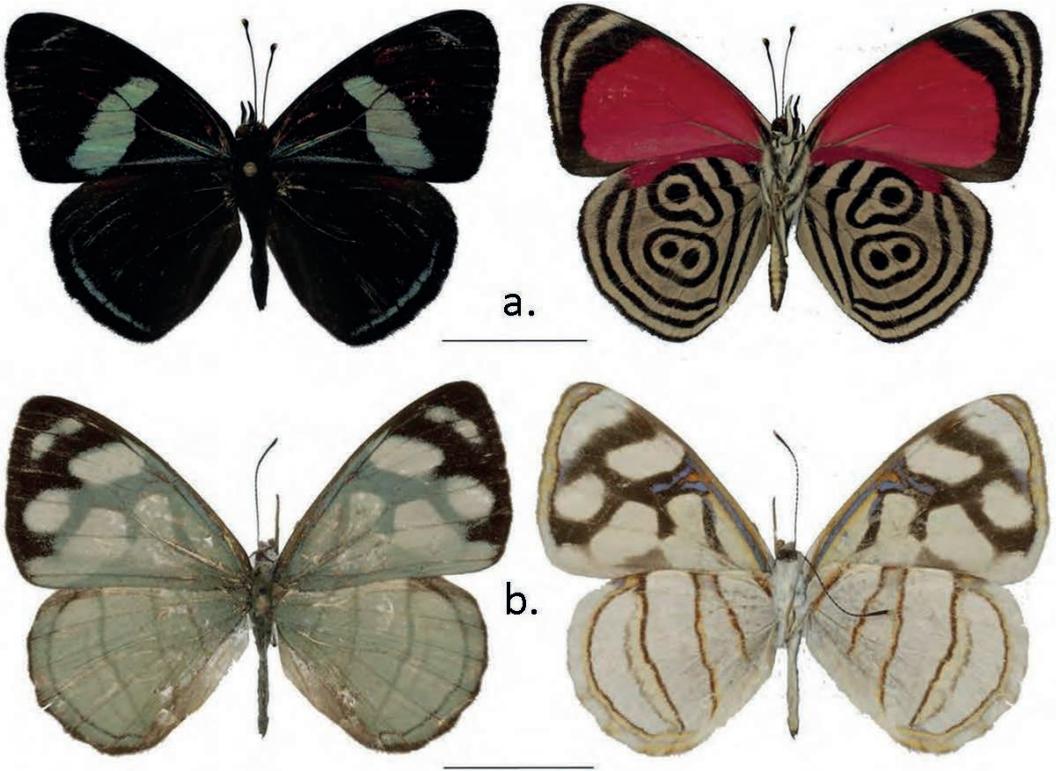


Figura 20. a. *Diaethria clymena marchalii* (Guérin-Méneville, 1844); **b.** *Dynamine setabis setabis* (E. Doubleday, 1849).

Charaxinae

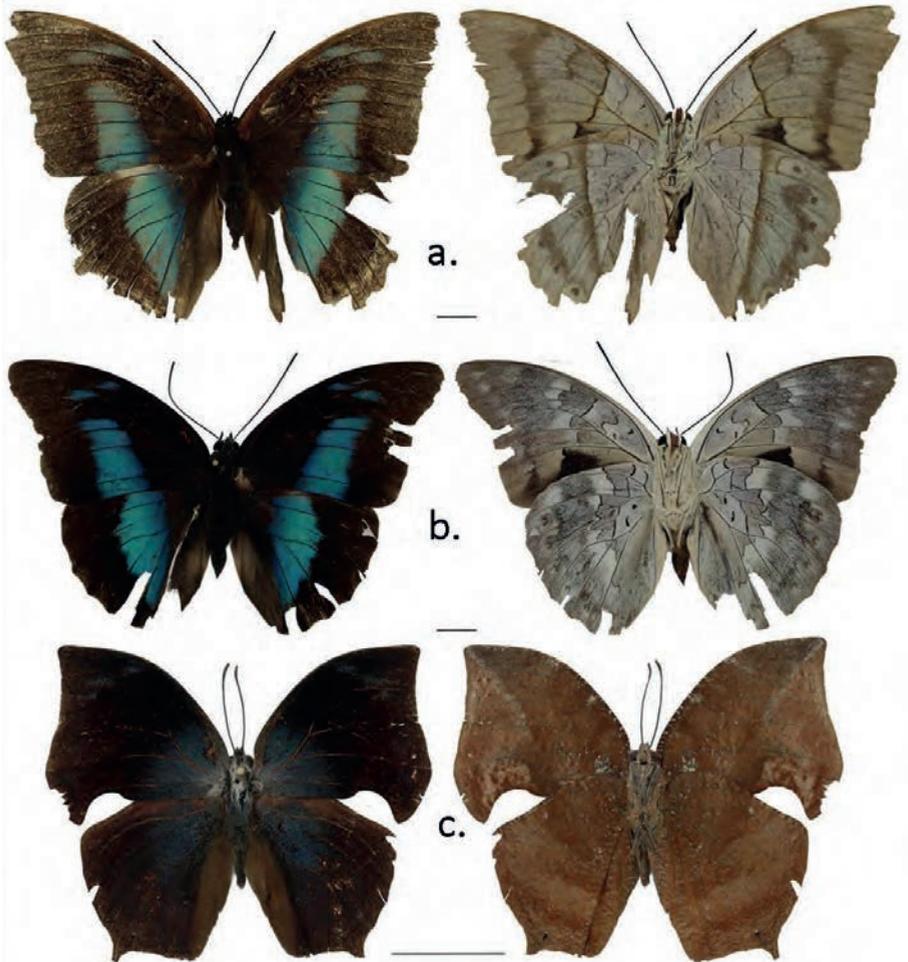


Figura 21. a. *Archaeoprepona amphimachus amphiktion* (Fruhstorfer, 1916); b. *Archaeoprepona demophoon* (Hübner, 1814); c. *Memphis pseudiphis* (Staudinger, 1887).

Cyrestinae



Figura 22. a. *Marpesia zerynthia dentigera* (Fruhstorfer, 1907).

Danainae

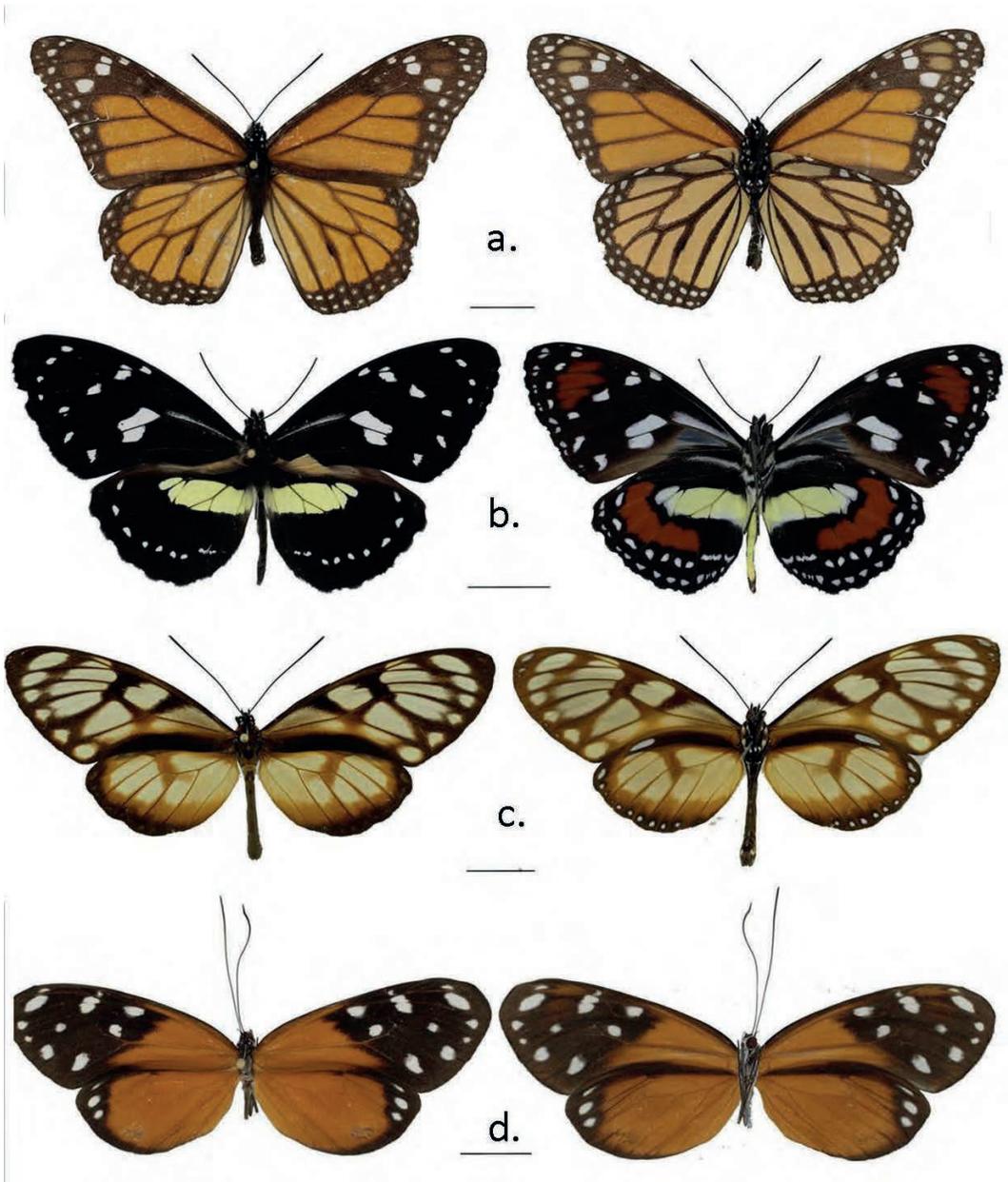


Figura 23. a. *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758); b. *Elzunia humboldt bomplandii* (Guérin-Méneville, 1844); c. *Eutresis hyperieia hyperieia* (E. Doubleday, 1847); d. *Hyoscada virginiana* (Hewitson, 1855).

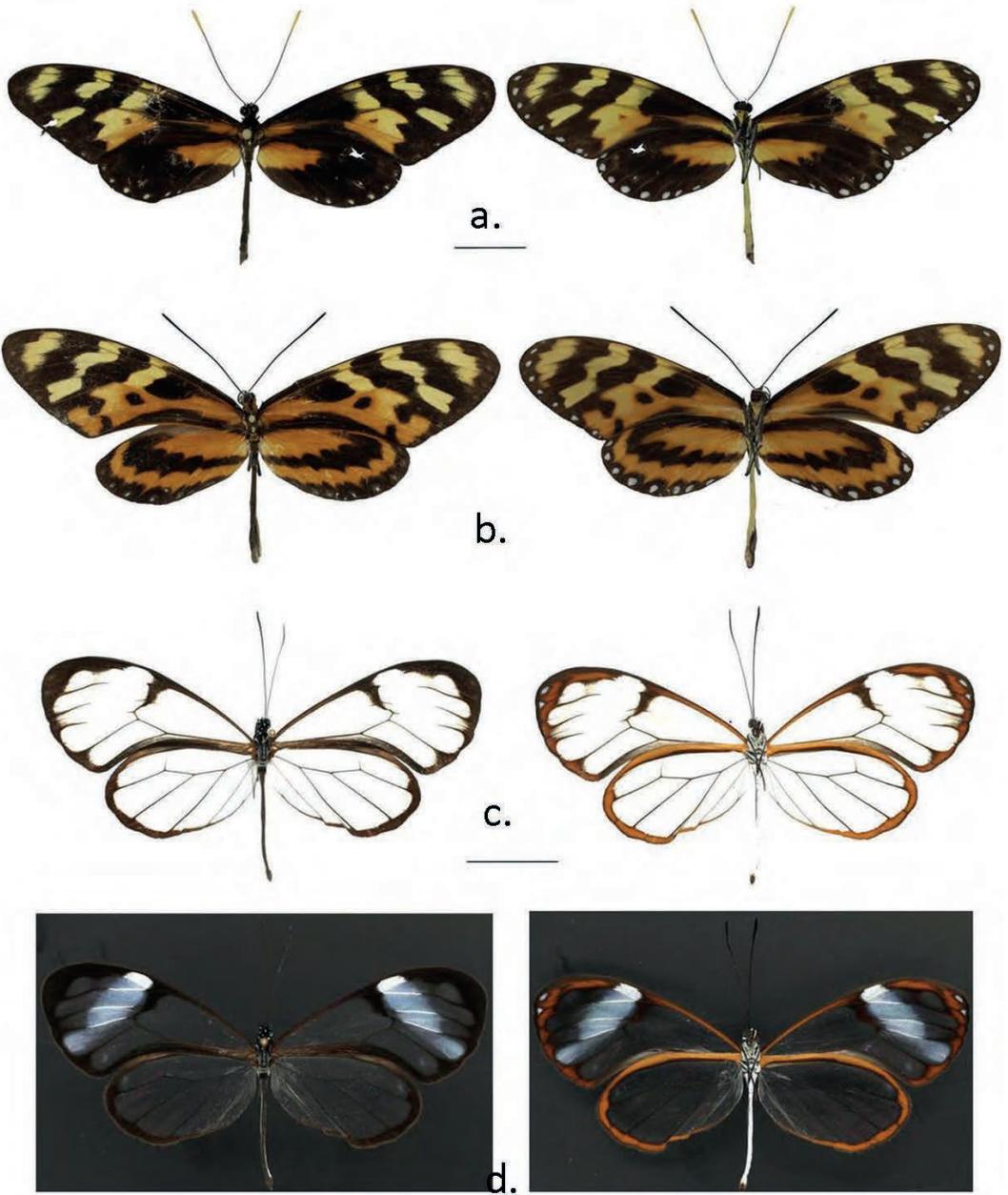


Figura 24. a. *Mechanitis menapis menapis* (Hewitson, 1856); b. *Mechanitis polymnia* (Linnaeus 1758); c-d. *Greta andromica* (Hewitson, 1855).

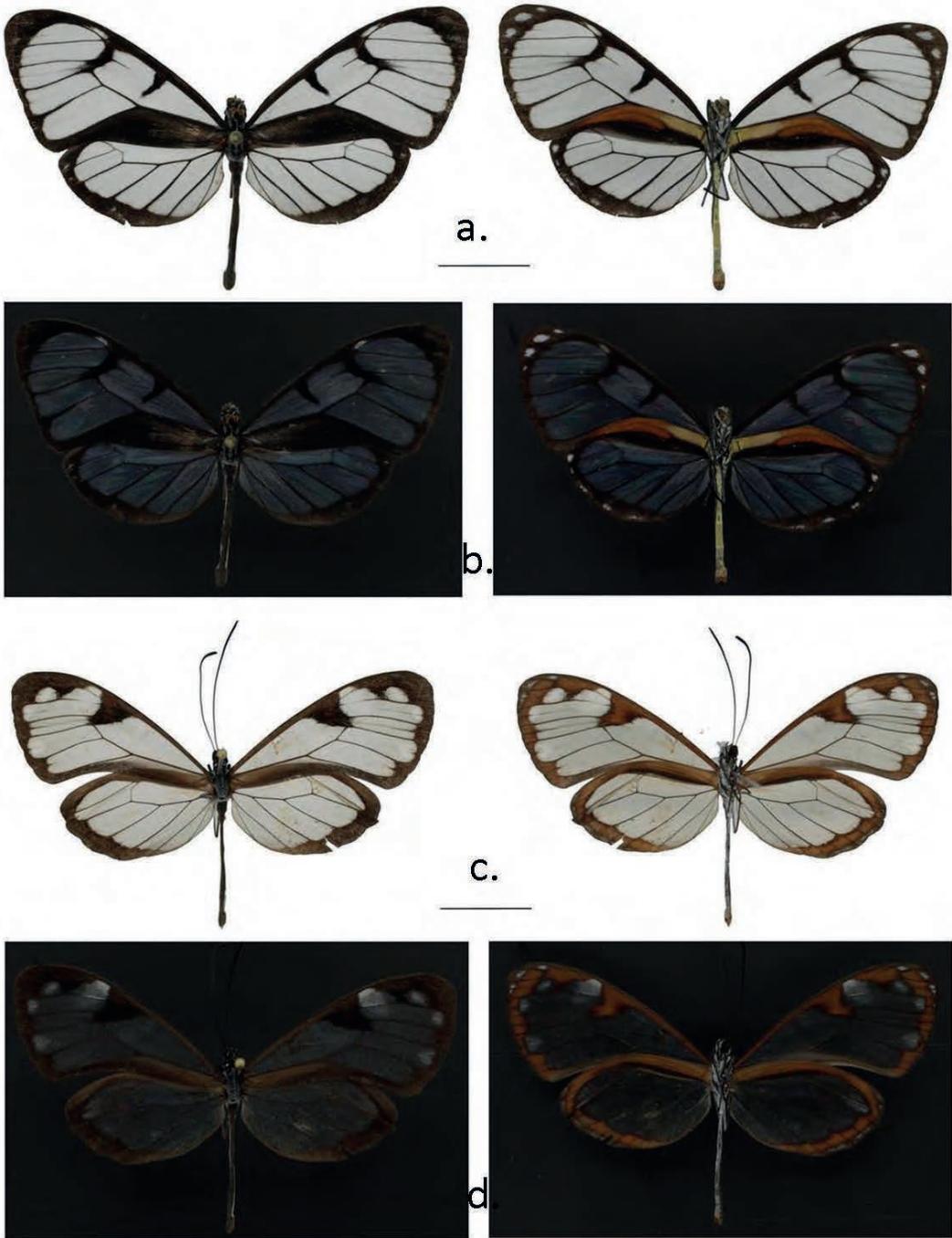


Figura 25. a-b. *Ithomia diasia diasia* (Hewitson, 1854); c-d. *Oleria fumata* (Haensch, 1905).

Heliconinae

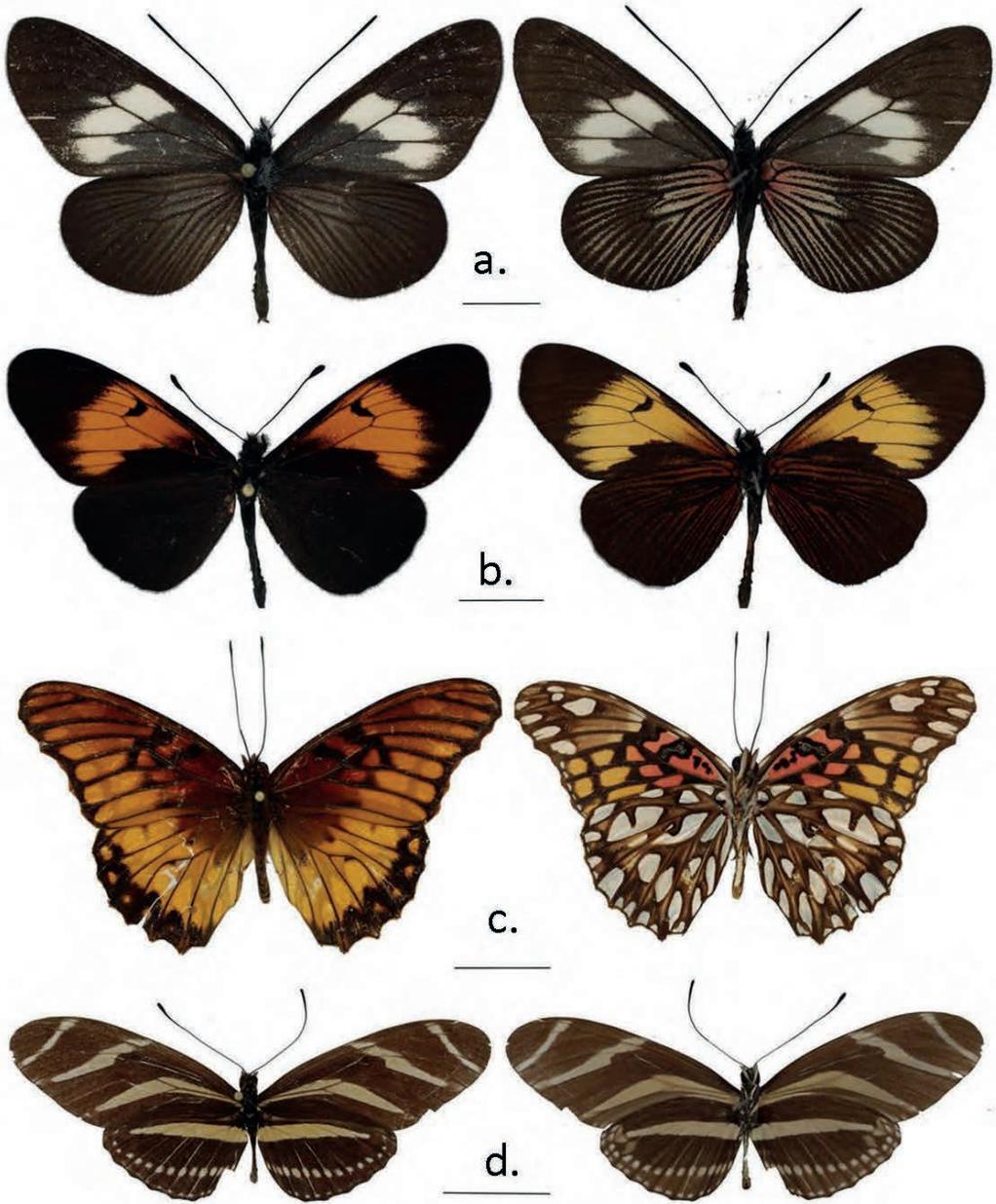


Figura 26. a. *Abanante hylonome hylonome* (E. Doubleday, 1844); b. *Altinote stratonice* (Latreille 1813); c. *Dione moneta* (Hübner, 1825); d. *Heliconius charithonia* (Linnaeus, 1767).

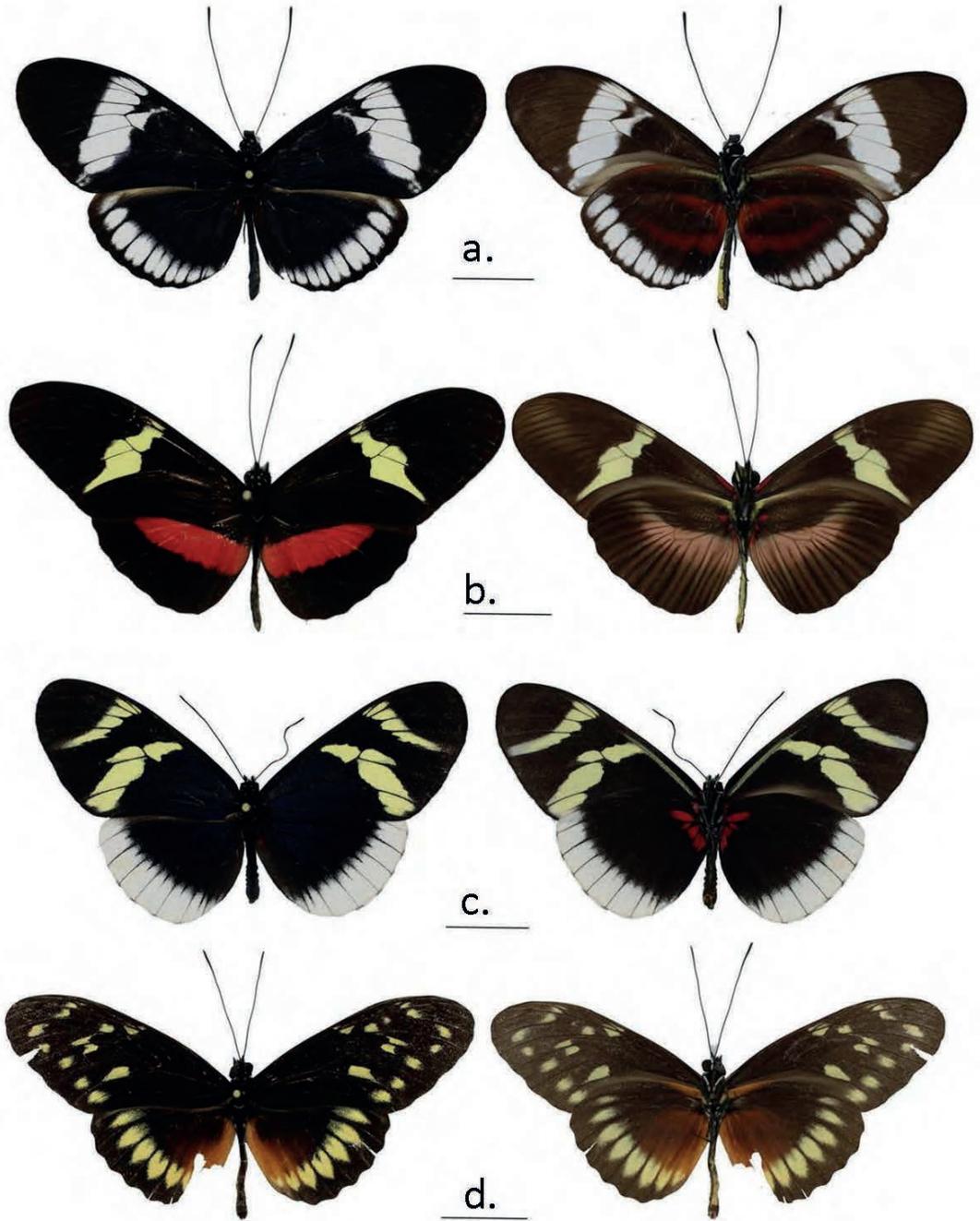


Figura 27. a. *Heliconius cydno* (E. Doubleday, 1847); b. *Heliconius clysonymus* (Latreille, 1817); c. *Heliconius eleuchia eleuchia* (Hewitson, 1854); d. *Heliconius hecalesia hecalesia* (Hewitson, 1854).

Limnitiidae

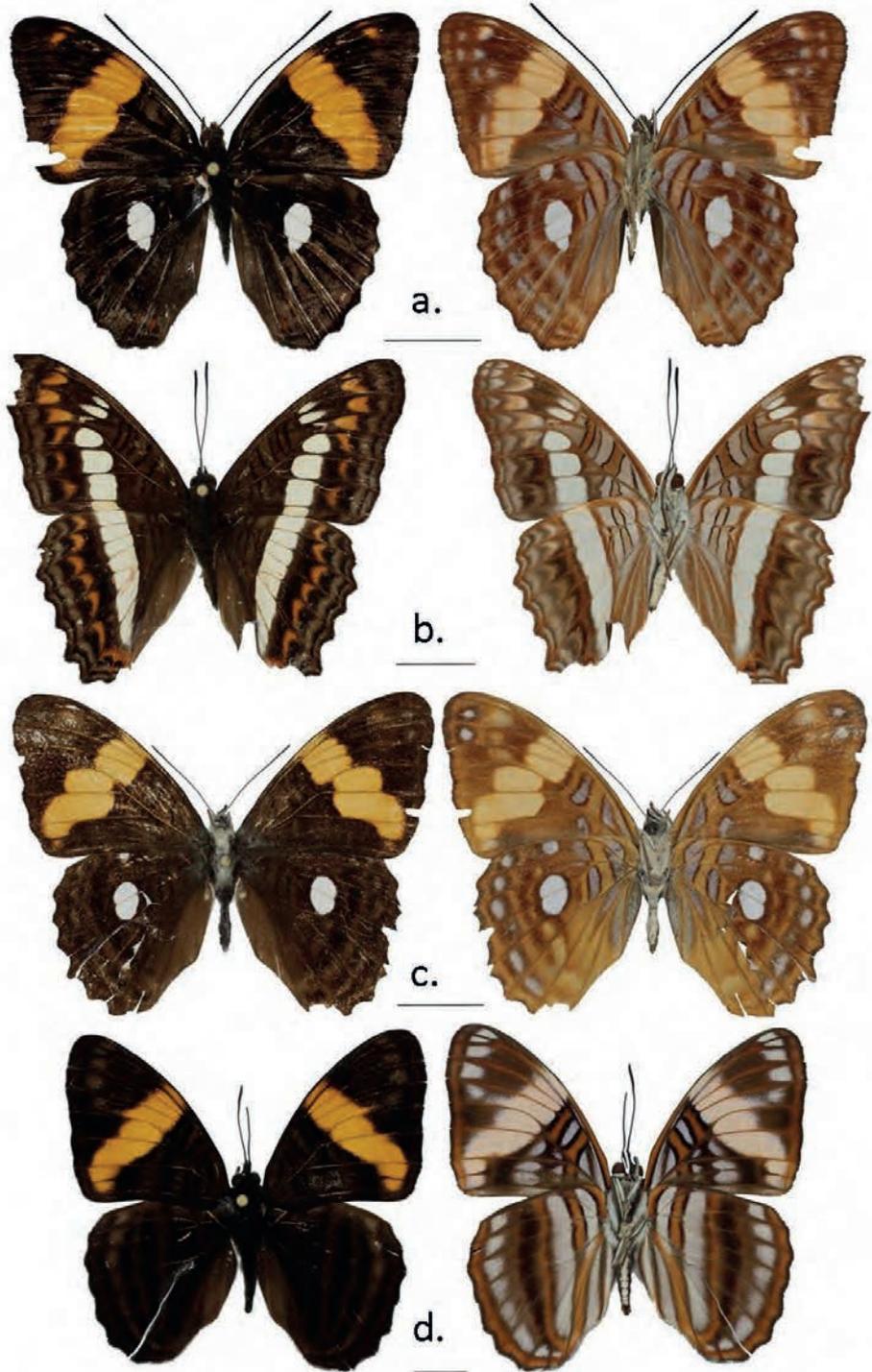


Figura 28. a. *Adelpha zina zina* (Hewitson, 1867); b. *Adelpha alala* (Hewitson, 1847); c. *Adelpha leucophthalma leucophthalma* (Latreille, 1809); d. *Adelpha ethelda zalmona* (Hewitson, 1871).

Nymphalinae

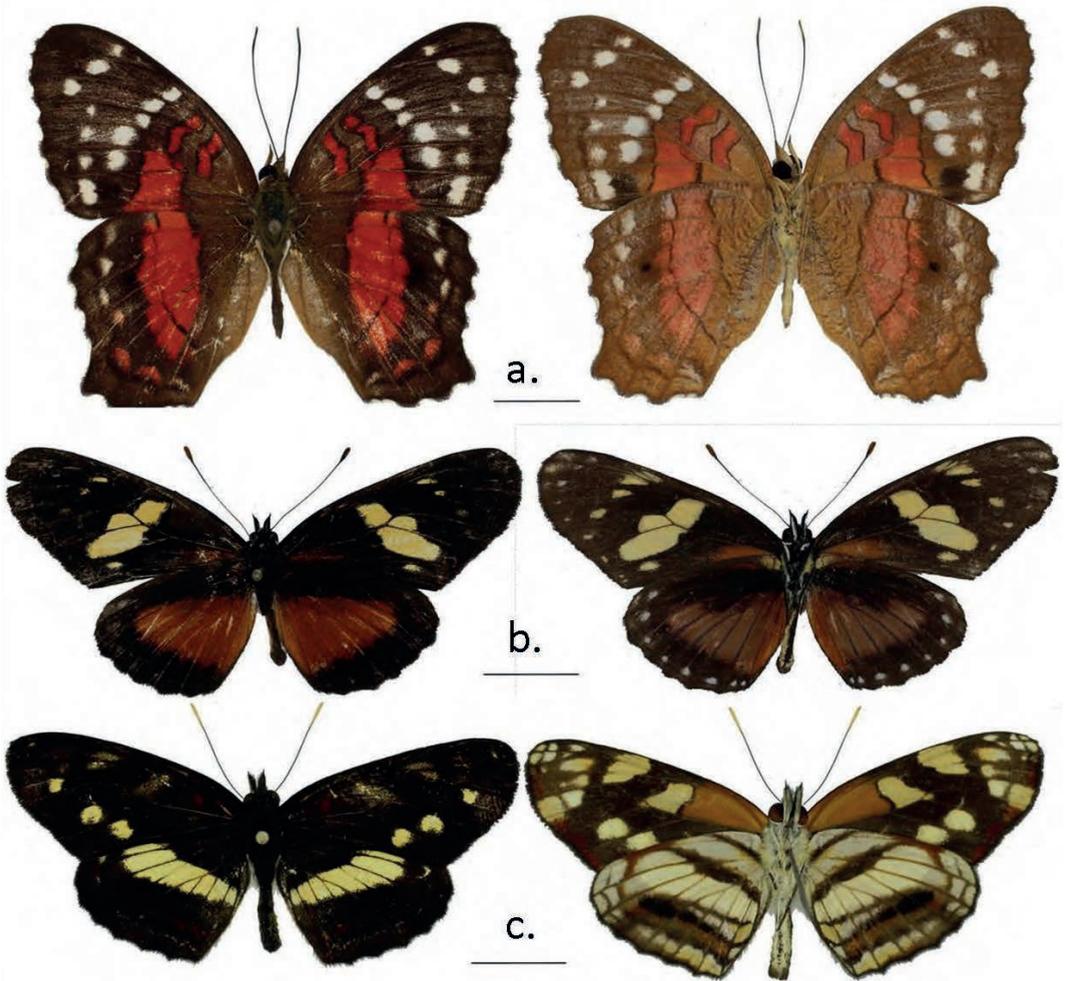


Figura 29. a. *Anartia amathea* (Linnaeus, 1758); b. *Eresia datis margaretha* (Hewitson, 1872); c. *Eresia polina* (Hewitson, 1852).

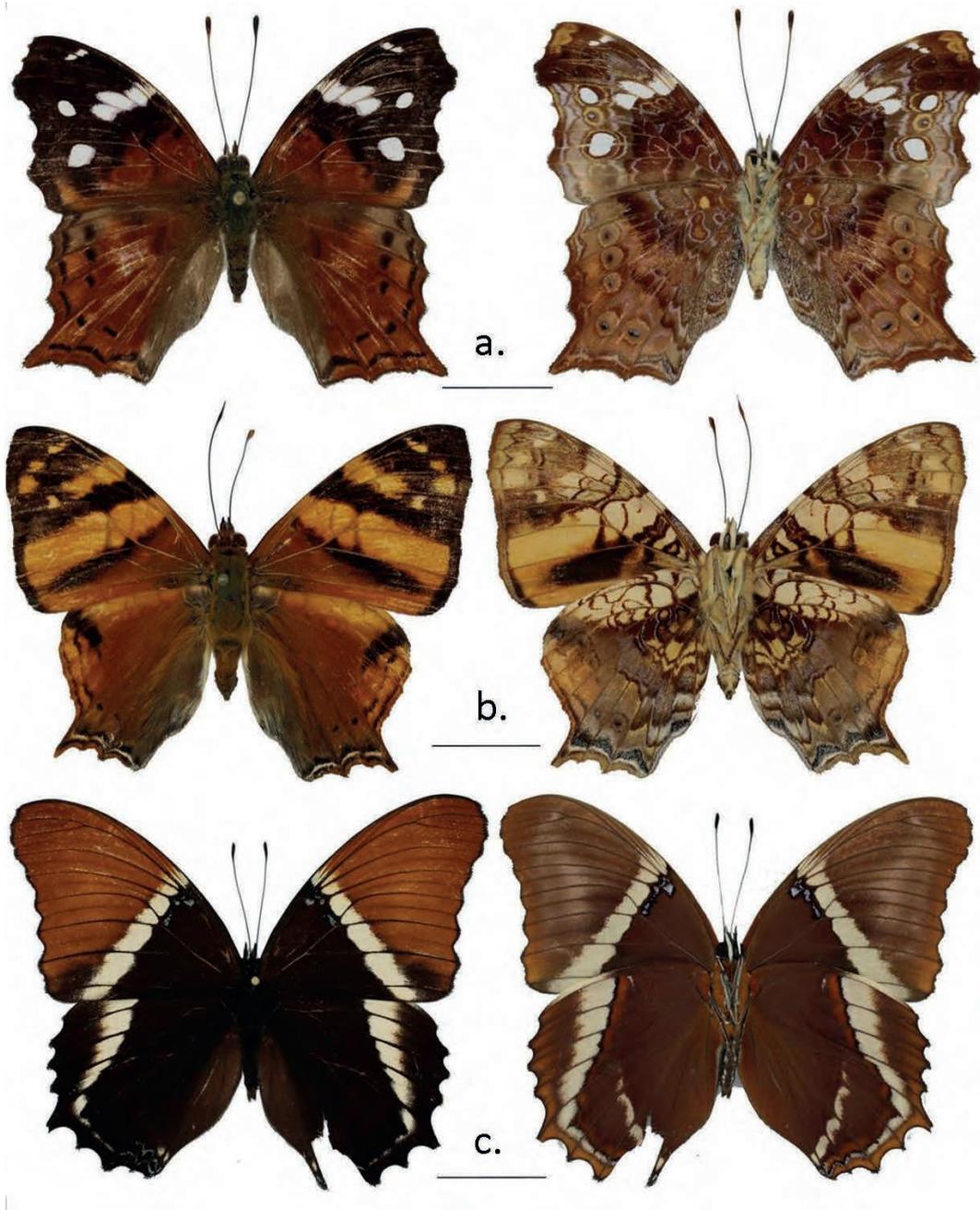


Figura 30. **a.** *Hypanartia trimaculata trimaculata* (Willmott J. Hall & Lamas, 2001); **b.** *Hypanartia lethe lethe* (Fabricius, 1793); **c.** *Siproeta epaphus epaphus* (Latreille, 1813).

Satyrinae

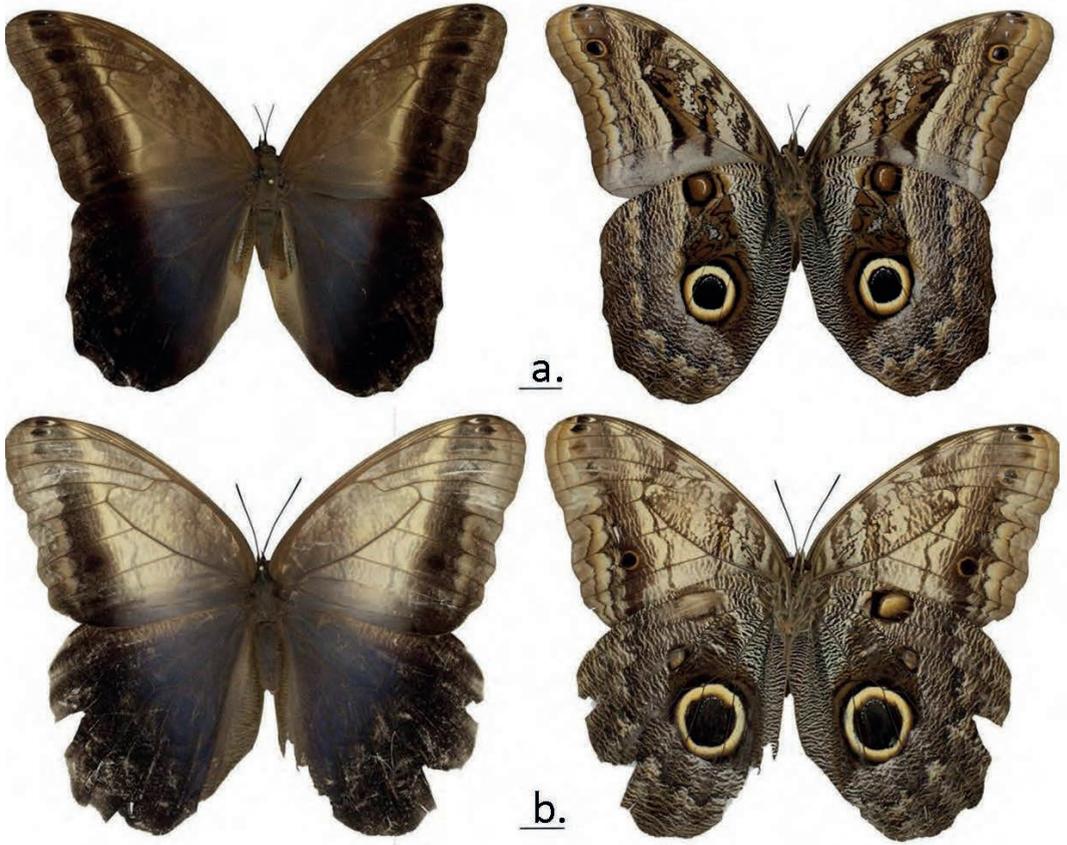


Figura 31. a. *Caligo illioneus* (Cramer, 1775); b. *Caligo prometheus prometheus* (Kollar, 1850).

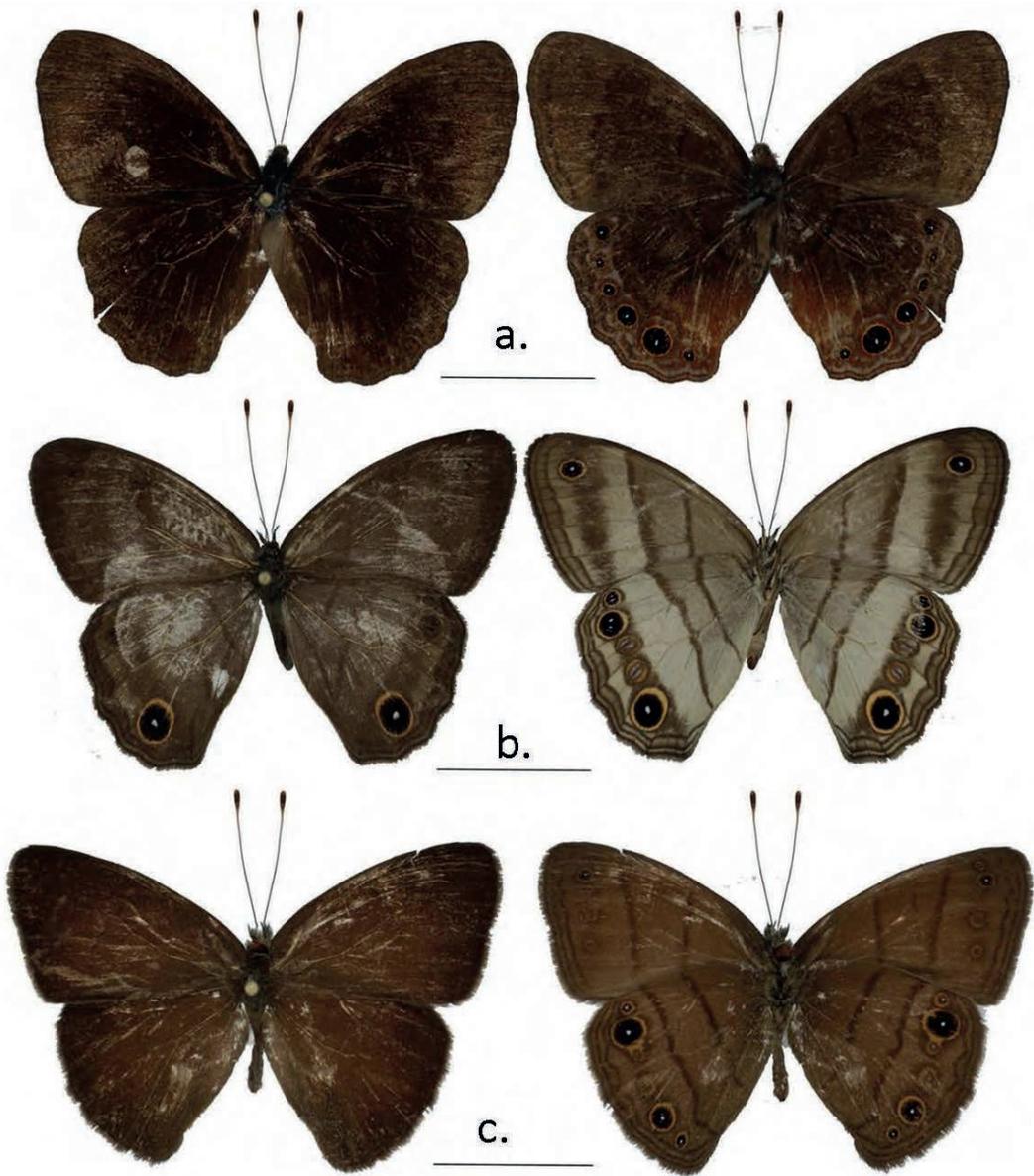


Figura 32. **a.** *Eretris calisto* (C. Felder & R. Felder, 1867); **b.** *Euptychoides laccine* (C. Felder & R. Felder, 1867); **c.** *Hermeuptychia harmonia* (A. Butler, 1867).

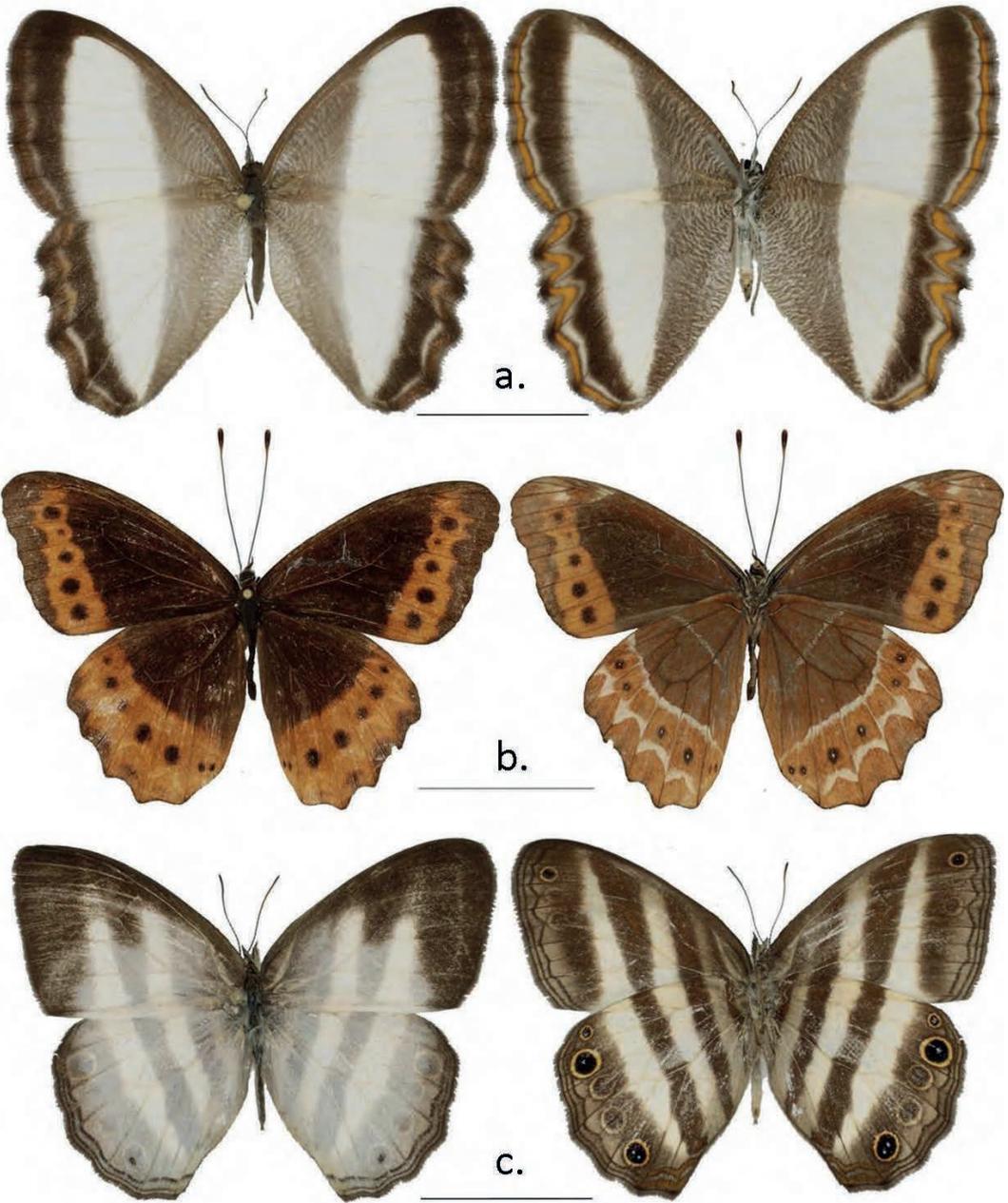


Figura 33. a. *Oressinoma typhla* (E. Doubleday, 1849); b. *Oxeoschistus simplex simplex* (A. Butler, 1868); c. *Pareptychia ocirrhoe* (Fabricius, 1776).

Papilionidae Latreille, 1809

Distribución: de las 550 especies que componen esta familia cosmopolita (Orr y Kitching, 2010), 66 están en Colombia, en 9 géneros (*Battus*, *Parides*, *Mimoides*, *Protographium*, *Eurytides*, *Protesilaus*, *Heraclides*, *Papilio* y *Pterourus*) (Le Crom et al., 2002).

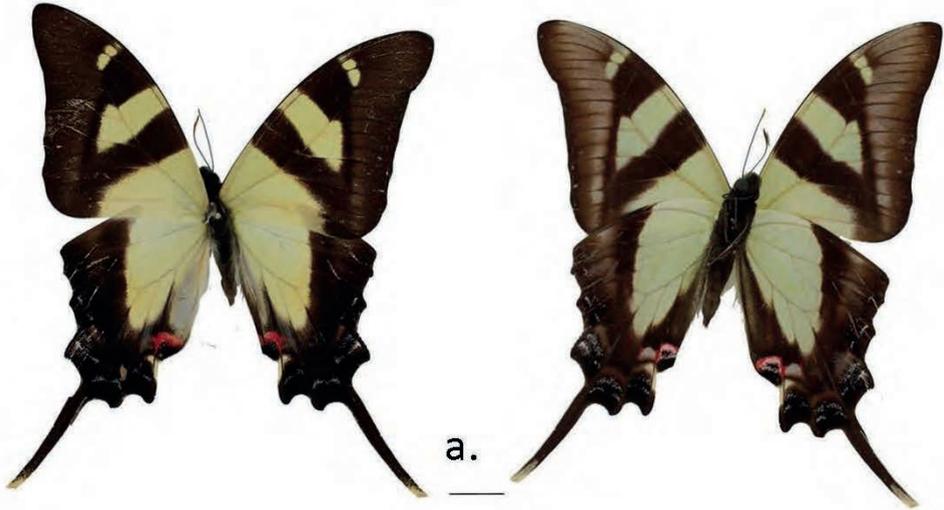
Descripción: en esta familia se encuentran algunas de las mariposas más vistas, tanto por su tamaño como por su colorido (David, 1992). Sus tres pares de patas están bien desarrolladas, por lo general, son robustas y de antenas pequeñas (García-Robledo et al., 2002). Muchos géneros presentan largas y bien definidas coletas al final de las alas, por lo que se le conoce como "mariposas golondrina" (Figs. 34 y 35).

Ecología: dado su tamaño y robustez son buenas voladoras de largas distancias (David, 1992), fácilmente reconocibles por el hábito de batir las alas mientras están alimentándose del néctar de plantas con las que pueden crear un vínculo muy específico (García-Robledo et al., 2002). Además, secretan sustancias pestilentes para ahuyentar depredadores o marcar hembras y evitar que se apareen con otros machos (Triplehorn y Johnson, 2005).

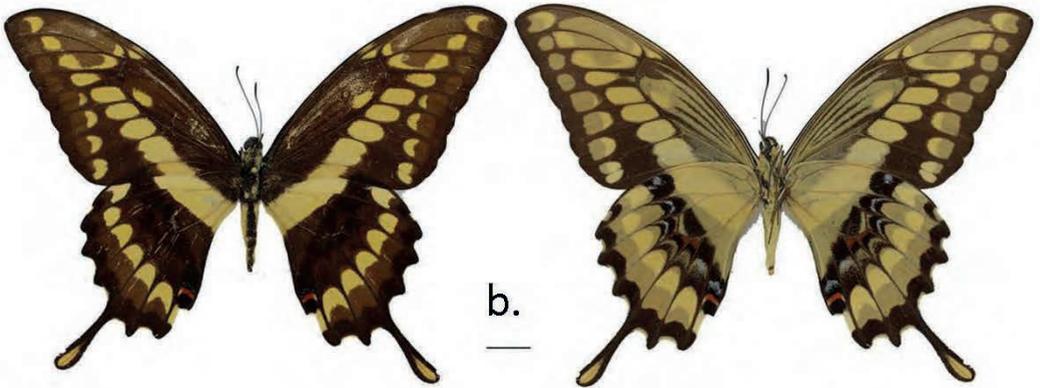
Tabla 5. Especies de la familia Papilionidae registradas para la estación Santa Rosa y para cada cobertura muestreada. B: Bosque; BDB: Borde de bosque; P: Pastizal (X = presencia; 0 = ausencia).

Papilioninae	<i>Parides erithalion</i>	X	0	0
Subfamilia	Especie	B	BDB	P
Papilioninae	<i>Heraclides thoas nealces</i>	X	0	0
Papilioninae	<i>Eurytides columbus</i>	0	X	0

Papilioninae



a.



b.

Figura 34. a. *Eurytides columbus* (Kollar, 1850); b. *Heraclides thoas nealces* (Rothschild & Jordan, 1906).

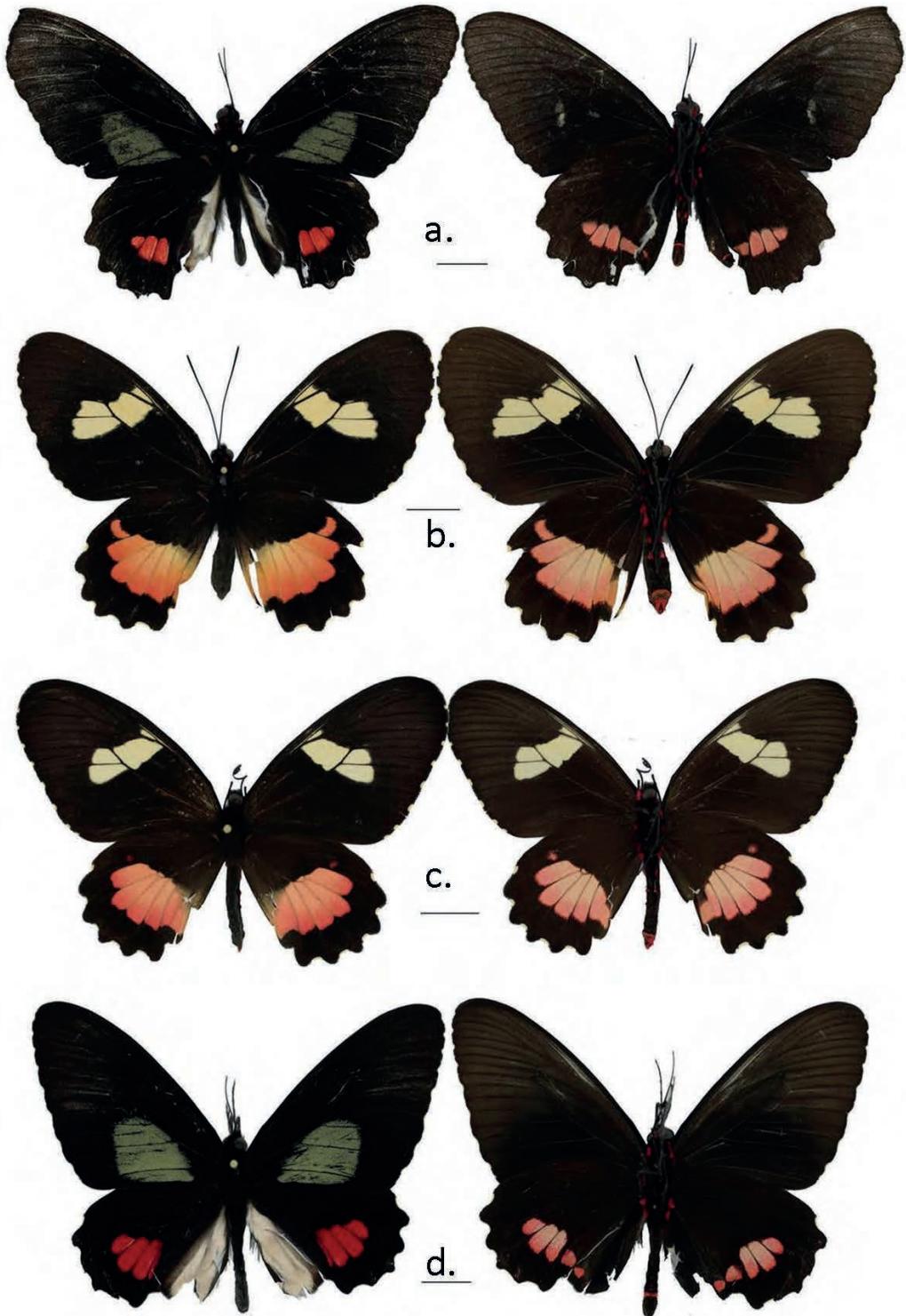


Figura 35. a. *Parides erithalion* (Boisduval, 1836) spp 1; b. *P. erithalion* spp 2; c. *P. erithalion* spp 3; d. *P. erithalion* spp 4.

Pieridae Swainson, 1820

Distribución: global, con mayor abundancia en el neotrópico. Comprende cerca de 1200 especies repartidas en 84 géneros (Braby, 2005), en Colombia hay 35 géneros y 153 especies en todo el gradiente altitudinal, incluidos bosques altoandinos y páramos (Le Crom *et al.*, 2004).

Descripción: los adultos se caracterizan por presentar colores claros (blanco, anaranjado o amarillo), aunque algunas presentan variaciones de colores oscuros. Sus patas están bien desarrolladas para caminar, y cuentan con uñas tarsales bífidas (García-Robledo *et al.*, 2002). Varias especies de esta familia presentan un marcado dimorfismo sexual, que se observa en los patrones de coloración alar (Figs. 36–38).

Ecología: dentro de la familia Pieridae se puede encontrar la mayor cantidad de mariposas migratorias (Kristensen, 2003), así como muchos casos de mimetismo, principalmente en Suramérica. Debido a la voracidad de sus orugas, en varios lugares son consideradas como plaga en los cultivos agrícolas.

Tabla 6. Especies de la familia Pieridae registradas para la estación Santa Rosa y para cada cobertura muestreada. B: Bosque; BDB: Borde de bosque; P: Pastizal (X = presencia; 0 = ausencia).

Subfamilia	Especie	B	BDB	P
Coliadinae	<i>Eurema xantochlora xantochlora</i>	X	X	0
Coliadinae	<i>Pyrisitia limbia</i>	X	0	0
Dismorphiinae	<i>Dismorphia zathoe zathoe</i>	X	X	0
Dismorphiinae	<i>Lieinix nemesis nemesis</i>	X	0	0
Dismorphiinae	<i>Pseudopieris nehemia luisa</i>	X	0	0
Dismorphiinae	<i>Dismorphia crisia fedora</i>	0	X	0
Pierinae	<i>Leptophobia eleusis eleusis</i>	X	X	X
Pierinae	<i>Catantacta prioneris</i>	X	X	0
Pierinae	<i>Archonias brassolis</i>	X	0	0
Pierinae	<i>Melete leucanthe leucanthe</i>	X	0	0

Coliadinae

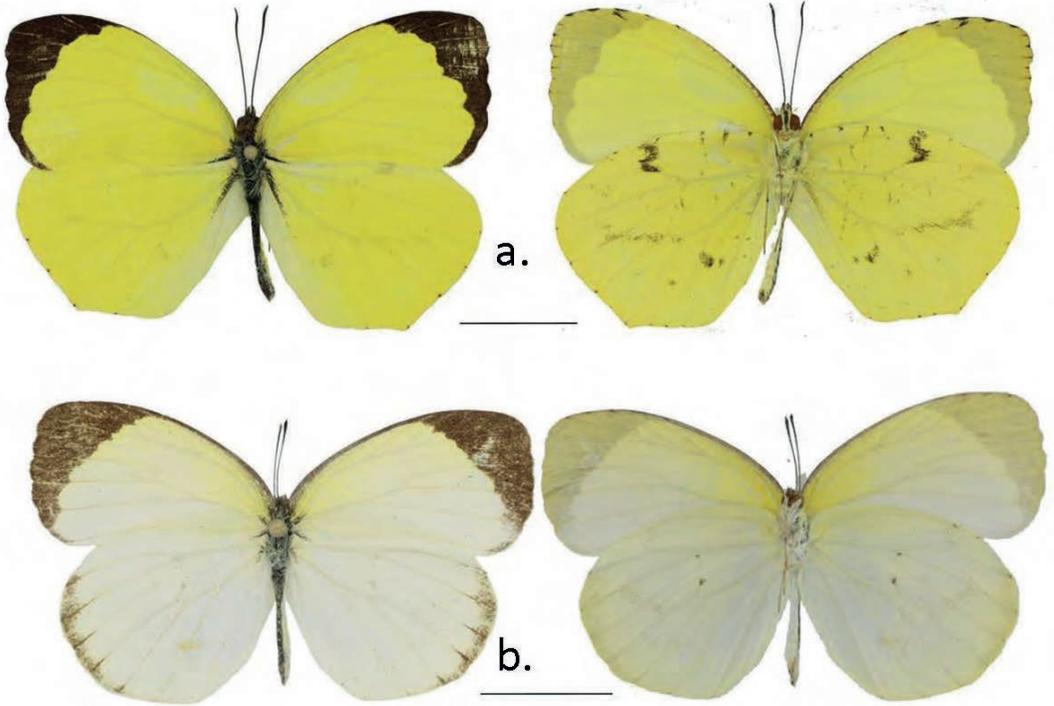


Figura 36. a. *Eurema xantochlora xantochlora* (Kollar, 1850); **b.** *Pyrisitia limbia* (C. Felder & R. Felder, 1861).

Dismorphiinae

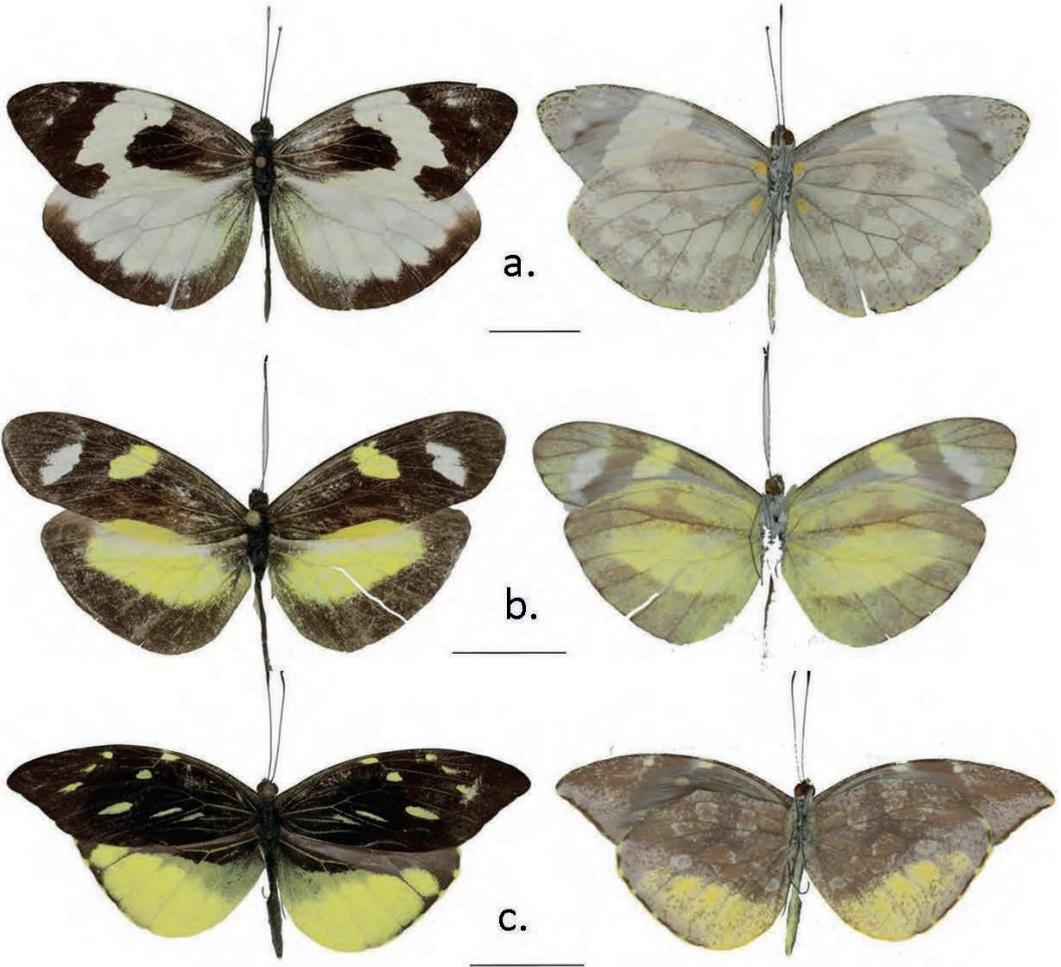


Figura 37. a. *Dismorphia crisia fedora* (Lucas, 1852); b. *Dismorphia zathoe zathoe* (Hewitson 1858); c. *Lieinix nemesis nemesis* (Latreille, 1813); d. *Pseudopieris nehemia luisa* (Lamas, 1979).

Pierinae

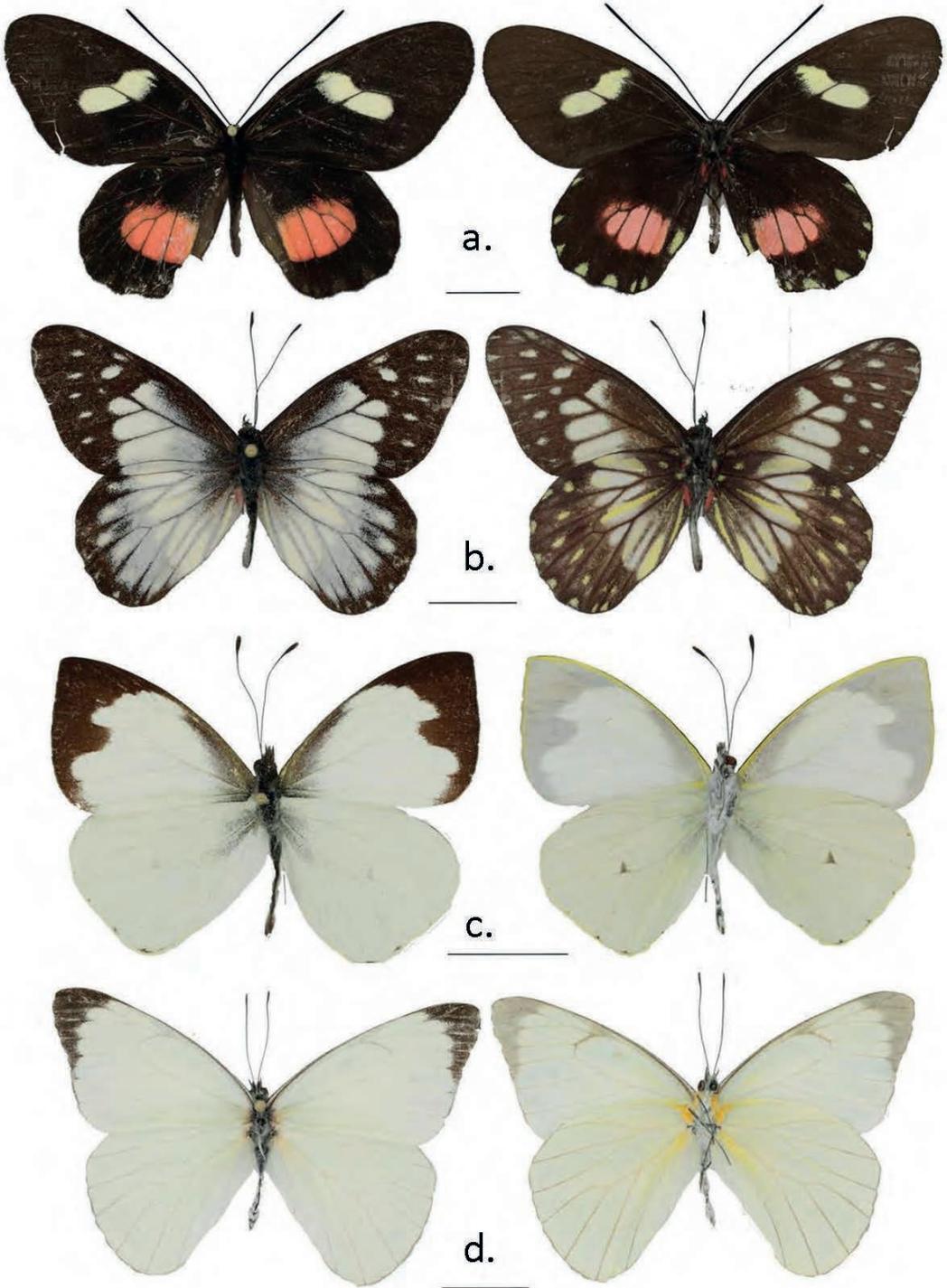


Figura 38. a. *Archonias brassolis* (Fabricius, 1776); b. *Catasticta prioneris* (Hopffer, 1874); c. *Leptophobia eleusis eleusis* (Lucas, 1852); d. *Melete leucanthe leucanthe* (C. Felder & R. Felder, 1861).

Riodinidae Grote 1895

Distribución: esta familia contiene al redor de 1300 especies, la mayoría confinada a la región neotropical. Colombia posee cerca de 630 especies ampliamente distribuidas en todos los pisos térmicos (García-Robledo *et al.*, 2002).

Descripción: son mariposas pequeñas, no mayores a 8 cm, de colores oscuros (Triplehorn & Johnson, 2005). Muchas de ellas presentan marcas de colores metálicos muy evidentes, mientras que otros parecen haber sido salpicados con plata fundida, dándoles su nombre popular de "marcas metálicas" (Orr y Kitching, 2010). Aunque la familia es conspicua por sus caracteres morfológicos y biológicos son quizás la más desconocidas del grupo de las mariposas (Ferrer-Paris *et al.*, 2013) (Fig. 39).

Ecología: en su fase larval, algunas de estas mariposas se asocian con hormigas de las que obtienen protección (DeVries, 1988). La relación entre estas mariposas y las hormigas es tan estrecha que algunas larvas de riodinidos frotan su cuerpo produciendo sonidos (estridentes) que solo son percibidos por un tipo específico de hormiga (García-Robledo *et al.*, 2002).

Tabla 7. Especies de la familia *Riodinidae* registradas para la estación Santa Rosa y para cada cobertura muestreada. B: Bosque; BDB: Borde de bosque; P: Pastizal (X = presencia; 0 = ausencia).

Subfamilia	Especie	B	BDB	P
Riodininae	<i>Leucochimona vestalis</i>	X	X	0
Riodininae	<i>Mesosemia mevania mevania</i>	X	0	0
Riodininae	<i>Eurybia donna</i>	X	0	0
Riodininae	<i>Charis anius</i>	X	0	0
Riodininae	<i>Hermathena candidata columba</i>	0	0	X

Riodininae

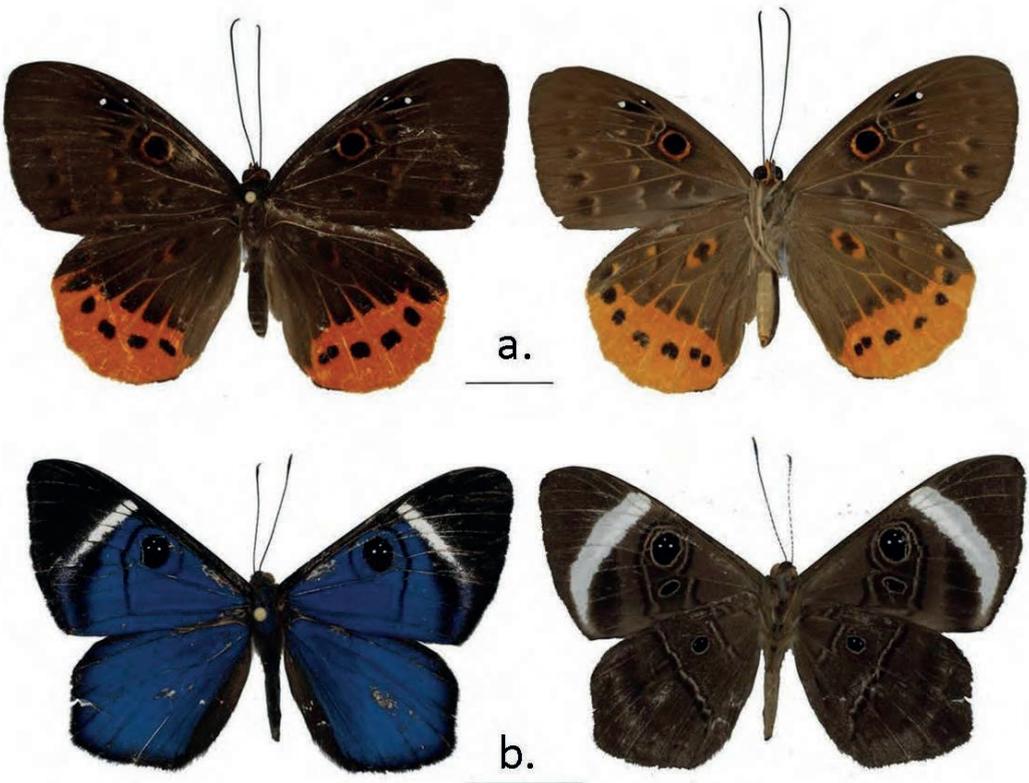


Figura 39. a. *Eurybia donna* (C. Felder & R. Felder, 1862); b. *Mesosemia mevania mevania* (Hewitson, 1857).

BIBLIOGRAFÍA

- Andow, D. A., Baker, R. J., y Lane, C. P. (1994). Karner blue butterfly: a symbol of a vanishing landscape: Minnesota Agricultural Experiment Station.
- Andrade-C, M. (2002). "Biodiversidad de Las Mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia". *Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática*, 2: 153-72.
- Andrade-C, 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. Bogotá, Colombia.
- Andrade-C, M. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35: 491-507.
- Arias-Buriticá, J. A. (2011). *Revisión taxonómica de la Sección "Buqueti", Dichotomius Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), 1838* (Trabajo de maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Braby, M. F. (2005). Provisional checklist of genera of the Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea). *Zootaxa*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.170669>.
- Chapman, A.D. (2009): Numbers of Living Species in Australia and the World. *Heritage* 2nd: 84.
- Chin, K., Gill, B. D., Chin, K., Barbara, S., & Gill, B. D. (2012). Dinosaurs, dung beetles, and conifers: in a Cretaceous Food Web Participants. *Palaos*, 11(3): 280-285.
- Casas-Pinilla, L. C., & Ríos-Málaver, I. C. (2017). Diversidad de mariposas en un paisaje de bosque seco tropical, en la Mesa de los Santos, Santander, Colombia. (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 45(177): 83-108
- Constantino Chuaire, L. M. (2006). Mariposas región CORNARE. En: O. A. Álvarez Gómez, Parra Bedoya, J. A., Valencia González, J. y Orozco Zapata, J. M., (Eds.). Rionegro: Universidad Católica de Oriente.
- Cultid, C. A., Medina Uribe, C. A., Martínez Quintero, B. G., Escobar Villa, A. F., Constantino Chuaire, L. M., y Betancur Posada, N. J. (2012). Escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) del Eje Cafetero: guía para el estudio ecológico. *Biota Colombiana*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1013.9049>

- David, C. (1992). Butterflies and Moths (Eyewitness Handbooks); Dorling Kindersley. England, U.K.
- DeVries, P. (1988). The larval ant-organs of *Thisbe irenea* (Lepidoptera: Riodinidae) and their effects upon attending ants. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 94(4): 379-393.
- Edmonds, W. D., y Zidek, J. (2010). A taxonomic review of the neotropical genus *Coprophanaeus* Olsoufieff, 1924 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Insecta Mundi*, 0129: 1-111.
- Edmonds, W. D. y Zidek, J. (2012). Taxonomy of *Phanaeus* revisited: Revised keys to and comments on species of the New World dung beetle genus *Phanaeus* MacLeay, 1819 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). *Insecta Mundi*, 0274:1-108.
- Ehrlich, P. R. y Raven, P. H. (1964). Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution*, 18(4): 586-608.
- Erwin, T. L. (1997). Biodiversity at its utmost: tropical forest beetles. Biodiversity II. Understanding and protecting our biological resources, 27-40.
- Escobar, A. F. (2010). Taxonomía y revisión morfológica del complejo de especies del género *Uroxys* (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en el sistema regional de áreas protegidas del eje cafetero (SIRAP-EC), Colombia. Tesis de Grado. Universidad del Valle.
- Ferrer-Paris, J. & Sánchez-Mercado, A. (2013). Papilionoidea of the World: Evaluation and validation of EOL, BHL and GBIF data for Papilionidae, Pieridae and Riodinidae. Centro de Estudios Botánicos y Agroforestales Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Venezuela.
- Freitas, A. V. L. y Brown, J. W. (2004). Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Systematic Biology*, 53: 363-383.
- García-Robledo, C., Constantino, L. M., Heredia, M. D. y Kattan, G. (2002). *Mariposas Comunes de la Cordillera Central*. (WCS, Ed.). EcoAndina, Wildlife Conservation Society. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4135.0563>.
- González, F. A., Molano, F., y 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-Valdivia, N. A., Pozo, C., Ochoa-Gaona, S., Ferguson, B. G., Cambrañis, E., Lara, O. y Kampichler, C. (2016). Nymphalidae frugívoras (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un ecosistema agropecuario y de bosque tropical lluvioso en un paisaje del sureste de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(2): 451-464. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.04.003>.
- Howden, Henry F. y Orrey P Young. (1981). "Panamanian Scarabaeinae Taxonomie Distribution and Habits (Coleoptera, Scarabaeidae)." *Contributions of the American Entomological Institute*, 18(1): 1-204.
- Huerta, C., Halffter, G., Halffter, V. y López, R. (2003). Comparative analysis of reproductive and nesting behaviour of several species of *Eurysternus* Dalman (Coleoptera: Scarabaeinae: Eurysternini). *Acta Zoologica Mexicana Nueva Serie*, 88: 1-41.
- Kohlmann, B., Arriaga-Jiménez, A. y Rös, M. (2018). An unusual new species of *Canthidium* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from Oaxaca, México. *Zootaxa*, 4378(2): 273-278.

- Kristensen, N. (2003). Lepidoptera, moths and butterflies: morphology, physiology, and development: Teilband. *The insects of Australia*.
- Lamas, G. (2000). Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la región Neotropical. *Entomología, Rediris, Es, 1*: 253-260.
- Larsen, T. H., Lopera, A. y Forsyth, A. (2008). Understanding trait-dependent community disassembly: Dung beetles, density functions, and forest fragmentation. *Conservation Biology, 22*(5): 1288-1298.
- Larsen, T. H., Lopera, A., Forsyth, A. y Genier, F. (2009). From coprophagy to predation: a dung beetle that kills millipedes. *Biology Letters, 5*(2): 152-155.
- LeCrom, J. F., Llorente-Bousquets, J., Constantino, L. M. y Salazar, J. A. (2004). Mariposas de Colombia. Tomo 2: Pieridae. Bogotá, Colombia.
- Medina, C., Lopera-Toro, A., Vitolo, A. y Gill, B. (2000). Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia, 22*(2): 299-315.
- Medina, C. A., Scholtz, C. H. y Gill, B. D. (2003). Morphological variation and systematics of *Canthon* and related genera of new world Canthonini dung beetles. *Deutsche Entomologische Zeitschrift, 50*(1): 23-68.
- Medina, E. y Kattan, G. (2002). Diversity and habitat use of dung beetles in a restored Andean landscape. *Biotropica, 34*: 181-187.
- Moctezuma, V., Sánchez-Huerta, J. L. y Halffter, G. (2017). Two new species of the *Phanaeus endymion* species group (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae). *ZooKeys, 702*: 113-135.
- Mondragón F., S. P. y Molano R., F. (2016). Órgano genital masculino en *Eurysternus* (Scarabaeidae, Scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia, 38*(1): 211-224.
- Moreno-Mancilla, O. F., & Molano, F. (2016). Variación en las abundancias de *Homocopris achamas* (Harold, 1867) (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en el páramo de Rabanal. *Ciencia en Desarrollo, 7*(2): 67-73.
- Mutanen, M., Wahlberg, N. y 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.
- Newcomer, E. J. (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.
- Nichols, E., Spector, S., Louzada, J., Larsen, T., Amézquita, S., & Favila, M. E. (2008). Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation, 141*(6): 1461-1474.
- Orr, A. y Kitching, R. (2010). *The butterflies of Australia*: Allen & Unwin. Sydney, Australia.
- Pérez-Torres, J. y Coral-Acosta, N. (2018). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un agroecosistema cafetero de sombra. *Revista Colombiana de Entomología, 43*: 91-99.
- Rasnitsyn, A. P., y Quicke, D. L. J. (2008). History of Insects. *Evolution, 1*-14. <https://doi.org/10.1007/0-306-47577-4>.
- Regier, J. C., Zwick, A., Cummings, M. P., Kawahara, A. Y., Cho, S., Weller, S. et al. (2009) Toward reconstructing the evolution of advanced moths and butterflies (Lepidoptera: Ditrysia): an initial molecular study. *Bio Med Central Evolutionary Biology, 9*: 280-301.
- Rubio, E. C. y Lobo, J. M. (2010). Distribución conocida y potencial de las especies del género *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeidae) de

- Colombia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 47: 257-264.
- Rubio, E. C. y Lobo, J. M. (2012). The distribution of the species of *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeidae) in America: potential distributions and the locations of areas to be surveyed. *Tropical Conservation Science*, 5(2): 225-244.
- Sarmiento-Garcés, R. y 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.
- Scholtz, C. y Chown, S. L. (1995). The evolution of habitat use and diet in the Scarabaeoidea: A phylogenetic approach. In J. Pakaluk y S. A. Slipinski (Eds.), *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 89 th Birthday of Roy A. Crowson*. Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN.
- Scholtz, C., Davis, A. y Kryger, U. (2009). *Evolutionary biology and conservation of dung beetles*. Sofia-Moscow, 2(1): 45-52.
- Simmons, L., y Ridsdill-Smith, J. (2011). Ecology and evolution of dung beetles. En: Simmons, L. y Ridsdill-Smith, J. (Eds.). Blackwell Publishing Ltd.
- Solís, A. & Kohlmann, B. (2004). The genus *Canthidium* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Costa Rica. *Giornale Italiano Di Entomologia*, 11(52): 1-73.
- Solís, A. & Kohlmann, B. (2012). Checklist and distribution atlas of the scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) of Costa Rica. *Zootaxa*, 32(3482): 1-32.
- Solís A. y Bert Kohlmann. (2013). El Género *Uroxys* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Costa Rica. *Giornale Italiano Di Entomologia*, 13(58): 289-340.
- Triplehorn, C. y Johnson, N. (2005). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Brooks/Cole, Seventh Edition. USA.
- Vaz-de-Mello, F. Z., Edmonds, W. D., Ocampo, F. C. y Schoolmeesters, P. (2011). A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). *Zootaxa*, 2854: 1-73.
- Vélez, S. (2006). Evolution of the Insects. Cambridge University. *Ecoscience*, 13(2): 290-290.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa Inventarios de Biodiversidad; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Vitolo, A. (2000). Clave para la identificación de los géneros y especies *Phanaeinas* (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprinae, Phaenaeini) de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. <https://doi.org/0370-3908>
- Warren, A. D., Davis, K. J., Stangeland, E. M., Pelham, J. P. y Grishin, N. V. (2013) Illustrated Lists of American Butterflies. Butterflies of America Foundation. En. <http://www.butterfliesofamerica.com>

ÁREA TEMÁTICA 3.
RELACIONES ECOLÓGICAS

CAPÍTULO VII FITOFENOLOGÍA Y ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS



**Naisla Tatiana Manrique-Valderrama^{1,2}, Pablo Andrés Gil-Leguizamón²,
Jorge Enrique Gil-Novoa^{1,2} & María Eugenia Morales-Puentes²**

¹ Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

² Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

INTRODUCCIÓN

"En muchas partes del mundo, antiguamente se creía que el origen de las plantas fue proporcionado por alguna deidad. La Tierra, con sus partes del cuerpo, dan origen a las plantas, que se convierten en elementos esenciales para la vida del hombre. Flores y frutos usados para rituales y la concepción de poderes que garantizan su reproducción" (Encyclopedia Britannica, 2016).

"Cuenta la historia que la diosa de la belleza, de las flores, del placer amoroso y las artes, fue mordida por un murciélago, enviado por el dios supremo, convirtiendo a la bella diosa en flores con mal olor para los dioses; la diosa, tuvo que ser enviada al inframundo, en donde se lavó con esencias y perfumes convirtiéndose en plantas con flores valiosas por su aroma y otras fueron valiosas por sus colores y belleza. A aquellas plantas con flores se les dotó de un carácter sagrado al ser separadas de las plantas profanas y sirvieron para ceremonias y fines mágicos, hoy conocidas como aquellas plantas con perfumes fuertes que sirven de protección o atracción de los seres sobrenaturales como insectos, murciélagos y colibríes para su polinización" (Encyclopedia Britannica, 2016).

La biología reproductiva estudia los mecanismos y procesos de reproducción sexual y asexual. El conocimiento de estos mecanismos permite evaluar las adaptaciones y los caracteres que se comparten entre las especies, y las describen desde la sistemática; de tal manera que, detallar la información de la biología reproductiva de las plantas es importante para el desarrollo de estrategias de conservación y uso sustentable en los ecosistemas (Ayasse y Arroyo, 2011).

La fenología es el estudio de eventos como la emergencia de yemas, floración y coloración de las hojas, asociados a las condiciones climáticas; así mismo, dichos eventos son dados por la manifestación de fenómenos anclados con la funcionalidad de los órganos de las plantas o de la planta como un todo (Zhao y Schwartz, 2003). Se reconoce el crecimiento y la variabilidad estacionaria de la vegetación terrestre, la cual, es importante para la identificación e ilustración de la respuesta frente a las recientes transformaciones ocasionadas por el cambio climático en los ecosistemas (Alvarado *et al.*, 2002; Chen *et al.*, 2005).

La fitofenología está definida como la descripción uniforme de los estadios de crecimiento y ciclos de vida de las especies basada en sus características fenológicas. Estudia los fenómenos biológicos vinculados a condiciones climáticas, mediadas por factores anatómicos, morfológicos y fisiológicos (Valor *et al.*, 2001). En las plantas, los sistemas reproductivos y sus estrategias para la proliferación, están dados de acuerdo al tipo de floración, morfología, recompensas y las relaciones con polinizadores (Varadarajan y Brown, 1988; Bernardello *et al.*, 1991).

El presente capítulo detalla los periodos de foliación, floración y fructificación de 11 especies de plantas vasculares, en el bosque contiguo a la estación Santa Rosa, algunas con potencial maderable, y otras con potencial alimenticio para fauna, con el fin de identificar periodos fitofenológicos, y con esto, crear modelos ecológicos que permitan comprender las dinámicas ecológicas.

MÉTODOS

Se seleccionaron 11 especies (Tabla 1) con 103 individuos. La selección de especies se realizó teniendo en cuenta entrevistas aplicadas a la comunidad, evaluando criterios de especies maderables y no maderables, las que luego fueron georreferenciadas, rotuladas con placas de aluminio y descritas, con datos de altura, cobertura, CAP circunferencia a la altura del pecho (CAP) y luego fue transformada a DAP (diámetro a la altura del pecho), coloraciones de flores y frutos. Adicionalmente, se observaron y registraron seis fenofases: brote foliar, caída de follaje, primordios florales, flores en antesis, frutos inmaduros y frutos maduros.

Tabla 1. Especies a las que se les realizó el seguimiento fitofenológico.

No.	Nombre común	No. individuos	Familia	Especie
1	Palma zancuda	10	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.
2	Guayacán	10	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson = <i>Handroanthus ochraceus</i> (Jacq.) S.O Grose
3	Yarumo	10	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.
4	Besleria	10	Gesneriaceae	<i>Glossoloma shultzei</i> (Mansf.) J.L. Clark
5	Chirivito	10	Melastomataceae	<i>Blakea granatensis</i> Naudin
6	Triolena	10	Melastomataceae	<i>Triolena hirsuta</i> (Benth.) Triana
7	Cedro	3	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.
8	Cacao	10	Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms
9	Perillo	10	Moraceae	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken
10	Otobo	10	Primulaceae	<i>Otoba novogranatensis</i> Moldenke
11	Cinchona	10	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl

Las observaciones directas y registros de las fenofases por especie, fueron realizadas semanalmente durante dos años. Se siguió la metodología modificada de Fournier (1974), la cual considera que la información fenológica debe tener carácter cuantitativo y cubrir los periodos tanto de inicio, plenitud y declinación; el método considera cinco categorías (0 a 4), con intervalos de 25% entre ellas; de esta manera, permite estimar el porcentaje de intensidad de la fenofase en cada individuo con la siguiente asignación de valores:

- 0= ausencia del fenómeno observado
- 1= Entre el 1 y 25% de la copa del árbol.
- 2= Entre el 26 y 50% de la copa del árbol.
- 3= Entre el 51 y 75% de la copa del árbol.
- 4= Entre el 76 y 100% de la copa del árbol.

Es así como la información lograda, se relacionó con precipitaciones y épocas de floración y fructificación de cada especie.

RESULTADOS

ARECACEAE

Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.

Nombre común: Palma perula.

Árboles de 8-25 m. Tallos simples, erectos, DAP 12-18 cm, con raíces fulcreas (Figs. 1 y 3). **Hojas** compuestas, peciolo 10-30 (-46) cm, hasta 7 hojas, 1.5-2 m de largo, 8-25 foliolos por lado, vaina verde. **Flores** bisexuales en una inflorescencia, las flores femeninas se desarrollan antes que las flores masculinas. Flores femeninas, 1 x 1 cm, verde claro y ápice marrón claro; flores masculinas con tépalos blanco crema, estambres blanco crema cuando inmaduros y marrón claro cuando maduros (Henderson, 1985). **Frutos** en drupa, elipsoides a ovoides, 2-3.3 x 1.3 a 2.6 x 2.0-2.5 cm, corteza carnosa, apetecida por aves y mamíferos (Fig. 2), de color verde en el exocarpo, blanco crema en el mesocarpo y marrón en el endocarpo (Grayum, 2003).



Figura 1. Detalle fisionómico de la palma perula *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.



Figura 2. Infrutescencia compuesta de *S. exorrhiza*, con drupas verde opaco. Las infrutescencias (racimos) hasta de 2 m de longitud.



Figura 3. Raíces fulreas de *S. exorrhiza*; detalle del crecimiento y longitud de la raíz (hasta 2 m).

Distribución: nativa del Neotrópico, desde el Sur de Nicaragua hasta Bolivia. En Colombia en Amazonas, Antioquia, Arauca, Bolívar, Caquetá, Casanare, Cauca, Chocó, Córdoba, Guainía, Guaviare, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander, Valle, Vaupés, Vichada, entre 0 y 1150 m (Bernal *et al.*, 2015); para la zona se encuentra a los 1700 m, lo que indica una ampliación en el rango de distribución de esta especie.

Categoría de amenaza: en preocupación menor (LC), distribuidas en varias localidades, en hábitats aún extensos y en estado de conservación bueno o aceptable (Calderón *et al.*, 2005).

Periodos de floración: la formación de botones florales es continua en el año; sin embargo, el periodo de mayor formación se da entre junio–septiembre (periodo seco) con valores de 26–50%, en menor proporción entre abril y junio (transición entre periodo húmedo a seco). El desarrollo de flores en anthesis se presenta de septiembre a marzo (a finales de la época seca e inicios de la época húmeda) con valores de 26–50%.

Periodos de fructificación: formación de frutos inmaduros constantes y permanentes en el año (12 meses entre 51–75%); se registró una baja producción en dos épocas: octubre (finales de época seca) y enero (inicio de época seca). Los frutos maduros se desarrollan en época seca e inicios de la época húmeda (enero–marzo) en bajas proporciones (1–25%).

Periodos de formación y caída de follaje: es una palma siempre verde. La pérdida de follaje fue observada a finales de la época húmeda (octubre–marzo) y en la época seca (mayo–agosto); los rebrotes foliares se registraron durante la época seca e inicios de la época húmeda (junio–octubre). En general, la pérdida y renovación de follaje es mínima entre 1 y 25%, y coincide con el periodo posterior al primer periodo de lluvias (Fig. 4).

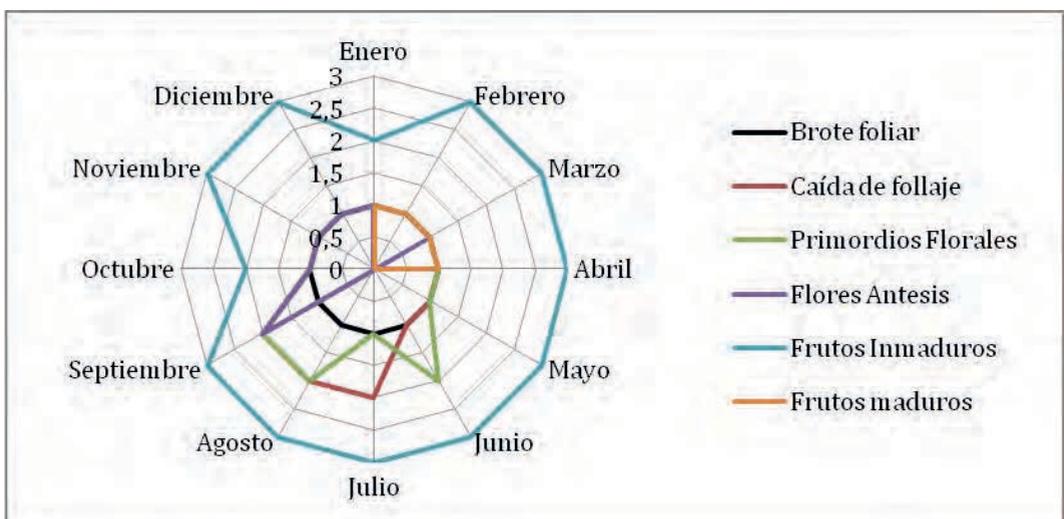


Figura 4. Fitofenología registrada para *Socratea exorrhiza*.

Datos de la especie y usos: palma abundante en los bosques de tierras bajas de la Amazonía; por sus raíces de gran longitud (Fig. 3), crece favorablemente en suelos húmedos y de buen drenaje. Importante para las comunidades costeras, ya que su estípote tiene características de uso para techos, pisos y paredes de las casas típicas de orilla del río, en la producción de muebles y elaboración de artesanías (collares, pendientes y pulseras). Crece rápidamente en claros pequeños y en bordes de bosque y no se regenera en áreas deforestadas (Galeano y Bernal, 2016).

Potenciales visitantes y polinizadores: las flores de las palmas son de fácil acceso para insectos. Silberbauer–Goosberger (1990), menciona la predominancia de polinización por escarabajos en palmas de *Socratea*, además de abejas y moscos, como consumidores de néctar y polen.

En el área estudiada, se observó el consumo de frutos maduros por mamíferos (ardillas) y aves (loros y tucanes) en periodos de enero a abril durante la mañana, evento que es registrado por Cabrera y Wallace (2007) en un bosque subandino amazónico de Bolivia.

BIGNONIACEAE

Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose

Sinónimo: *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson (Bernal et al., 2015)

Nombre común: guayacán, guayacán amarillo, floramarillo

Árboles de hasta 35 m, DAP hasta 60 cm, caducifolios, ramas escasas de porte grueso, copa irregular y redondeada, fuste recto. **Hojas** opuestas, digitadamente compuestas con 5 lóbulos, oblongo-ovadas, 5–25 x 8–20 cm, márgenes enteras, ápice acuminado, base obtusa, densamente cubierto por pelos estrellados, marrón claro. **Flores** campanuladas, con inflorescencias terminales, panícula, 5–12 cm de largo, amarillo claro, con líneas rojas en el interior de la corola. **Fruto** en cápsula cilíndrica, angosta, 11–50 x 0.6–2 cm, dehiscentes longitudinalmente, retorcidas con numerosas estrías a lo largo (Zamora et al., 2000); semillas aladas, aplanadas, 1.5–2 x 1 cm, gris, dispuestas transversalmente.

Distribución: originaria del Neotrópico, de México a Perú. En Colombia en Amazonas, Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Quindío y Santander, entre 5 y 2300 m (Bernal et al., 2015).

Categoría de amenaza: en preocupación menor (LC), debido a que se encuentra en muchas localidades, en hábitat aún extensos y en estado de conservación bueno o aceptable (Hassler, 2018).

Periodos de floración: el desarrollo de botones florales se registró en diciembre (inicios de la época seca) con valores entre 26–50%, y a la vez, la floración presentada hasta enero (época seca), con producción entre 51–75%. La floración de esta especie es explosiva y no supera los tres meses (Clark, 2009).

Periodos de fructificación: se observó un corto periodo de formación de frutos en enero (1-25%) durante la época seca.

Periodos de formación y caída de follaje: los rebrotes foliares fueron observados de noviembre a enero (25%), a finales de la época húmeda e inicio de la época seca y entre marzo y mayo (1-25%), durante la época húmeda. Es una planta caducifolia; la pérdida de follaje fue observada durante la época húmeda (marzo-abril) con alta proporción (51-75%) e inicios de la época seca (noviembre-diciembre) con proporciones de 26-50%; sin embargo, es una especie que constantemente pierde y renueva follaje durante todo el año (1-25%) (Fig. 5).

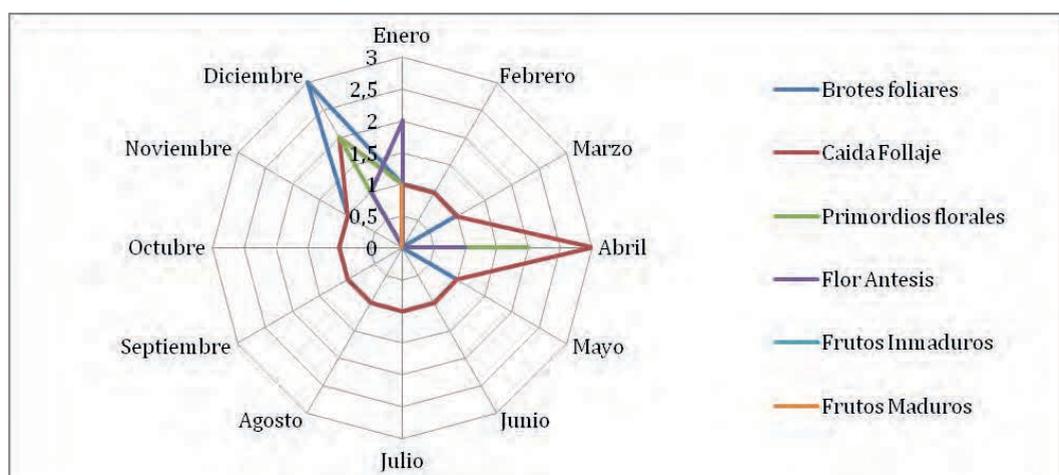


Figura 5. Fitofenología registrada para *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O. Grose.

Datos de la especie y usos: maderable en el trópico (dura y pesada). Tienen la ventaja de ser durable y resistente a las termitas y al agua salada, por ello se utiliza en la construcción de muebles, carrocerías, pisos y para uso industrial. Es una excelente especie melífera. Los periodos de floración y fructificación son asincrónicos, por tal razón, se solapan las fenofases. La especie ha sido empleada en arboricultura urbana, cercas vivas decorativas, para sombra y embellecimiento de fincas (Borchert, 1983).

Potenciales visitantes y polinizadores: es polinizada por abejorros y visitada por abejas, avispas y colibríes. La floración es explosiva, ya que es común que todos los árboles florezcan simultáneamente. En Costa Rica, la floración de la especie se da en marzo y abril y la fructificación de mayo a junio, lo que evidencia un solapamiento de fases, como ocurre en el bosque de la estación Santa Rosa. Generalmente, la floración de las especies de *Handroanthus* se da con un gran número de flores y con reducción de hojas, lo que se asume, como una estrategia para la atracción de visitantes florales (Barros, 2001).

CECROPIACEAE

Cecropia obtusifolia Bertol.

Sinónimos: *Cecropia alvarezii* Cuatrec., *Cecropia burriada* Cuatrec., *Cecropia daibeibana* Cuatrec., *Cecropia obtusifolia* subsp. *burriada* (Cuatrec.) C.C. Berg & Franco, *Cecropia radlkoferiana* V.A. Richt. (Bernal et al., 2015)

Nombre común: Yarumo, Yarumo blanco, Guarumo

Árboles, 20–25 m, DAP hasta 50 cm, tallos huecos. **Hojas** peltadas, redondeadas, simples, coriáceas y profundamente palmado-divididas; hojas, 8–12 lóbulos oblongos a oblanceolados; verde oscuro en el haz y blanco-grisáceas en el envés, con nerviación rojiza y prominente. Pecíolos, 30–50 cm, tomentosos. **Flores** en amentos, axilares sostenidas por una bráctea espatiforme caediza. Espigas masculinas de 15–20 x 1 cm, amarillentas, en conjuntos de 11 a 14 espigas por inflorescencia. Espigas femeninas de 12–21 cm, verde grisáceo en conjuntos de 3 a 5 (Fig. 6). **Frutos** verde-amarillentos a marrón oscuros. Contiene de 2700–4700 aquenios marrón oscuro; semillas 1–2.8 mm x 0.8 a 1.3 mm, cilíndricas, pardo brillante.



Figura 6. Inflorescencia de *Cecropia obtusifolia*.

Distribución: de México a Ecuador. En Colombia en los departamentos de Antioquia, Cauca, Chocó, Córdoba, Nariño, Risaralda y Santander, entre 0 y 1900 m (Bernal *et al.*, 2015).

Categoría de amenaza: en preocupación menor (LC), debido a que se encuentra en varias localidades, en hábitat aún extensos y en estado de conservación bueno o aceptable (Mitré, 1998).

Periodos de floración: especie con individuos femeninos y masculinos (dióicas); la producción de botones florales y flores en antesis es continua en el año a pesar de que los primordios florales se desarrollaron en mayor cantidad (51-75%), comparado

con las flores en antesis (26-50%). Estas fenofases presentaron mayor desarrollo entre agosto y septiembre, durante la época seca.

Periodos de fructificación: la formación de frutos es continua durante el año (26-50%); sin embargo, el desarrollo de frutos inmaduros es mayor entre diciembre y marzo (época seca), mientras el desarrollo a frutos maduros es mayor entre marzo y abril, así como en septiembre (época de lluvia).

Periodo de formación y caída de follaje: perennes, con continua formación de rebrotes (26-50%, entre julio y noviembre, en la época de lluvia) y baja pérdida de follaje (1-25%) (Fig. 7).

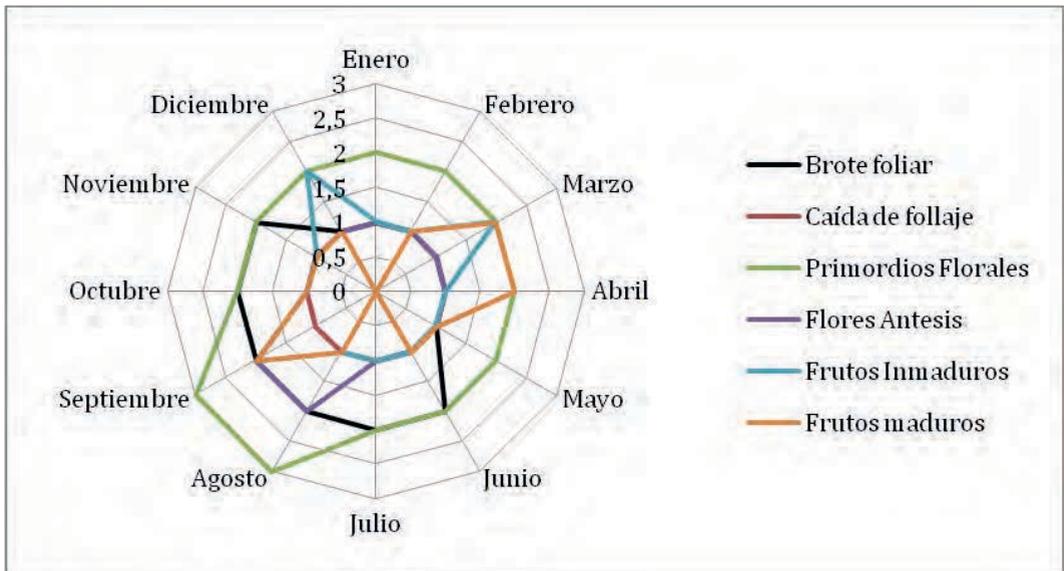


Figura 7. Fitofenología registrada para *Cecropia peltata*.

Datos de la especie y usos: son árboles que se reproducen por semillas y esquejes. Es una planta de crecimiento rápido, sobre suelos bien drenados, requiere de climas con alta humedad ambiental y riegos en verano. La presencia de tallos huecos sirve como hospedaje para insectos (hormigas). El látex parece ser algo tóxico y en sus ambientes nativos forman interacciones mutualistas con hormigas (mirmecofilia).

Potenciales visitantes y polinizadores: es un árbol pionero, muy abundante en lugares abiertos y bosques jóvenes de vegetación secundaria. Este árbol alcanza 25 m de altura. Su dispersión es por viento, aves y mamíferos (Eisenmann, 1961; Olson y Blum, 1968; Fleming y Heithaus, 1981); la producción continua de infrutescencias carnosas con cientos de semillas rojas y pequeñas son aporte al banco de semillas germinables en bosques húmedos tropicales (Holthuijzen y Boerboom, 1982).

GESNERIACEAE

Glossoloma schultzei (Mansf.) J.L. Clark

Sinónimo: *Alloplectus schultzei* Mansf. (Bernal et al., 2015)

Hierbas grandes o pequeños arbustos, 0,8-2 m; tallos erectos, cuadrangulares, lanosos. **Hojas** simples, opuestas, margen dentado, base cordada y peciolo largos, 8-10 cm de longitud y láminas foliares de 15 x 10 cm, oblongas, a obovadas, cubiertas con cilios glandulares de 0,5 cm, margen dentado. **Flores** caulinares, dispuestas en inflorescencias axilares con brácteas presentes en los entrenudos de las hojas, de 3-5 flores por nudo, peciolo de 4-6 cm de longitud, cáliz rojizo con tonalidades amarillas. Corola tubular rojiza con indumento hialino, gibosa en la parte inferior, las flores presentan cilios hialinos. **Frutos** en cápsulas carnosas, globosa a ovoide cuando inmaduro y loculicidamente dehiscente y bivalvadas, de color verde a blanco crema cuando maduras, semillas numerosas de color marrón (Fig. 8).

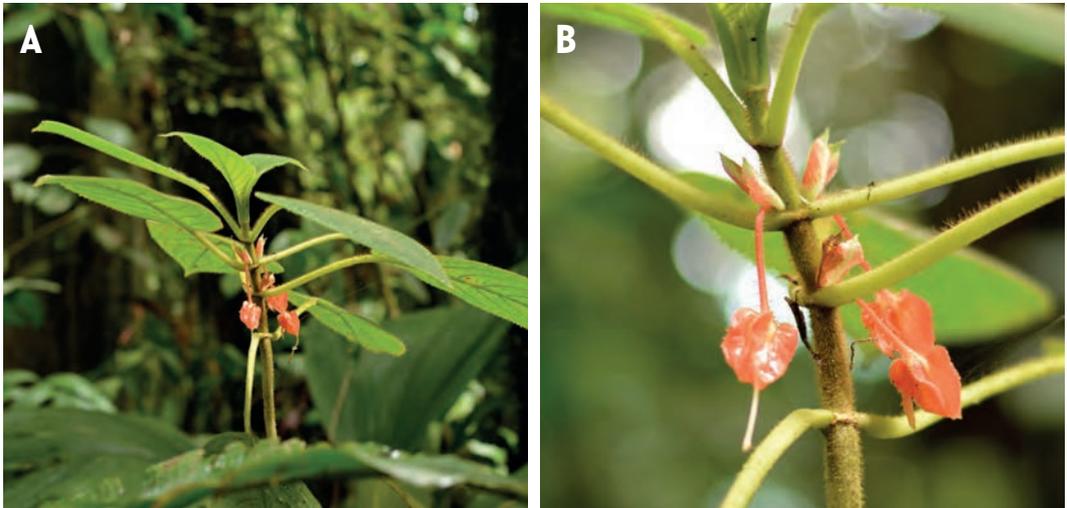


Figura 8. *Glossoloma schultzei* Mansf. **A.** Hábito; **B.** Detalle de flores en botón y preantesis.

Distribución: nativa de sur América (Colombia y Ecuador). En Colombia se encuentra en Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre 0-2650 m (Bernal et al., 2015).

Categoría de amenaza: no evaluada (NE) (Orrell, 2018).

Periodos de floración: el periodo reproductivo es prolongado en el año. Para la especie se identificaron los estadios reproductivos de botón floral, flor

en preantesis y en antesis, estos se desarrollan simultáneamente; no obstante, los primordios florales son abundantes de marzo a junio (50%), con máximos en julio y agosto (75%), entre septiembre y diciembre (50%). El desarrollo de flores en antesis es inferior a los primordios (25%); sin embargo, es constante y sincrónica durante el año; este resultado determina que no todos los primordios llegan a estadios flores avanzados, posiblemente por ahorro energético de la especie o por deterioro de la flor, principalmente en la época de lluvias. Esta especie es visitada por insectos y colibríes, los cuales actúan como robadores y potenciales polinizadores (Fig. 9).

Periodos de fructificación: los frutos inmaduros se observaron posteriormente a la antesis, su desarrollo es continuo en el año, aunque en bajas cantidades (25%), con un máximo en noviembre (50%). Por su parte, los frutos maduros se desarrollan de mayo a octubre, siendo poco persistentes, ya que no superan los tres días.

Periodo de formación y caída de follaje: planta siempre verde, no evidencia cambios abruptos de pérdida de follaje y tampoco de brotes foliares. Estas dos fenofases son constantes en el año (25%).

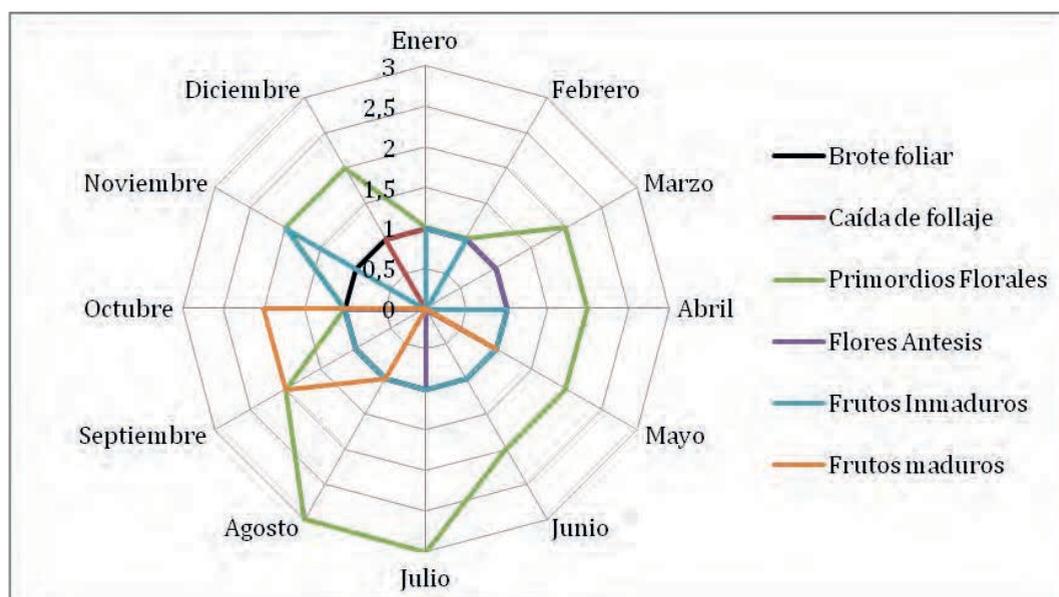


Figura 9. Fitofenología registrada para *Glossoloma schultzei*.

Datos de la especie y usos: suculentas que crecen en sotobosque, en bosques muy húmedos y conservados, se las considera como indicadores de calidad de hábitat (Clark y Skog, 2011); también encontradas en bordes de caminos y sustratos rocosos, lo que coincide con los individuos encontrados en el bosque contiguo a la estación Santa Rosa.

Potenciales visitantes y polinizadores: las Gesneriaceas presentan diferentes sistemas de polinización, lo que conlleva a una diversidad floral (Martén-Rodríguez et al., 2009). Los potenciales polinizadores son colibríes, abejas, mariposas, moscas y murciélagos (Wiehler, 1983). En el bosque cercano a la estación Santa Rosa, se observó la visita de abejas, avispas y colibríes.

MELASTOMATACEAE

Blakea granatensis Naudin

Sinónimo: *Blakea valenzuelae* (L. Uribe., Bernal et al., 2015)

Nombre común: Chirivito

Arbustos escandentes de 4 m de altura. **Tallos** cuadrangulares, ramas juveniles, brácteas florales, hipanto y envés foliar con diminutos tricomas de color marrón dendríticos. **Hojas** simples, opuestas, obovadas, base cordada, ápice acuminado, 6-8 x 8-10 cm, rojizo, peciolo terete, 0.8-1.3 cm, haz lustrosa, verde; venación suprabasal, con 5 nervios (incluye las venas marginales). **Flores** axilares, 5-6 cm, brácteas libres subcoriáceas, adpresas al hipanto, persistentes; cáliz coriáceo, corola actinomorfa, 6 pétalos carnosos, blancos, 12 estambres isomorfos, agrupados a un lado de la flor, ovario ínfero, estilo erecto, amarillo-blanquecino, 1 cm de largo. **Fruto** en baya urceolado, 5-7 mm; semillas numerosas, rojas a marrones (Fig. 10).

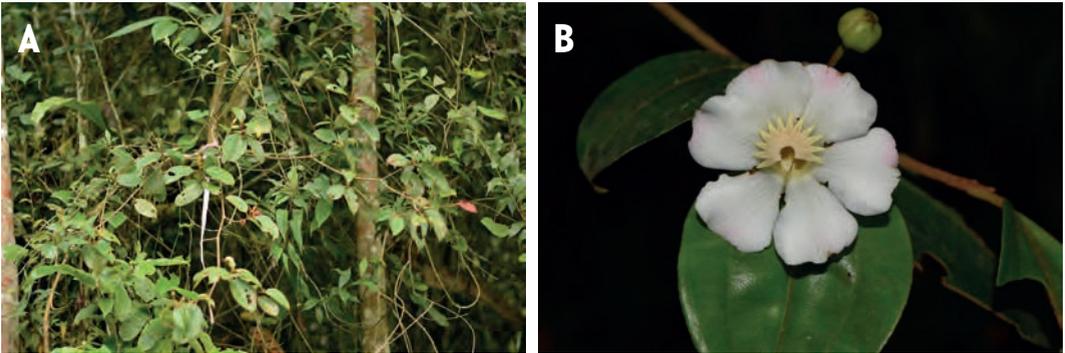


Figura 10. *Blakea granatensis*; **A.** Hábito; **B.** Detalle de la flor en antesis.

Distribución: nativa de los Andes. En Colombia, está en Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Magdalena, Nariño y Santander, entre 1100 y 2500 m (Bernal et al., 2015).

Categoría de amenaza: en peligro crítico (CR), debido a que se considera está enfrentándose a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre (Calderón, 1998).

Periodos de floración: especie que presenta fenofases continuas en el año; los botones florales se desarrollan en abundancia entre febrero-marzo, junio-agosto y octubre-noviembre (50%); las flores

en antesis son también continuas, con máximo entre diciembre y enero (25-50%), estas fenofases son sincrónicas (Fig. 11).

Periodos de fructificación: los frutos inmaduros se desarrollan en todo el año (25%) con un máximo en marzo (50%); los frutos maduros se registraron en bajos porcentajes, pero son continuos en el año (25%).

Periodo de formación y caída de follaje: planta siempre verde; los brotes foliares son constantes, con máximos entre octubre y noviembre (50-75%). Esta especie pierde poco follaje (25%) en el año.

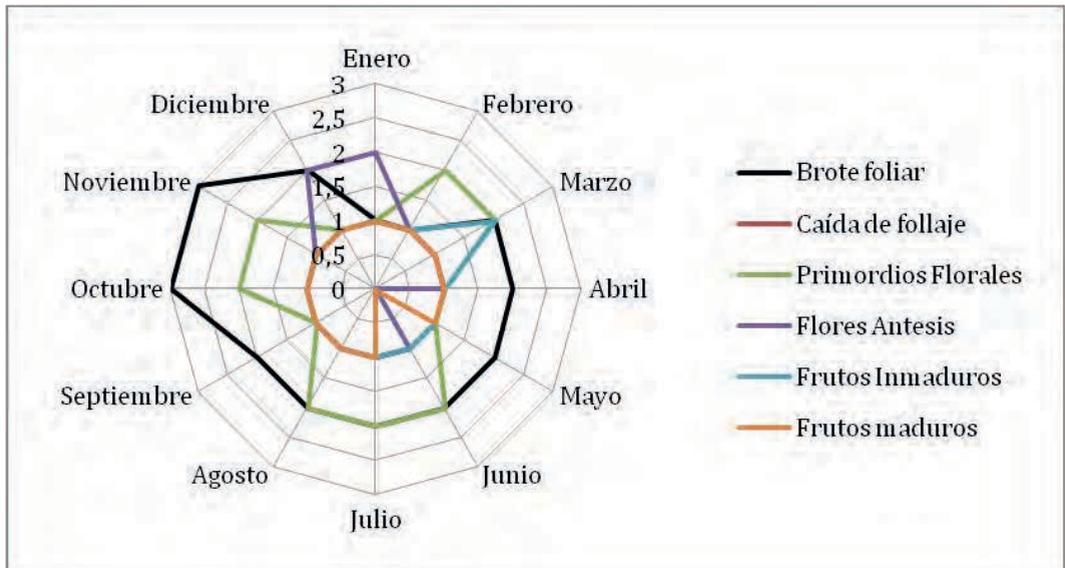


Figura 11. Fitofenología registrada para *Blakea granatensis*.

Datos de la especie y usos: es considerada especie bandera y sombrilla (Almeda *et al.*, 2016).

Potenciales visitantes y polinizadores: los potenciales polinizadores son roedores, colibríes y abejas; en el bosque contiguo a la estación Santa Rosa se observó la presencia de abejas, abejorros, Curculionidos (grupo de escarabajos) y Dípteros (moscas).

MELIACEAE

Cedrela odorata L.

Sinónimos: *Cedrela angustifolia* DC. (Bernal *et al.*, 2015)

Nombre común: cedro, cedro cebollo, cedro rosado

Árboles, 18-35 m, DAP 1.7 m. **Tallos** duros, rectos y robustos. **Hojas** alternas, compuestas, paripinnadas (imparipinnadas estado juvenil), 6-15 pares de folíolos, subopuestos u opuestos, lanceolados u oblongos, 4.5-14 x 2-4.4 cm, glabros, base asimétrica, ápice acuminado. **Inflorescencias** en tirso terminales. **Flores** bisexuales, con un sexo viable y el otro rudimentario; actinomorfas, pentámeras, de 6-9 mm de largo, pétalos verde-blanquecinos; cáliz en forma de copa, dentados, pétalos libres, imbricados, estambres 5, libres parcialmente formando un androginóforo, anteras dorsifijas que se abren longitudinalmente, ovario con 5 lóculos, pubescente, estilo corto y estigma discoidal. **Frutos** cápsula septifraga, oblongos elipsoides, a obovadas, péndulos, marrones, 5 valvas leñosas; semillas aladas (Morales-P., 1997, 2016; Davidse *et al.*, 1994).

Distribución: desde México hasta el norte de Argentina. En Colombia, se encuentra en Amazonas, Antioquia, Bolívar, Caldas, Caquetá, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Santander, Tolima y Valle, entre 10 y 2700 m (Bernal *et al.*, 2015).

Categoría de amenaza: vulnerable (VU) debido a que enfrenta un riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo (Mark & Rivers, 2017).

Periodos de floración: los primordios florales se registraron de junio a noviembre, con máxima formación en agosto, septiembre y noviembre (50%). El desarrollo de las flores en antesis es mayor en agosto y noviembre (50%), estos valores están acordes con los periodos de máxima precipitación, asociados a formación de flores y frutos. La floración inicia con la temporada de lluvias, momento

en que emergen nuevas hojas (de septiembre a octubre) (Fig. 12).

Periodos de fructificación: la formación de frutos inmaduros se observó de octubre a marzo, con picos de mayor desarrollo entre noviembre y febrero (50%); los frutos maduros se desarrollaron entre marzo y agosto, con máximos en abril, mayo y julio (50%), simultáneo a los periodos de máxima precipitación. El desarrollo de frutos toma de 9 meses hasta dos años y maduran durante la época seca, como una cápsula maderosa que abre en valvas para la liberación de semillas aladas dispersadas por el viento (Cavers *et al.*, 2013).

Periodos de formación y caída de follaje: esta especie es caducifolia, la pérdida de brotes foliares y hojas está asociada a la maduración de los frutos (entre marzo y mayo con 50% de formación); los brotes foliares son también constantes en el año, con máximos entre mayo y julio (50-75%).

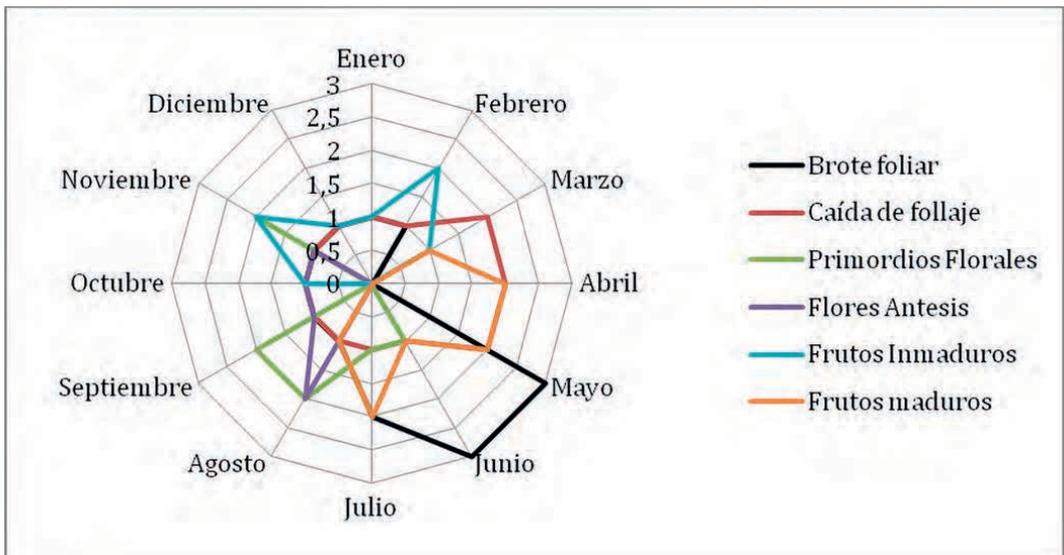


Figura 12. Fitofenología registrada para *Cedrela odorata*.

Datos de la especie y usos: se encuentra en bosques de América tropical. Requiere de luz para su crecimiento y no tolera zonas inundadas. Los árboles crecen mejor en regiones con suelos muy fértiles bien drenados y aireados, condiciones requeridas para fortalecer el sistema radicular. Con alto potencial para ser

incorporados en sistemas agroforestales. La madera es altamente usada en construcción (Cintrón, 1990).

Potenciales visitantes y polinizadores: la polinización es dada por pequeños insectos y polillas (Ward *et al.*, 2005).

MELIACEAE

Guarea pterorhachis Harms

Nombre común: Cedrillo, cedro macho

Árboles de hasta de 20 m de alto, corteza marrón.

Tallos lenticelados. **Hojas** hasta 50 cm de largo, con 2-6 pares de folíolos, con raquis alado; folíolos oblongos a angostamente elípticos, 12-25 x 3.5-8 cm, ápices atenuados, base aguda a redondeada, glabros; nervios secundarios 8-12 pares; peciólulo 1-2 mm de largo. **Inflorescencias** axilares, panículas anchas, 15-50 cm de largo; cáliz pateliforme, 0.5-1.5 mm de largo, 4-lobado; pétalos imbricados, lanceolados, 4.5 x 1-1.5 mm, ápice redondeado a agudo, crema; tubo estaminal 3-4.5 x 1-2 mm, margen ondulado o levemente dentado, glabro, anteras 8, 0.5-0.8 mm; nectario estipitado; ovario glabro. **Fruto** en cápsula loculicida, elipsoide, 1.5-2 cm, lisa, glabra, marrón-rojiza, 2-valvada; valvas con 1-2 semillas; semillas 1.5-1.7 cm, sarcotesta delgada y anaranjada (Morales-P., 1997, 2016; Davidse et al., 1994).

Distribución: desde México hasta Brasil. En Colombia en Amazonas, Antioquia, Bolívar, Caquetá, Chocó, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Nariño, Quindío, Santander y Valle, 0-1380 m (Bernal

et al., 2015).

Categoría de amenaza: no evaluada (NE) (Hassler, 2018).

Periodos de floración: los registros de primordios y flores en antesis no superan el 25% de formación, estos se presentan en diciembre y enero. Según Morales (1997), la floración es común entre septiembre y abril.

Periodos de fructificación: los estadios de producción de semillas se registraron de junio a agosto y de noviembre a febrero (25%), con máximos en noviembre (50%). Aunque, Morales (1997), registra la fructificación de febrero a abril y de junio a noviembre (Fig. 13), es una especie que presenta estos episodios de acuerdo con las condiciones ambientales de la zona.

Periodos de formación y caída de follaje: planta siempre verde. Esta especie no presenta variación en la producción de hojas; se encuentran en constante renovación de sus hojas, aunque la formación y pérdida registrada es mínima (25%).

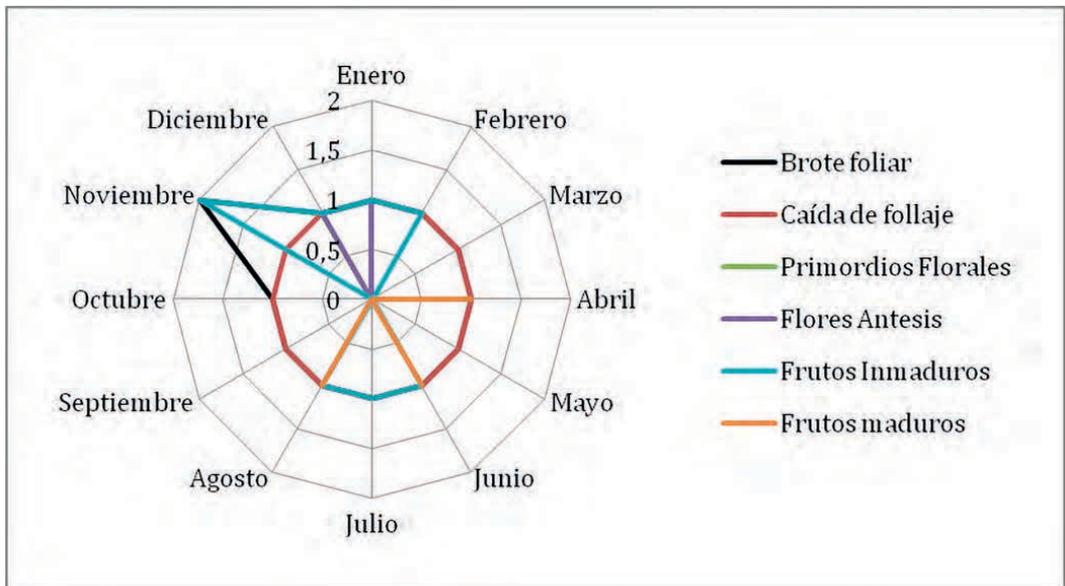


Figura 13. Fitofenología registrada para *Guarea pterorhachis*.

Datos de la especie y usos: entre bosques bajos y subandinos, en zonas como márgenes de ríos, quebradas y en bordes de caminos. Utilizada para la elaboración de escobas (Morales, 1997).

Potenciales visitantes y polinizadores: los trips (insectos del orden Thysanoptera), han sido registrados como polinizadores potenciales en flores de Meliaceae. Dichos insectos se mueven en el interior y exterior del tubo de estambres donde se genera gran cantidad de polen. De esta manera, se efectúa el contacto entre el insecto, las anteras y el estigma, facilitando la polinización (Patiño, 1997). Así mismo, Styles & Khoslan (1976) indican que las flores muestran características estructurales que apuntan a la entomofilia, y además infieren que las abejas y mariposas nocturnas podrían ser uno de los principales transportadores de polen.

MORACEAE

Brosimum utile (Kunth) Oken

Sinónimos: *Alicastrum utile* (Kunth) Kuntze, *Brosimum ovatifolium* Ducke, *Galactodendrum utile* Kunth, *Piratinera utilis* (Kunth) Baill. (Bernal et al., 2015).

Nombre común: Vaco, sande, lechero

Árboles de hasta 35 m, DAP 1.5 m, con raíces tablares. Tronco recto y cilíndrico, con látex blanco, abundante y pegajoso. **Hojas** simples, alternas, coriáceas, con estípulas, base simétrica. **Inflorescencias** solitarias o pareadas, unisexuales o bisexuales. **Flores** subsésiles o pedunculadas, discoidales o globosas a capitadas, flores bisexuales en capítulos blancos, brácteas peltadas, flores estaminadas, 2-4 sépalos, cuando presentes, a veces, connados en la base, de 1-4 estambres. Flores pistiladas, hundidas en el receptáculo, 2 estigmas, filiformes. **Frutos** en drupa; una semilla envueltas en un arilo.

Distribución: de Costa Rica hasta Brasil. En Colombia en Amazonas, Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caquetá, Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Meta, Nariño, Putumayo, Quindío, Santander y Valle, entre 0 y 2400 m (Bernal et al., 2015; Castaño et al., 2007; Berg, 2016).

Categoría de amenaza: no evaluada (NE) (Hassler, 2018)

Periodos de floración: la presencia de primordios florales se restringe a los meses de junio a agosto, con un máximo en julio (50%); entre febrero y abril se dio el periodo máximo de floración (50%), con otro periodo, en menor proporción entre julio y noviembre (25%) (Fig. 14).

Periodos de fructificación: los frutos inmaduros se registran durante casi todo el año, excepto de mayo a julio, y con máximos en marzo y agosto (50%). Igualmente, los frutos maduros se registraron casi todo el año, a excepción junio a agosto, ya que, en su lugar, los máximos se dieron posterior al máximo registro de los primordios, durante diciembre y abril (50%), resultado que determina la sincronía en el desarrollo de semillas y la disponibilidad de estas.

Periodos de formación y caída de follaje: planta siempre verde, ya que se encuentra en constante renovación de sus hojas, principalmente de julio a noviembre (75%). La caída de su follaje se registró constante en el año, con un registro máximo en agosto (50%).

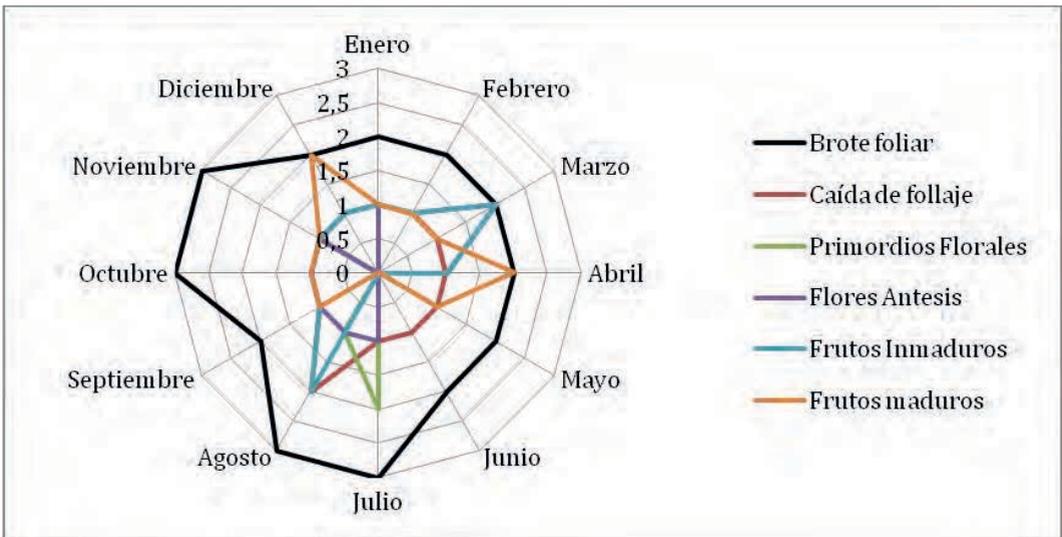


Figura 14. Fitofenología registrada para *Brosimum utile*.

Datos de la especie y usos: las plantas pueden ser monóicas o dióicas. El látex de esta planta ha sido usado como fibra para impermeabilizar botes y canoas. Los frutos son consumidos por comunidades amazónicas. La madera es usada para ebanistería y herramientas (Vásquez & Ramírez, 2005).

Potenciales visitantes y polinizadores: la polinización es por el viento y por abejas (Roubik, 1995). Las semillas son consumidas y dispersadas por aves.

MYRISTICACEAE

Otoba novogranatensis Moldenke

Nombre común: Otoba

Sinónimos: *Dialyanthera otoba* (Bonpl.) Warb, *Myristica otoba* Bonpl. (Bernal et al., 2015)

Árboles, 15-30 m. **Tronco** cilíndrico, corteza externa levemente escamosa; ramas pardo a ferrugíneas con pelos en forma de T o malpiguiales. **Hojas** simples, alternas, oblongo-obovadas, 9-20 x 4-11 cm, peciolo 1-1.5 cm de largo, acanalado, ápice redondeado o algo cuspidado, base abruptamente cuneada, glaucas o con pelos en forma de T en el envés; margen entero. **Inflorescencias** racemosas, subespigadas o en fascículos. Flores con tépalos de 3-4 mm, anteras 2-6 libres, ovario 1 carpelar. **Frutos** en drupa, globoso-elipsoide, apiculado, 2.5 -3 x 1.8-2.3 cm, carnosos, dehiscentes, 2 valvas, glabro, verde cuando maduro; semillas cubiertas por un arilo delgado y lacinado (Flórida digital, 2014).

Distribución: desde Centro América hasta Ecuador. En Colombia en Amazonas, Antioquia, Bolívar, Caquetá, Chocó, Huila, Nariño, Norte de Santander,

Putumayo, Risaralda y Valle, entre 0 y 2150 m (Bernal et al., 2015).

Categoría de amenaza: no evaluada (NE) (Hassler, 2018).

Periodos de floración: los periodos de floración y fructificación se presentan en los meses de octubre a enero, con baja producción de estructuras reproductivas (25%). Otros periodos de floración son diciembre a febrero y de mayo a octubre (Fig. 15).

Periodos de fructificación: el desarrollo de frutos inmaduros se registró de mayo a enero en baja proporción (25% por individuo), mientras que entre junio a julio y noviembre y diciembre se encontraron frutos maduros (25%). Los frutos ocurren de diciembre a febrero, pero pueden ser encontrados en otros meses.

Periodos de formación y caída de follaje: especie siempre verde. La pérdida de follaje no fue representativa (Fig. 16), pues se mantuvo constante en el año (25%); sin embargo, la formación de brotes foliares es constante y en mayor proporción (50%), con un máximo en octubre (75%).

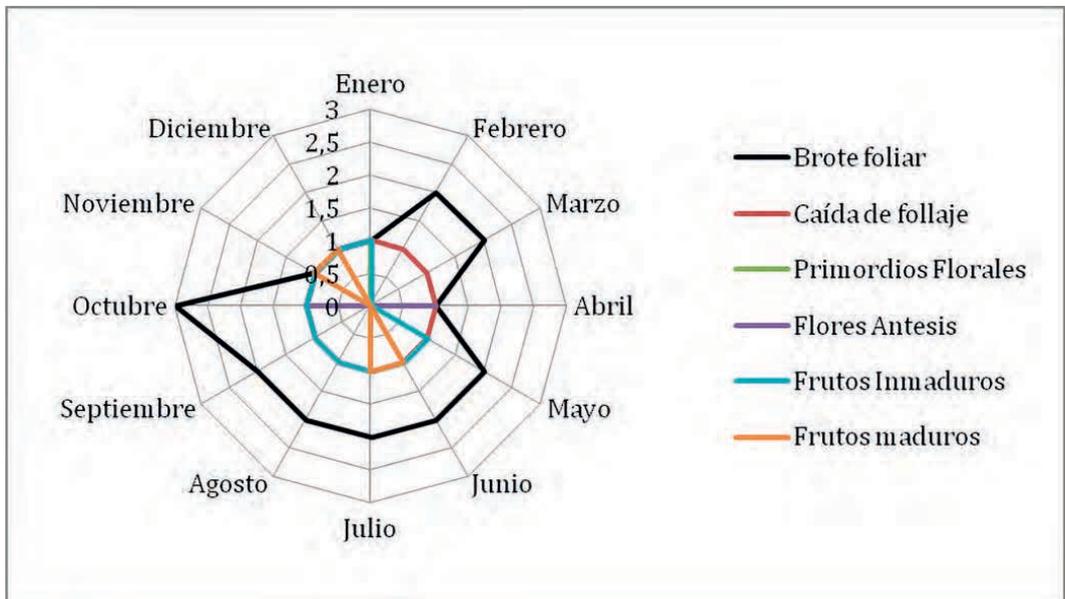


Figura 15. Fitofenología registrada para *Otoba novogranatensis*.

Datos de la especie y usos: predomina en bosques muy húmedos tropicales (Gentry, 1979, 1993).

Potenciales visitantes y polinizadores: la polinización se realiza por pequeños escarabajos (Canthorophyly). El polen es uno de los recursos ofrecidos

por flores masculinas. Se ha observado que las flores femeninas presentan formas similares a las flores masculinas (automimetismo), de esta manera, engañan a los escarabajos para incluir en sus visitas flores femeninas, así puedan ser consumidas, y a la vez, polinizadas (Amstrong, 1997).

RUBIACEAE

Cinchona pubescens Vahl

Nombre común: quina, quina roja, quina amarilla o cascarilla

Sinónimos: *Cinchona cordifolia* Mutis, *Cinchona cordifolia* var. *vera* Wedd., *Cinchona goudotiana* Triana, *Cinchona pubescens* var. *cordata* DC., *Cinchona rosulenta* Wedd., *Cinchona rugosa* DC. (Bernal et al., 2015)

Arbustos o árboles de rápido crecimiento, 4-10 m hasta 30 m, con ramas glabras o pubescentes. **Hojas** opuestas, grandes, elípticas-ovadas a oblongas, 22-40 (-50) x 10-30 (-40) cm, haz verde claro, pubescentes a villosas o glabras, membranosas, cuando maduras son rojizas o anaranjadas y caducas, margen entera, ápice redondeado, base ancha a cuneiforme, peciolo de 1.5-4.5 cm, estípulas ovadas, caducas; venación marcada, 9-11 pares (Fig. 16). **Inflorescencia** en grandes panículas rosadas y aromáticas. **Flores** numerosas, cáliz densamente pubescente, estambres inmersos en el tubo de la corola, rosa pálidos (1-1-3 cm.), presenta vellosidad dentro de la corola y comprende 5 lóbulos de extensión, 4-5 mm (Fig. 17). **Frutos** en cápsulas ovoides-fusiformes a oblongos, 2-3 cm de largo, dehiscente desde la base hasta el ápice; semillas con un ala ciliada ancha, 7-10 x 2-3 mm, alcanza la mitad de la longitud del tubo de la corola (Andersson, 1998).



Figura 16. Hojas de *Cinchona pubescens*.



Figura 17. Hábito de *Cinchona pubescens* detalle de hojas y ramas, así como de la inflorescencia.

Distribución: desde Centro América hasta Bolivia. En Colombia desde Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Santander, Tolima y Valle, entre 600 y 3300 m (Delprete & Cortés-B., 2015).

Categoría de amenaza: no evaluada (NE) (Govaerts, 2018).

Periodos de floración: el patrón de la fenofase es continua en el año; los primordios florales se forman constantemente; sin embargo, los máximos de desarrollo fueron registrados para diciembre y enero (50%); en este mismo periodo y hasta marzo, se producen flores en antesis con máximos en diciembre (50-75%).

Periodos de fructificación: es similar a la floración; no obstante, los frutos inmaduros presentan periodos máximos de desarrollo entre febrero y mayo (50-75%); los frutos maduros alcanzan el máximo de desarrollo en abril y junio (50%).

Periodo de formación y caída de follaje: aunque no presenta cambios abruptos de follaje es constante el recambio, se registró renuevo foliar y caída durante todo el año. En el primer caso, los máximos de renuevo se dan entre junio y noviembre, y el segundo, en marzo (Fig. 18).

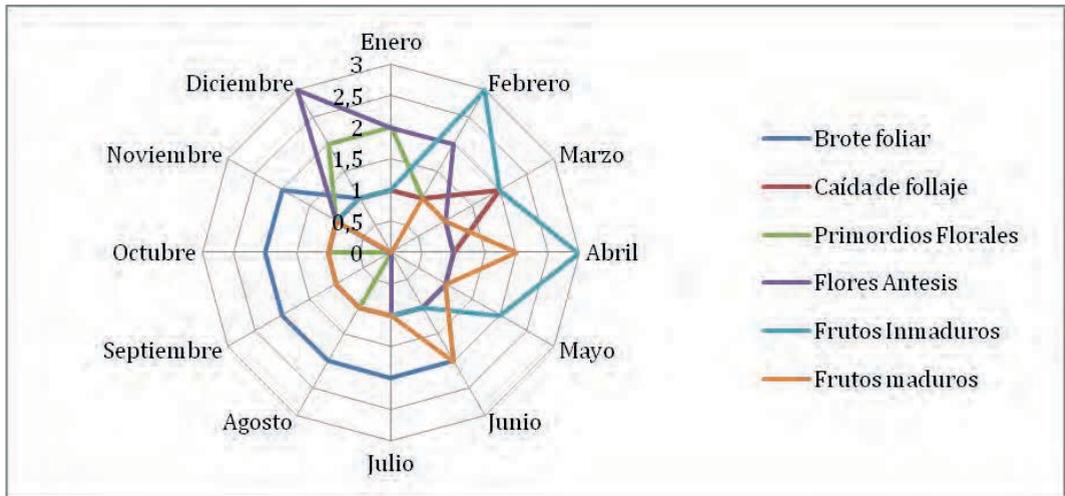


Figura 18. Fitofenología registrada para *Cinchona pubescens*.

Datos de la especie: cultivadas en sur América. Son usadas como medicamento para la malaria y arritmias cardiacas.

Potenciales visitantes y polinizadores: según Rentería (2002), las plantas de *C. pubescens* presentan dispersión anemócora. Las flores presentan formas tubulares con aromas agradables, por lo que se infiere que los potenciales polinizadores son insectos (moscas, abejas y mariposas).

MELASTOMATACEAE

Triolena hirsuta (Benth.) Triana

Hierba de 10–40 cm **Tallos** delgados, a menudo rastreras, con pelos rosados a rojizos oscuros o verde claros. **Hojas** opuestas, elípticas, 7–16 x 4–10 cm, ápice acuminado, base redondeada a ligeramente lobada, pelos en la haz y envés; 5–7 venas secundarias. **Inflorescencia** alargada, 4–14 cm de largo, enrollamiento en el ápice, 8–12 flores sésiles. **Flores** pequeñas, pentámeras, rosadas a blanquecinas, 0.7 x 0.4 cm, pétalos 0.5–0.7 x 0.4 cm, 10 estambres. **Frutos** en cápsulas secas, dehiscentes, rojizos, 0.4 x 0.8 cm, fuertemente angulado en 3 puntas y con una abertura central.

Distribución: desde Centro América hasta Ecuador. En Colombia en Antioquia, Bolívar, Cauca, Chocó, Nariño, Risaralda y Santander, entre 0 y 850 m (Bernal et al., 2015). Siendo este una ampliación al registro altitudinal.

Categoría de amenaza: no evaluada (NE) (Hassler, 2018).

Periodos de floración: se registran dos periodos, el primero entre enero y febrero, en la época de precipitaciones bajas; y el segundo de julio a noviembre, al finalizar las lluvias. Tanto primordios como antesis son sincrónicas en el año y la producción no es abundante (25%).

Periodos de fructificación: los frutos inmaduros se registran en dos periodos del año, el primero de marzo a mayo (25-50%) y el segundo de julio y noviembre, con máximos entre septiembre y octubre (50%). Los frutos maduros son constantes de abril a diciembre, aunque el desarrollo puede variar (25-50%); los valores de mayor fructificación para las dos fenofases están relacionadas con los picos de mayor precipitación.

Periodo de formación y caída de follaje: planta siempre verde. Los brotes foliares y la caída de follaje son constantes en el año, aunque con valores bajos (25%), solo en el mes de junio se registró mayor desarrollo de brotes (50%) (Fig. 19).

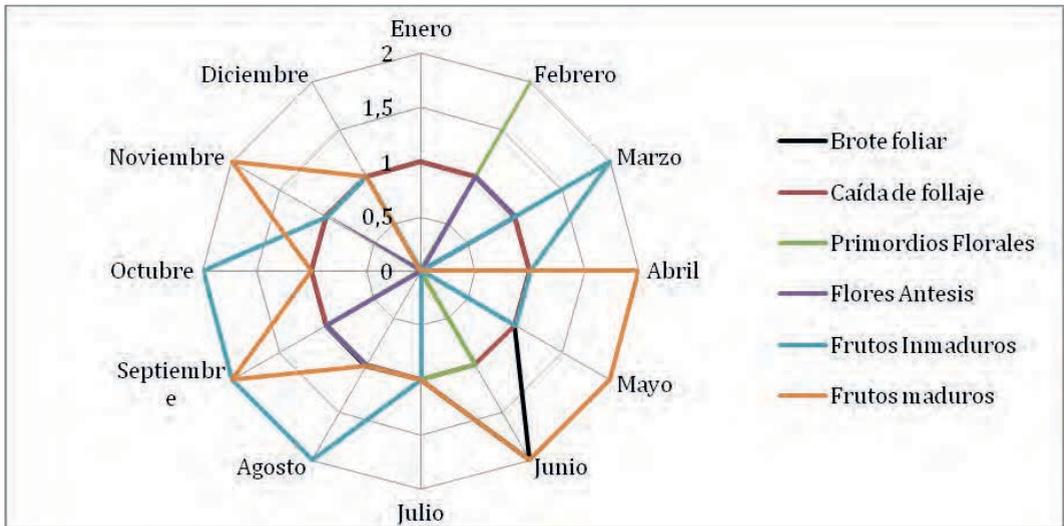


Figura 19. Fitofenología registrada para *Triolena hirsuta*.

Datos de la especie: crecen en el sotobosque de los bosques húmedos, a menudo prosperan cerca de cuerpos de agua (Gargiullo *et al.*, 2008). En ambientes oscuros, las hojas presentan tonalidades más oscuras a rojizas y en lugares abiertos, con alta recepción de luz, las hojas se tornan de color verde claro.

Potenciales visitantes y polinizadores: es una especie que posiblemente puede ser visitada por moscas y otros insectos pequeños. No existen estudios que mencionan su polinización, por lo tanto, sigue constituyendo un reto para el conocimiento de la especie.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeda, F., Mendoza-Cifuentes, H., Penneys, D. S., Michelangeli, F. A. & Alvear, M. (2015). *Triolena hirsuta* (Benth.) Triana. En Bernal, R., Gradstein, S. R. & Celis, M. (Eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de: www.catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co.
- Alvarado, M., Foroughbakhch, R., Jurado E. y Rocha, A. (2002). El cambio climático y la fenología de las plantas. *Ciencia UANL*, 4: 493-500.
- Armstrong, E. J. (1997). Pollination by deceit in nutmeg (*Myristica insípida*, Myristicaceae): Floral displays and beetle activity at male and female trees. *American Journal of Botany*, 84(9), 1266-1274.
- Andersson, L. (1998). A revision of the genus *Cinchona* (Rubiaceae-Cinchoneae). *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 80:1-75.
- Ayasse, M. & Arroyo, J. (2011). Pollination and plant reproductive biology. *Plant Biology*, 13(1): 1-6.
- Barros, G. M. (2001). Pollination ecology of *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. and *T. ochracea* (Cham.) Standl. (Bignoniaceae) in Central Brazil cerrado vegetation. *Revista brasileira de botânica*, 24(3), 255-261.
- Berg, C. C. (2015). *Brosimum utile* (Kunth) Oken. En: R. Bernal, Gradstein, S. R. y Celis, M. (Eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de: www.catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co.
- Bernardello, L., Galetto, L. & Juliani, H. R. (1991). Floral nectar, nectary structure and pollinators in some Argentinian Bromeliaceae. *Annals of Botany*, 67: 401-411.
- Borchert, R. (1983). Phenology and control of flowering in tropical trees. *Biotropica*, 15 (2): 81-89.
- Cabrera, W. H. y Wallace, R. (2007). Densidad y distribución espacial de palmeras arborescentes en un bosque preandino-amazónico de Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 42(2): 121-135
- Calderón, E. (1998). *Blakea granatensis*. The IUCN Red List of Threatened Species e.T38879A10150299. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T38879A10150299.en>.
- Cavers, S., Telford, A., Arenal Cruz, F., Pérez Castañeda, A. J., Valencia, R., Navarro, C., Bounamici, A., Lowe A. J. & Vendramin, G. G. (2013). Cryptic species and phylogeographical structure in the tree *Cedrela odorata* L. throughout the Neotropics. *Journal of Biogeography*, 40: 732-746.

- Clark, J. L. 2009. Systematics of *Glossoloma* (Gesneriaceae). *Systematic of Botany Monography*, 89:1-126
- Clark, L. y Skog, L. E. (2011). Gesneriaceae. En: Valencia, R., Pitman, N., León-Yanez, S. Jørgensen, P. M. (eds.). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, Segunda edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Chen, X., Hu, B. & Yu, R. (2005). Spatial and temporal variation of phenological growing season and climate change impacts in temperate eastern China. *Global Change Biology*, 11: 1118-1130.
- Cintron, B. B. (1990). *Cedrela odorata*. Vol 2. In *Silvics of North America, Agriculture Handbook*. Washington, D.C., USA.
- Davidse, G., Sousa, S. M. y Chater, A. (1994). *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Missouri Botanical Garden. The Natural History Museum (London).
- Delprete, P. G. & Cortés-B, R. (2015). *Cinchona pubescens* Vahl. En R. Bernal, S.R. Gradstein & M. Celis (Eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de: www.catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co
- Eisenmann, E. (1961). Favorite foods of tropical birds: flying termites and *Cecropia catkins*. *Auk*, 78, 636-637.
- Encyclopedia Britannica (2016). *The Editors of Encyclopedia Britannica, Xochiquetzal*. Disponible en <https://www.britannica.com/topic/Xochiquetzal>
- Fleming, T. H. & Heithaus, E. R. (1981). Frugivorous bats, seed shadows and the structure of tropical forests. *Biotropica (suppl. Reproductive Botany)*, 13(2), 45-53.
- Fournier, L. (1974). Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, 24(4), 422-423.
- Gargiullo, M. B., Magnuson, B. & Kimball, L. (Eds.). (2008). *A Field Guide to plants of Costa Rica*. United Kingdom, Oxford University press.
- Govaerts R. (2018). World checklist of selected plant families. In: Roskov, Y., Abucay, L., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., Bourgoin, T., DeWalt, R. E., Decock, W., De Wever, A., Nieukerken, E., Zarucchi, J., Penev, L., (Eds). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands

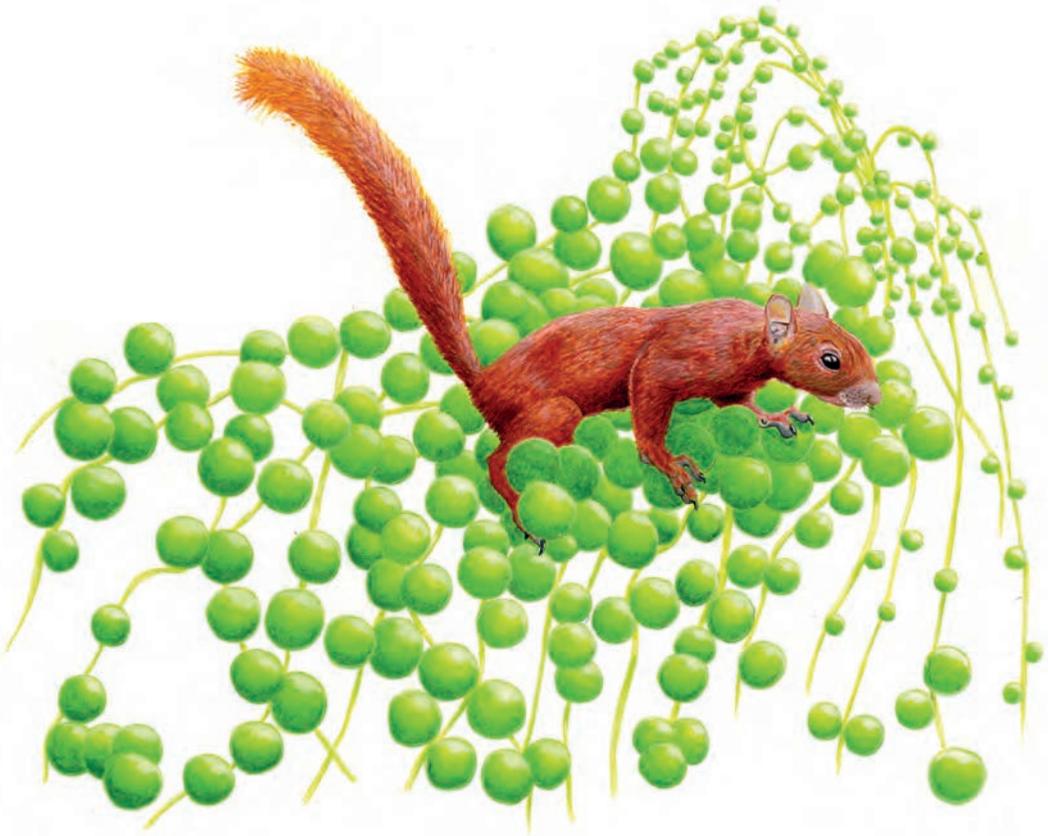
- Hassler, M. (2018). World Plants: Synonymic checklists of the vascular plants of the world. In: Roskov, Y., Abucay, L., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., Bourgoin, T., DeWalt, R. E., Decock, W., De Wever, A., Nieukerken, E., Zarucchi, J., Penev, L., (Eds). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands
- Henderson, A. (1986). A review of pollination studies in the Palmae. *Botanical Revision*, 52: 221-259.
- Holthuijzen, A. M. A. & Boerboom, J. H. A. (1982). The *Cecropia* seed bank in the Surinam lowland rain forest. *Biotropica*, 14(1), 62-68.
- Listhabarh, Ch. (1994). Pollination and pollinators breeding in *Desmoncus*. *Principes*, 38(1): 13-23.
- Listhabarh, Ch. (1996). Pollination of *Bactris* by *Phyllotrox* and *Epurea*. Implication of the palm breeding beetles on pollination and the community level. *Biotrópica*, 28: 69-81.
- Mark, J. & Rivers, M. C. (2017). *Cedreia odorata*. The IUCN Red List of Threatened Species e.T32292A68080590. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T32292A68080590.en>.
- Martén-Rodríguez, S., Almarales-Castro, A. & Fenster, C. B. (2009). Evaluation of pollination síndromes in Antillean Gesneriaceae: evidence for bat, hummingbird and generalized flowers. *Journal Ecology*, 97: 348-359.
- Mitré, M. (1997). *Cecropia obtusifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species 1998: e.T34749A9887236. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T34749A9887236.en>.
- Morales P., M. E. (1997). Estudio de la familia Meliaceae y su potencial de uso para Colombia. (Tesis de Magíster en Ciencias-Biología). Universidad Nacional de Colombia.
- Morales-Puentes, M. E. (2016). Diversidade meliáceas do Amazonas Colombia. Pôster. En: 67^o Congresso Nacional de Botânica, XXXVI ERBOT e 8^a Jornada Capixaba de Botânica, 25 a 30 de setembro de 2016, Centro de Convenções de Vitória, na cidade de Vitória, Espírito Santo, Brasil
- Núñez, L. A. y Carreño J. (2013). Biología reproductiva de *Mauritia flexuosa* en Casanare, Orinoquía colombiana. En: Lasso, C. A., Rial, A. y González, V. (Eds.), VII: *Morichales y Cananguchales de la Orinoquía y Amazonía (Colombia-Venezuela)* Bogotá, D.C. Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Olson, S. L. y Blum, K. E. (1968). Avian dispersal of plants in Panama. *Ecology*, 49, 565-566.
- Orrell, T. (2018). ITIS Global: The Integrated Taxonomic Information System (version Jun 2017). In: Roskov, Y., Abucay, L., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., Bourgoin, T., DeWalt R. E., Decock, W., De Wever, A., Nieukerken, Zarucchi, J., Penev, L., Eds. (2018). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 28th March 2018. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R. & Anthony, S. (Eds.). (2009). *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide*. Version 4.0. Recuperado de www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp

- Patiño, V. F. (Ed.). (1997). Genetic resources of *Swietenia* and *Cedrela* in the Neotropics. Proposals for Coordinated Action. *Swietenia* and *Cedrela* in the Neotropics. Possibilities for collaboration in the Neotropics Forest Resources Division. Roma-Italia: Forestry Department Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO.
- Rentería, J. L. (Ed.). (2002). *Ecología y manejo de la cascarilla (Cinchona pubescens Vahl.) en Santa Cruz, Galápagos*. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Roubik, D. W. (Ed.). (1995). *Pollination of cultivated plants in the Tropics*. Agricultural services bulletin 118. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Smithsonian Tropical Research Institute. Balboa, Panamá:
- Salazar, R., Soihet, C. & Méndez J. M. (2000). *Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE. Vol 1. Turrialba, Costa Rica.
- Silberbauer-Gottsberger, I. (1990). Pollination and evolution in palms. *Phyton*, 30(2): 213-233.
- Styles, B. T. & Khosla, P. K. (1976). Cytology and reproductive biology of Meliaceae. In Burley, J. & Styles, B. T. (Eds.), *Tropical Trees: Variations, Breeding and Conservation*. Linnean Society. London.
- Valente, R. M. & Vanin, S. A. (2002). Curculionidae (Coleoptera) em inflorescências de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. (Areaceae). Caxiuanã: meio físico e diversidade biológica (p. 483-501). Belém-Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Varadarajan, G. S. & Brown, G. K., (1988) Morphological variation of some floral features of the subfamily Pitcairnioidae (Bromeliaceae) and their significance in pollination biology. *Botanical Gazette*, 149(1): 82-91.
- Varassin, G. I., Penneys, D. & Michelangeli, F. (2008). Comparative Anatomy and Morphology of Nectar-producing Melastomataceae. *Annals of Botany*, 102: 899-909
- Vásquez, A. y Ramírez, A. (Eds.). (2005). *Maderas comerciales en el Valle del Aburrá. Área metropolitana*. Medellín, Colombia.
- Ward, M., Dick, C. W., Gribel R. & Lowe, A. L. (2005). Tos self, or not to self... A review of outcrossing and pollen-mediated gene flow in Neotropical trees. *Heredity*, 95(4), 246-254.
- Wiehler, H. (1983). Synopsis of the Neotropical Gesneriaceae. *Selbyana*, 6, 1-219.
- Zamora, N., Jiménez, Q. y Poveda, L. (Eds.). (2000). *Árboles de Costa Rica. Vol II*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Heredia, Costa Rica.
- Zhao, T. & Schwartz, M. D. (2003). Examining the onset of spring in Wisconsin. *Climate Research*, 24: 59-70.

ÁREA TEMÁTICA 3.
RELACIONES ECOLÓGICAS

CAPÍTULO VIII

DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO



**Wilderson Medina^{1,3}, Naisla Tatiana Manrique-Valderrama^{1,2},
Javier Andrés Muñoz Avila^{1,2}, Jorge Enrique Gil-Novoa^{1,2} y Pablo Andrés Gil-Leguizamón¹.**

¹Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

²Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

³Nicholas School of the Environment, Duke University.

INTRODUCCIÓN

La forma más usual de evaluar la composición y estructura de las comunidades biológicas es a través de la riqueza, abundancia y recambio de especies (Magurran, 1988; Morin, 2011). Un indicador de uso de recursos por parte de las especies, derivado del análisis de su diversidad en un área determinada, es la estructuración mediante gremios tróficos (Simberloff y Dayan, 1991; Dalerum et al., 2009).

Los gremios son unidades ecológicas naturales o unidades funcionales, conformadas por grupos de especies o individuos que requieren recursos (agua, luz, nutrientes, entre otros) o realizan funciones (preferencia alimenticia) de manera similar (Guariguata y Kattan, 2002). El estudio de gremios a través de la preferencia alimenticia, proporciona información de cómo las especies animales aprovechan los recursos alimenticios en el tiempo (Van Valkenburgh, 1988).

Debido a características ecológicas, morfológicas y de conducta, los mamíferos y las aves pueden ser evaluados en gremios con requerimientos alimenticios similares; en estos grupos es posible encontrar dietas especializadas como, carnívoros, insectívoros, frugívoros/folívoros, piscívoros y omnívoros (Gittleman et al., 2001), que responden a adaptaciones morfológicas y fisiológicas en la historia evolutiva (Howe, 1984), así como de la disponibilidad de alimento en su hábitat.

El presente capítulo expone el estudio de la disponibilidad de alimentos a través de la identificación de gremios tróficos, aspectos ecológicos derivados, y preliminares de propuestas para el monitoreo de especies clave en el conocimiento y conservación del bosque subandino en el área de estudio.

MÉTODOS

Disponibilidad de alimento

Gremios tróficos: para determinar la relación de las aves y los mamíferos registrados con los tipos de alimento disponibles, se clasificaron las especies de acuerdo al recurso alimenticio que comparten (gremios tróficos). Para aves, se siguió la clasificación propuesta por Stiles y Roselli (1998), mientras que para mamíferos se siguió a Tirira (2007).

Análisis de dieta: para identificar las especies vegetales asociadas a la dieta de aves y mamíferos, se obtuvieron fecas de algunos individuos capturados en redes de niebla, los cuales fueron mantenidos en bolsas de tela por un periodo de 1 a 12 horas. El principal elemento encontrado fueron semillas, las cuales se secaron al ambiente. Algunas semillas fueron identificadas mediante guías de semillas especializadas y cuando no fue posible, se procedió a su siembra para posterior identificación como planta germinada. La siembra de las semillas se hizo bajo condiciones de invernadero simulando el ambiente natural. El sustrato estaba compuesto por turba, la cual contenía una mezcla de tierra negra, fibra de coco y vermiculita en proporciones 2:1:1. El crecimiento de las plántulas se monitoreó durante seis semanas, al cabo de las cuales se procedió a su identificación. El análisis de dietas se limitó a la identificación de alimentos incluidos en la dieta de algunas especies, más que al análisis estadístico, debido a limitaciones en tiempo y de datos.

Monitoreo de visitas de aves y mamíferos: la frecuencia de visitas de aves y mamíferos a diferentes especies de plantas, se registró en formatos que clasificaban la información por tipo de visitante, hora de llegada, duración de la visita, y comportamiento del visitante.

Se implementó un diseño de monitoreo (captura-recaptura) para *Heteromys australis* (ratón bolsero austral) (Sánchez-Cordero y Fleming, 1993), debido a su potencial en la dispersión de semillas. Esta propuesta consistió en el establecimiento de tres cuadrículas de 100 x 50 m cada una, constituidas por 15 estaciones de trapeo, distanciadas 25 m entre sí, y con dos trampas Sherman por estación, una a nivel del suelo y la segunda a una altura mayor de 50 cm del suelo, para un total de 30 trampas por cuadrícula. Este diseño permitiría tanto la identificación de dietas como las dinámicas de dispersión de semillas. A cada individuo capturado se le registraron medidas morfológicas, se fotografió y se revisó el contenido de las bolsas en las mejillas. Cada animal fue marcado con aretes metálicos codificados y se liberó para su posterior recaptura.

RESULTADOS

Disponibilidad de alimento

Gremios tróficos

Para aves se identificaron ocho gremios tróficos, de los cuales tres agrupan el 84% de especies: los insectívoros (sensu stricto), representados por 65 especies en 10 familias, los frugívoro-insectívoros constituidos por 55 especies en 11 familias, y los frugívoros (sensu stricto) con 51 especies en 17 familias (Figs. 1 y 2).

La distribución de gremios en aves y mamíferos parece responder a una alta disponibilidad de insectos y frutos, los cuales son producto de las condiciones ambientales (altos valores de humedad y temperatura), y la estructuración de la vegetación en el área de estudio. En particular, el interior de los fragmentos de bosque desempeña un papel importante en esta oferta, ya que es fuente principal de recursos alimenticios para organismos especializados. En contraste, organismos generalistas en cuanto a su dieta, tales como los frugívoro-insectívoros, tienden a aumentar en ambientes abiertos, ya sea para evitar la competencia o cuyos requerimientos de hábitat no son tan exigentes como los de los especialistas (Orinas, 1969; Ramírez-Albores, 2006).

Los resultados resaltan la importancia de aves y mamíferos como controladores de poblaciones de insectos y en la estructuración de los ecosistemas al colaborar en la dispersión de frutos y semillas (Guaraguata y Kattan, 2002; Solari et al., 2002). En efecto, varios estudios reconocen la alta representación de especies insectívoras y frugívoras en los bosques neotropicales, y argumentan que su papel es fundamental en la recuperación de áreas degradadas (Stotz et al., 1996; Ocampo-Peñuela, 2010).



Figura 1. Especies de aves representantes de los principales gremios tróficos encontrados en el área de influencia de la estación Santa Rosa, Bolívar, Santander. **A.** *Arremon brunneinucha* (Emberizidae): frugívora; **B.** *Catharus ustulatus* (Turdidae): insectívora-frugívora; **C.** *Henicorhina leucophrys* (Troglodytidae): insectívora.

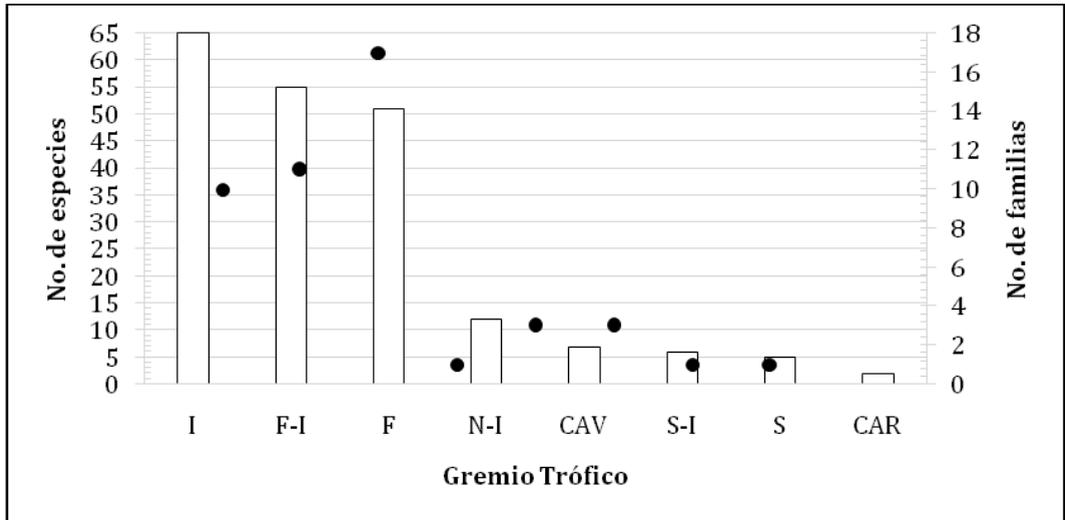


Figura 2. Gremios tróficos de las aves registradas en el predio de la Estación Santa Rosa, Bolívar-Santander. Categorías tróficas modificadas de la clasificación de Stiles y Rosselli (1998). **I:** Insectívoro; **F-I:** Frugívoro-Insectívoro; **F:** Frugívoro; **N-I:** Nectarívoro-Insectívoro; **CAV:** Carnívoro; **S-I:** Semillívoro (Granívoro)-Insectívoro; **S:** Semillívoro (Granívoros); **CAR:** Carroñero.

Otros grupos de aves de importancia para los ecosistemas del área de estudio son los nectarívoros, representados principalmente por la familia Trochilidae (colibríes) y que colaboran en la polinización de una gran variedad de plantas como heliconias, campanuláceas, entre otras. Por otro lado, los carnívoros representados por aves rapaces mantienen el control de poblaciones de pequeños y medianos vertebrados (Lima y Bednekoff, 1999). Por último, con menor representación, pero no menos importantes, se encuentran los grupos de los granívoros (semillívoros) y los carroñeros, los cuales en su mayoría están asociados a áreas abiertas; los primeros colaboran en los procesos iniciales de recuperación de ecosistemas, mientras que los segundos aceleran el reciclaje del material orgánico proveniente de medianos y grandes vertebrados (Stotz *et al.*, 1996).

El gremio de mamíferos frugívoros, está compuesto en su mayoría por roedores y murciélagos, mientras que los omnívoros están representados por los guaches del orden carnívoro y algunos marsupiales (Fig. 3); siendo estos, los principales grupos que colaboran en la estructuración del bosque y en el reciclaje de nutrientes (Brewer, 2001; Gardner, 2007; Patton *et al.*, 2015). La comunidad de dispersores frugívoros, aves y mamíferos, son de gran importancia para la recuperación de la estructura y complejidad de áreas degradadas como pastizales o potreros abandonados (Escribano-Avila *et al.*, 2015), siempre y cuando haya áreas naturales que aporten los recursos biológicos y genéticos necesarios para tal recuperación. Por lo anterior, la consideración de aves y mamíferos como agentes de mediación en el reestablecimiento de comunidades vegetales, es de suma importancia para la ampliación y conservación de áreas que ofrecen importantes recursos para el sostenimiento humano.

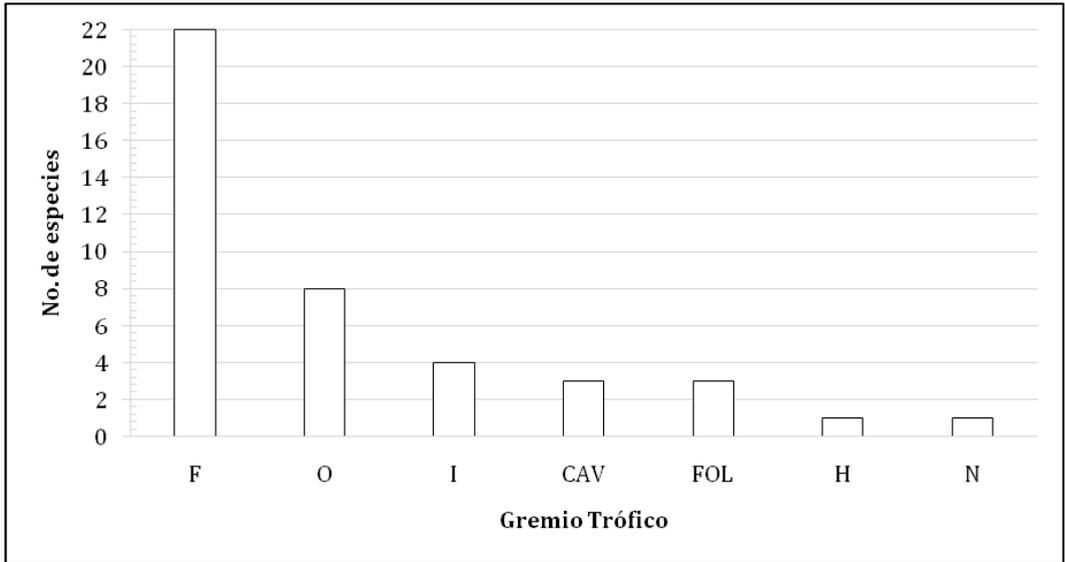


Figura 3. Gremios tróficos de las especies de mamíferos registrados en la estación Santa Rosa, Bolívar, Santander. **F:** Frugívoro; **O:** Omnívoro; **I:** Insectívoro; **CAV:** Carnívoro; **H:** Hematófago; **N:** Nectarívoro. Las categorías tróficas están basadas en la información de historia natural mencionada por Tirira (2007).

En este estudio se destaca la presencia del murciélago hematófago *Desmodus rotundus*, también conocido como “murciélago vampiro”, el cual, de acuerdo a la información proporcionada por los pobladores locales, afecta la salud del ganado. Este murciélago fue hallado en el borde de bosque y es considerado un vector que transmite la rabia, por lo tanto, los pobladores deben considerar su control (Fig. 4); sin embargo, ya que esta es la única especie de murciélago transmisor de la rabia en el área de estudio, debe procurarse la asesoría de expertos en su control, de manera que no afecte al restante 99% de especies de murciélagos útiles en el control de insectos y el sostenimiento de los bosques.



Figura 4. Murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*). A causa de esta especie, los murciélagos en general son considerados animales dañinos y poco apreciados por los habitantes locales.

Análisis de dietas de aves y mamíferos: de siete especies de aves y una especie de murciélago, todos capturados en redes de niebla, se obtuvieron 32 muestras de heces fecales. En estas muestras se lograron identificar 27 morfotipos de semillas. Las semillas variaron en forma, textura, tamaño y color (Fig. 5 A-B). Un análisis de correlación del tamaño de semillas (las cuales abarcaron un rango de 0.00003 a 7.8 mm) con el tamaño de los picos de aves (pequeños, medianos, y grandes), muestra una relación débil ($r=-0.35$) en la que la inclusión de semillas en la dieta no necesariamente depende del tamaño de semilla. Otros factores como el aporte energético o la disponibilidad del recurso pueden explicar mejor la preferencia por ciertos alimentos. En general, los resultados muestran que aves con picos medianos explotan un mayor rango de tamaños de semillas en comparación con aquellas de picos pequeños o grandes, las cuales son más específicas a determinados tamaños de semillas. Esta variación en las preferencias de semillas con respecto a su tamaño es importante para la explotación de una amplia gama de recursos y su potencial diseminación (Guariguata y Kattan, 2002). Adicionalmente, organismos de mayor tamaño corporal, al abarcar una mayor área geográfica (Nathan et al., 2008), aumentan las probabilidades de dispersar semillas en áreas degradadas, mientras que aves de tamaño mediano y pequeño ayudan en el mantenimiento de las funciones locales de los ecosistemas (Santos et al., 1999; Escribano-Ávila et al., 2015).

Para llevar a cabo la identificación de las especies vegetales se procedió a realizar una siembra de las semillas recolectadas; así, una vez se obtuvo el crecimiento de las plántulas con caracteres morfológicos distintivos, se logró acertar a una identificación fiable para encontrar una relación directa con las especies de plantas. De los 27 morfotipos de semillas recolectadas de las fecas de aves y mamíferos, se lograron identificar 5 familias de plantas obtenidas de cuatro especies de aves y una de murciélago: Primulaceae (obtenida de *Myionectes olivaceus*), Melastomataceae (obtenida de *Oporornis agilis* y *Tangara arthus*), Asteraceae (obtenida de *Catharus ustulatus*), Rubiaceae (obtenida de *Catharus ustulatus*) y Clusiaceae (obtenida de *Carollia* sp. y *Tangara arthus*).

Estas familias corresponden a aquellas que presentaron mayor representatividad o mayor riqueza de especies en el análisis de composición de flora del bosque contiguo a la estación Santa Rosa (Análisis Capítulo 2). Se destacan las familias Rubiaceae, Melastomataceae, Asteraceae y Clusiaceae. Adicionalmente, especies como la *Tangara dorada* (*Tangara arthus*) y murciélagos (*Carollia* sp), visitaron y consumieron frutos de Cecropiaceae, una familia importante, no tanto por su riqueza de especies, sino por su oferta de recursos a especies de dosel.

En la figura 5, se observa parte del proceso, así: **A.** Morfotipo 21, corresponde a semillas de variados tamaños, características de la familia Melastomataceae, recolectadas de *Oporornis agilis* (Reinita pechigris); **B.** Morfotipo 10, corresponde a semillas estriadas similares a las encontradas en la familia Cecropiaceae, dispersadas por *Tangara arthus* (*Tangara dorada*); **C.** Una vez sembradas las semillas, se les acondicionó en un invernadero (UPTC), adaptando las características ambientales, lo más similar posible a las del área de estudio; **D.** Plántula de la semilla identificada como el morfotipo 21 (Melastomataceae); **E.** Plántula de la semilla identificada con el morfotipo 17, dispersada por *Lepidothrix coronata* (Saltarín coronado); **F.** Plántula del morfotipo 10 (Cecropiaceae). Las imágenes de las plántulas corresponden a la sexta semana de desarrollo. Las medidas y fotografías de las semillas se tomaron mediante el Scanner WinSeedle Epson Perfection v700 photo y el software WinSeedle ver 2013 (Regent Instruments, 2013).

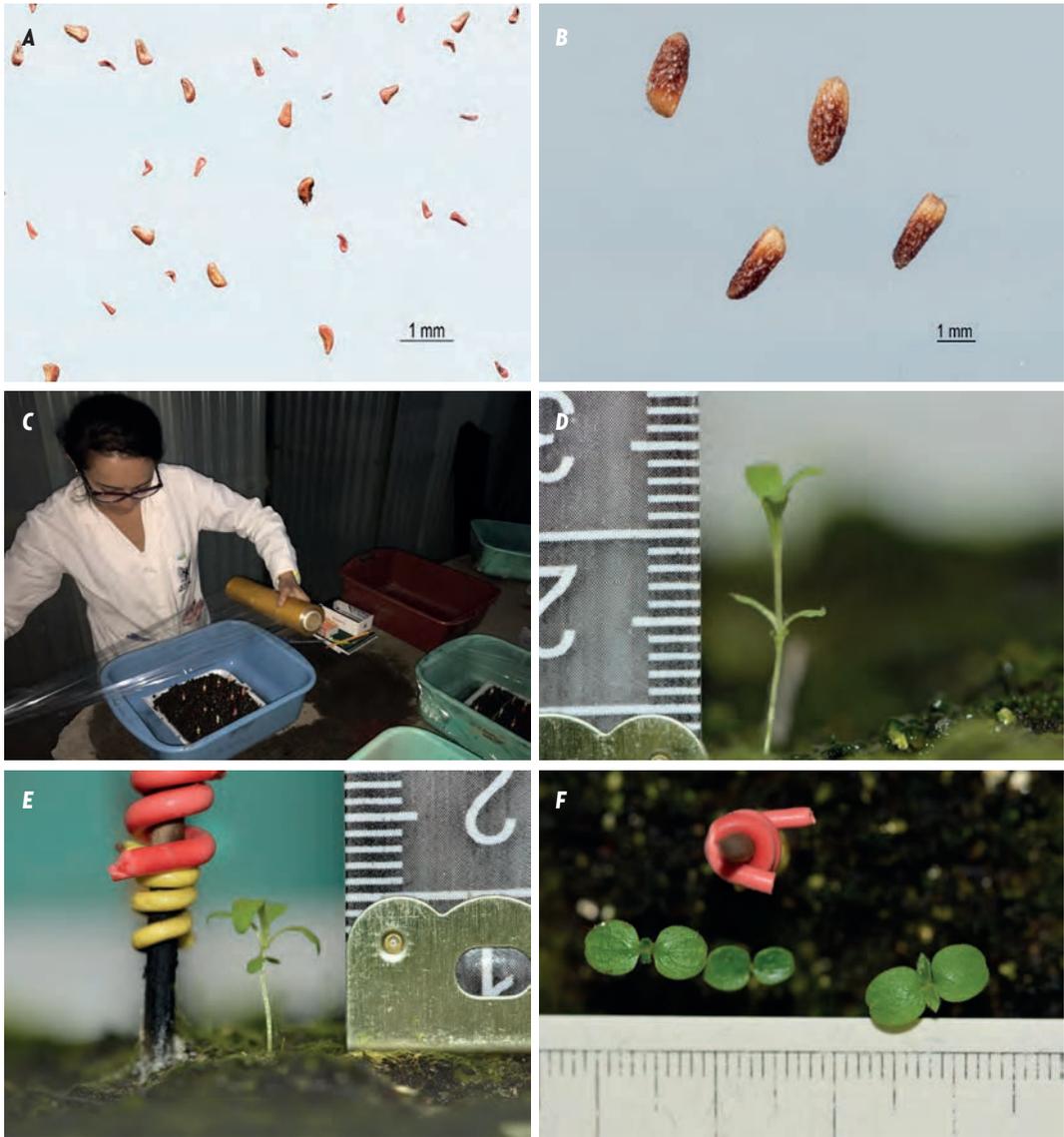


Figura 5. Siembra y monitoreo de semillas de especies vegetales dispersadas por aves y mamíferos voladores en el bosque junto a la estación Santa Rosa, Bolívar, Santander. **A.** Semillas morfotipo 21 (Melastomataceae) **B.** Cecropiaceae morfotipo 10; **C.** Proceso de siembra de semillas en invernadero (UPTC); **D.** Acercamiento de la plántula morfotipo 21 (Melastomataceae); **E.** Acercamiento de la plántula morfotipo 17; **F.** Vista aérea plántula del morfotipo 10 (Cecropiaceae).

Monitoreo de especies vegetales: el monitoreo permitió reconocer asociaciones de 24 especies de aves y dos roedores: *Notosciurus granatensis* (ardillita roja) y *N. pucheranii* (ardillita negra o ardillita andina) con diferentes especies de plantas (Fig. 6).



Figura 6. Visita de la ardilla roja (*Notosciurus granatensis*) en la palma perula, *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.

Se evidenciaron cuatro picos de alta actividad de aves visitantes durante el día (Fig. 7). Así, un primer pico de actividad estuvo alrededor de las 10:00 h, seguidas de un mayor pico sobre el mediodía. En la tarde, las visitas aumentaron considerablemente cerca de las 14:00 h, y parcialmente fue disminuyendo con un último pico alrededor de las 15:00 h. Estas variaciones en la actividad, pueden estar asociadas a la fenología de las especies vegetales (Rosero *et al.*, 2010).

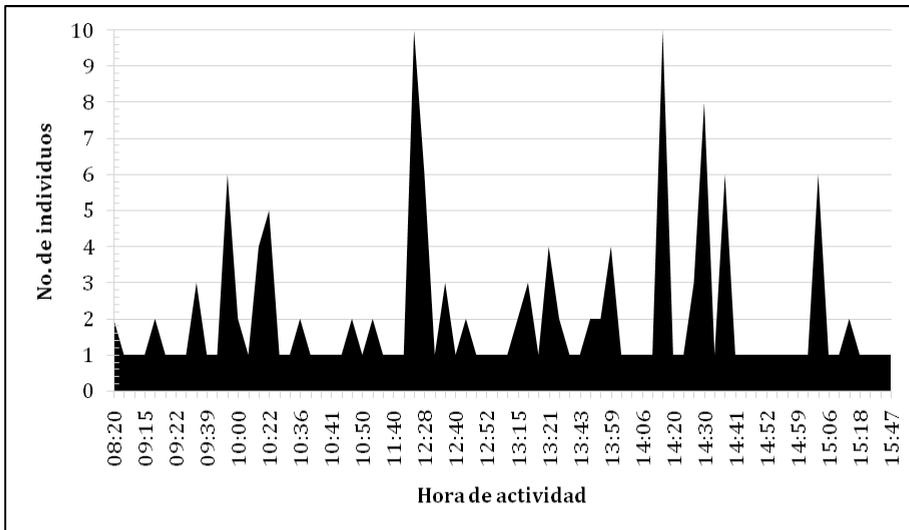


Figura 7. Picos de actividad de las aves en la visita a las especies vegetales de interés en el bosque. Las observaciones se hicieron desde las 08:20 h hasta las 15:47 h.

Dos tipos principales de comportamiento fueron observados en aves: La percha (descanso en las ramas de las plantas) en mayor proporción, frente a la alimentación (consumo de frutos o insectos asociados) (Fig. 8).

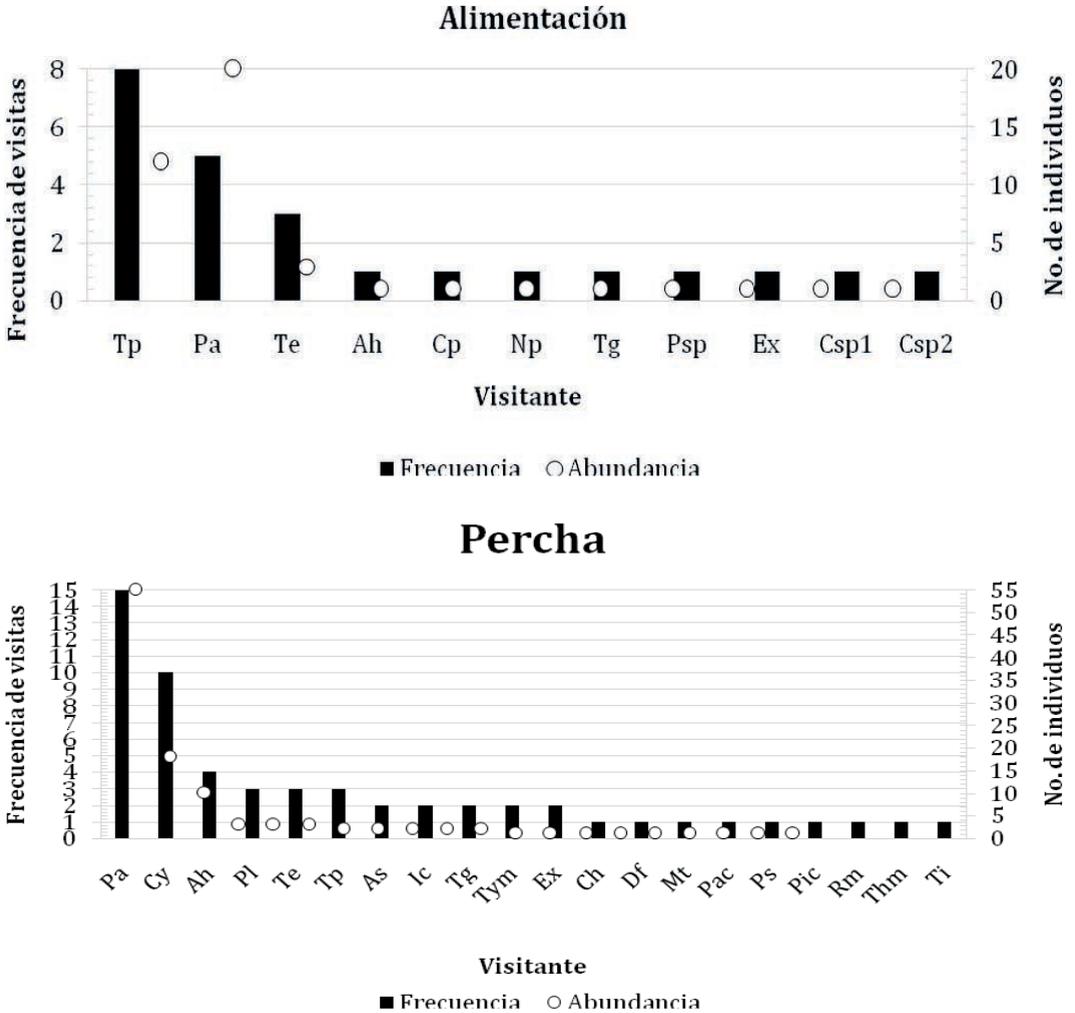


Figura 8. Frecuencia y número de individuos en dos tipos de comportamiento de los visitantes de las especies vegetales de interés en el bosque de la estación Santa Rosa, Bolívar, Santander. La frecuencia se mide como el número de veces que una especie visitó una planta. **Tp:** *Thraupis palmarum*; **Pa:** *Psarocolius angustifrons*; **Te:** *Thraupis episcopus*; **Ah:** *Aulacorhynchus haematopygus*; **Cp:** *Campephilus pollens*; **Np:** *Notosciurus pucheranii*; **Tg:** *Tangara gyrola*; **Psp.:** *Phaetornis* sp.; **Ex:** *Euphonia xanthogaster*; **Csp1:** Colibrí sp1; **Csp2:** Colibrí sp2; **Pa:** *Psarocolius angustifrons*; **Cy:** *Cyanocorax yncas*; **Ah:** *Aulacorhynchus haematopygus*; **Pl:** *Piranga leucoptera*; **Te:** *Thraupis episcopus*; **Tp:** *Thraupis palmarum*; **As:** *Anabacerthia striaticollis*; **Ic:** *Icterus chrysater*; **Tg:** *Tangara gyrola*; **Tym:** *Tyrannus melancholicus*; **Ex:** *Euphonia xanthogaster*; **Ch:** *Capito hypoleucus*; **Df:** *Dendrocincla fuliginosa*; **Mt:** *Myiarchus tuberculifer*; **Pac:** *Patagioenas cayennensis*; **Ps:** *Patagioenas subvinacea*; **Pic:** *Piaya cayana*; **Rm:** *Rupornis magnirostris*; **Thm:** *Thamnophilus multistriatus*; **Ti:** *Turdus ignobilis*.

Respecto al comportamiento de alimentación, seis especies de plantas fueron visitadas por su oferta de recursos. De estas, la que mayor número de especies visitantes tuvo fue el Chirivito (*Blakea granatensis*), con cuatro especies de aves, seguido del Yarumo (*Cecropia* sp.) con tres especies visitantes. Por otra parte, la mayor frecuencia de visitas fue para las especies *Alloplectus schultzei*, *Cecropia* sp., *Ficus* sp. y *Socratea exorrhiza* (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de visitas y número de individuos observados alimentándose de las especies vegetales, monitoreadas en el bosque de la estación Santa Rosa, Bolívar, Santander.

Plantas (Nombre común)	Visitante	Nombre común	Frecuencia (%)
<i>Alloplectus schultzei</i>	<i>Colibri</i> sp 2	Colibrí, quincha	50
	<i>Phaetornis</i> sp.	Colibrí ermitaño	50
	<i>Colibri</i> sp 1	Colibrí, quincha	25
<i>Blakea granatensis</i> (Chirivito)	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Euphonia buchinaranja	25
	<i>Tangara girella</i>	Tangara cabecirrufa	25
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	25
<i>Cecropia</i> sp. (Yarumo)	<i>Campephilus pollens</i>	Carpintero gigante	6.7
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	13.3
	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	53.3
<i>Ficus</i> sp. (Perillo)	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Tucancito esmeralda	50
	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola variable	50
<i>Guarea pterorhachis</i> (Cacao)	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola variable	16.7
<i>Socratea exorrhiza</i> (Palma perula)	<i>Notosciurus pucheranii</i>	Ardilla negra, ardita	50
	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola variable	50

La especie *Blakea granatensis* (chirivito) de la familia Melastomataceae, presenta dos tipos de recurso, polen y néctar, lo que hace de esta especie un elemento importante en los procesos funcionales del bosque, ya que al ofrecer alimento para las aves, estas a su vez, transportan el polen a otras plantas, asegurando así el intercambio genético para el mantenimiento de las especies vegetales (Stein y Tobe, 1989; Renner, 1989; Cruden, 1972).

Del mismo modo, especies de la familia Gesneriaceae presentan una amplia diversidad en la estructura floral, lo que permite presentar diferentes síndromes de polinización como ornitofilia (dispersión por aves) o quiropterofilia (dispersión por murciélagos) (Barroso *et al.*, 1991); lo anterior, consiente deducir el aumento en visitantes en busca de néctar y a la vez, llevar a cabo la polinización por dichos visitantes como colibríes, abejas, avispas, murciélagos y mariposas (San Martín-Garjado y Freitas, 1999; San Martín-Garjado y Sazima, 2004; Krahl *et al.*, 2014).

En otro orden de ideas, se puede expresar que las especies del género *Cecropia* (yarumos), son ampliamente consumidas por murciélagos y aves (Vásques-Yanes

et al., 1975; Oniti et al., 1994; Moreno-Mosquera et al., 2005; Lindner y Morawetz 2006; Olea-Wagner et al., 2007), condición que fue observada en las fecas de los murciélagos capturados en redes. En particular, especies de murciélagos como *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, *Artibeus lituratus* y *A. jamaicensis*, son especies de gran importancia para la biología de las plantas pioneras (Olea-Wagner et al., 2007); así mismo, se reconoce el importante papel que desempeñan los consumidores de semillas como agentes dispersores, lo que contribuye a la efectividad germinativa de las semillas, al éxito del crecimiento de una nueva planta, y a la recuperación de bosques.

Estudio de la ecología de *Heteromys australis* (ratón bolsero austral) en el bosque de la estación Santa Rosa

El estudio de *H. australis* ha sido propuesto por el alto potencial que esta especie presenta como dispersor de semillas, además de la falta de estudios que permitan reconocer su ecología. Así, con el establecimiento de parcelas para su monitoreo se han logrado tres capturas con un esfuerzo de muestreo de 120 trampas/noche; sin embargo, no se encontraron semillas en las bolsas de las mejillas de los roedores, por lo que no fue posible determinar su asociación con las especies vegetales del área de estudio.

Aunque con los individuos capturados, no hay posibilidad de establecer el papel de *H. australis* en relación a los recursos alimenticios disponibles, se ha demostrado que los individuos de esta especie actúan como dispersores secundarios de semillas al removerlas del suelo, enterrarlas, y abandonarlas lejos del árbol parental, contribuyendo así a la regeneración natural de especies vegetales, y aumentando la posibilidad de estructuración de distintas coberturas (Sánchez-Cordero y Fleming, 1993; Sánchez-Cordero y Martínez-Gallardo, 1998; Brewer y Rejmanek 1999; Brewer, 2001; Briones-Salas et al., 2006).

Por otra parte, como aspecto de su ecología se destaca la capacidad de la especie de lacerar (cortar) una porción de su cola al sentirse amenazada por depredadores, lo que técnicamente se conoce como autotomía caudal verdadera. En el área de estudio, se han presentado dos casos en los que al manipular al animal, este gira y suelta la cola. A pesar de que *H. australis* ha sido constantemente capturada en otros estudios, poco se ha documentado acerca de este comportamiento, y se ha sugerido que es una estrategia para evadir la depredación (Sánchez-Giraldo y Delgado-V., 2009); sin embargo, se debe profundizar en el tema y determinar el efecto indirecto que causa en la dispersión de semillas (Sánchez-Giraldo y Díaz-N., 2010).

BIBLIOGRAFÍA

- Amori, G., Gippoliti, S. y Helgen, K. M. (2008). Diversity, distribution and conservation of endemic island rodents. *Quaternary International*, 182: 6-15.
- Armenteras, D., Gast, F. y Villareal, H. (2003). Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas in the eastern Andes, Colombia. *Biological Conservation*, 113: 245-256.
- Barroso, G. M., Peixoto, A. L., Ichaso, C. L. F., Costa, C. G., Guimarães, E. F., Lima, H. C. (1991). Gesneriaceae. En: Barroso, G. M., Peixoto, A. L., Ichaso, C. L. F., Costa, C. G., Guimarães, E. F., Lima, H. C. (Eds.). *Sistemática de Angiospermas do Brasil* 2^o ed. Viçosa, Brasil.
- BirdLife International. (2012). *Laterallus levraudi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/details/22692340/0>.
- Brewer, S. W. (2001). Predation and dispersal of large and small seeds of a tropical palm. *Oikos*, 92: 245-255.
- Brewer, S. W. y Rejmanek, M. (1999). Small rodent as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. *Journal of Vegetation Science*, 10: 165-174.
- Briones-Salas, M., Sánchez-Cordero, V. y Sánchez-Rojas, G. (2006). Multi-species fruit and seed removal in a tropical deciduous forest in Mexico. *Canadian Journal of Botany* 84: 433-442.
- Cruden, R. W. (1972). Pollinators in high-elevation ecosystems: relative effectiveness of birds and bees. *Science*, 176: 1439-1440.
- Escribano-Ávila, G., Pías, B., Escudero, A., Virgós, E. (2015). Importancia ecológica de los mamíferos frugívoros en la dinámica de regeneración de campos abandonados en ambientes mediterráneos. *Ecosistemas*, 24(3): 35-42. doi:10.7818/ECOS.2015.24-3.06
- Gardner, A. L. (2007). *Mammals of South America: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. The University of Chicago Press. Chicago, USA.
- Guariguata, M. y Kattan, G. (2002) *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. Ediciones LUR, Cartago, Colombia.
- Krabbe, N., Sureda, A. L. y Canelo, R. (2009). First documented record of Andean Parakeet *Bolborhynchus orbynesius* in Argentina, roosting communally in a stick nest. *Hornero*, 24(2): 95-98.
- Krahl, A. H., Krahl, D. R., Valsko, J. J., Holanda, A. S., Entringer-Jr., H. y Nascimento, J. W. (2014). Biología reproductiva e polinização das Gesneriaceae do Brasil: uma revisão de literatura. *Natureza online*, 12(1): 45-47.

- Lima, S. L. y Bednekoff, P. (1999). Temporal variation in danger drives antipredator behavior: The predation risk allocation hypothesis. *The American Naturalist*, 153(6): 649-659.
- Lindner, A y Morawetz, W. (2006). Seed dispersal by frugivorous bat on landslides in a montane rain forest in Southern, Ecuador. *Chiroptera Neotropica*, 12(1): 232-237.
- McMullan, M., Donegan, T. y Quevedo, A. (2010). *Checklist Of The Birds Of Colombia*. ProAves, Colombia.
- Morales-Jiménez, A. L. y de la Torre, S. (2008). *Aotus lemurinus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*.
- Moreno-Mosquera, E. A., García, Y. y Jiménez-Ortega, A. (2005). Murciélagos dispersores de semillas en bosques secundarios y áreas cultivadas de la cuenca hidrográfica de Cabí, Chocó-Colombia. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*, 23: 45-50.
- Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D. y Cifuentes-Sarmiento, Y. (2012). *Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia*. Aves. Vol. I. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/WWF Colombia. Bogotá, Colombia.
- Nathan, R., Schurr, F. M., Spiegel, O., Steinitz, O., Trakhtenbrot, A., Tsoar, A. (2008). Mechanisms of long-distance seed dispersal. *Trends in Ecology and Evolution*, 23(11): 638-647.
- Ocampo-Peñuela, N. (2010). El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquía. *Orinoquía*, 14(2): 188-200.
- Olea-Wagner, A., Lorenzo, C., Naranjo, E., Ortiz, D. y León-Paniagua, L. (2007). Diversidad de frutos que consumen tres especies de murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae) en La Selva Lacandona, Chiapas México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78(1): 191-200.
- Oniti, Y., Melo, T. A., Copel, E. T. y Willis, E. O. (1994). Bird use of *Cecropia* (Cecropiaceae) and nearby trees in Espirito Santo State, Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 5: 109-114.
- Orinas, G. H. (1969). The number of bird species in some tropical forests. *Ecology*, 50: 783-801.
- Patton, J. L., Pardiñas, U. F. G., y D'Elía, G. (Eds.). (2015). *Mammals of South America*. Vol. 2. Rodents. Chicago: The University of Chicago Press, Illinois.

- Ramírez-Albores, J. E. (2006). Variación en la composición de comunidades de aves en la Reserva de la Biosfera Montes Azules y áreas adyacentes, Chiapas, México. *Biota Neotrópica*, 6(2): 1-19.
- Reid, F. y Helgen, K. (2008). *Mustela frenata*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. www.iucnredlist.org. Última revisión 20 de enero de 2015.
- Rengifo, J. T., Castro, F. C., Purry, F. J. (2014). Diversidad de una comunidad de *Anolis* (Iguana: Dactyloidae) en la selva pluvial central del Chocó, Colombia. *Memorias del V Seminario de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Bucaramanga, Colombia.
- Renner, S. S. (1989). A survey of reproductive biology in Neotropical Melastomataceae and Memecylaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 76: 496-518.
- Rosero-Lasprilla, L. (Ed.). (2010). *Estudios Ecológicos en el Parque Natural Municipal Ranchería. Un aporte para su Conservación*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.
- Sánchez-Cordero, V. y Fleming, T. H. (1993). Ecology of tropical *Heteromyids*. pp, 596-617. En Genoways, H. H. y Brown, J. H. (Eds.). *Biology of the Heteromyidae*. Special Publications, American Society of Mammalogists 10, The American Society of Mammalogist.
- Sánchez-Cordero V. y Martínez-Gallardo R. (1998). Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 14: 139-151.
- Sánchez-Giraldo, C. y Delgado-V., A. (2009). Dos nuevos casos de Autotomía caudal en roedores suramericanos. *Mastozoología Neotropical*, 16(2): 481-484.
- Sánchez-Giraldo, C. y Díaz-N, J. F. (2010). Hábitos alimenticios de *Heteromys australis* (Rodentia: Heteromyidae) en el norte de la cordillera Central de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 17(1): 189-194.
- SanMartín-Gajardo, I. C., Freitas, L. (1999). Hummingbird pollination in *Besleria longimucronata* Hoehne (Gesneriaceae) in South-Eastern Brazil. *Bio-ciências*, 7: 13-24.
- SanMartín-Gajardo, I., Sazima, M. (2004). Non euglossine bees also function as pollinators of *Sinningia* species (Gesneriaceae) in southeastern Brazil. *Plant Biology*, 6: 506-512.
- Santos, T., Tellería, J., Virgós, E. (1999). Dispersal of Spanish juniper *Juniperus thurifera* by birds and mammals in a fragmented landscape. *Ecography*, 22: 193-204.
- Solari, S., Vivar, E., Velazco, P. M. y Rodríguez, J. J. (2001). Small mammals

- of southern Vilcabamba región, Perú. pp. 110-116. En: Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Perú. RAP Working Papers 12 and SI/MAB Series 6, L. Alonso, L., Alonso, A., Schulenberg, T. y Dallmeier, F. (Eds.). Washington, DC: Conservation International.
- Stein, B. A. y Tobe, H. (1989). Floral nectaries in Melastomataceae and their systematic and evolutionary implications. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 76: 519-531.
- Stiles, F. G. y Rosselli, L. (1998). Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia*, 20: 29-43.
- Stotz, D., Fitzpatrick, J., Parker, T. I. y Moskovits, D. (1996). Neotropical Birds: Ecology and Conservation University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Tirira, D. (2007). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito, Ecuador.
- UICN. (2015). Informe Anual de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Disponible en: <https://portals.iucn.org/>
- Vázquez-Yanes, C., Orozco, A. y Lourdos, G. F. (1975). Observations on seed dispersal by bats in a tropical humid. Region in Veracruz, Mexico. *Biotropica*, 7(2): 73-76.

ÁREA TEMÁTICA 3.
RELACIONES ECOLÓGICAS

CAPÍTULO IX
**ESPECIES OBJETOS
DE CONSERVACIÓN**



**Pablo Andrés Gil-Leguizamón¹, Jorge Enrique Gil-Novoa¹⁻², Javier Andrés Muñoz-Avila¹⁻²,
Óscar Felipe Moreno-Mancilla¹, Nohora Alba Camargo-Espitia¹ y María Eugenia Morales-Puentes¹⁻².**

¹Grupo de Investigación Sistemática Biológica, Herbario UPTC, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

²Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

INTRODUCCIÓN

Históricamente en Colombia, la biodiversidad ha sido subestimada, un ejemplo de ello es la forma como se han tratado los bosques, cuyo objeto principal ha sido el aprovechamiento forestal (Rangel-Ch., 2005/2006) o simplemente la tumba y quema para dar paso a potreros para ganadería o terrenos limpios para agricultura.

En los últimos años, se han realizado importantes esfuerzos por conservar dicha biodiversidad y por plantear estrategias que, de alguna manera, coaccionen a las personas a cuidar los recursos naturales, dentro de los que se puede mencionar, la publicación de libros rojos de especies amenazadas, tanto para flora, como para fauna, la definición de áreas para la conservación de aves (AICAS), la formulación de listados de especies objetos de conservación, la realización de planes de manejo para las especies invasoras, la creación de áreas protegidas en el país, como lo son los Parques Nacionales Naturales (Romero, Cabrera y Ortiz, 2008) e incluso, la normatividad política, como las resoluciones sobre especies vedadas, expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; sin embargo, estos esfuerzos no han sido suficientes para evitar que cada día sean más las especies a las que se les ve amenazada su existencia (Granizo *et al.*, 2006).

El establecimiento de especies como objetos o prioridades para la conservación, pueden funcionar como una herramienta para implantar los lineamientos de un área protegida, brindando así un valor a las especies que se encuentran en dicha área (Granizo *et al.*, 2006). Por lo tanto, y en pro de generar estrategias que permitan la protección del bosque contiguo a la estación Santa Rosa, se han identificado algunas especies de flora y fauna, con atributos específicos que las hacen especiales, por lo cual se proponen objetos de conservación.

MÉTODOS

A partir de la información recolectada en campo, se realizó una revisión exhaustiva de cada una de las especies de flora y fauna para conocer el estado actual de conservación. Se enfatizó en aquellas que están categorizadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN o que pueden representar alguna importancia específica para la zona; se proponen como objetos de conservación especies de flora y fauna [se califican en LC cuando no cumple las categorías, En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) o Casi Amenazada (NT), que usualmente se utiliza para organismos considerados en fuera de peligro, comunes o ricos debido a la representatividad en número de individuos].

RESULTADOS

A continuación se ilustra cada una de las especies con imágenes, una breve descripción, la distribución, por qué es considerada objeto de conservación y una propuesta general de medida de conservación para la especie en la zona de estudio.

PLANTAS NO VASCULARES

LEJEUNEACEAE, *Lejeunea serpillifolioides* (Raddi) Gradst.

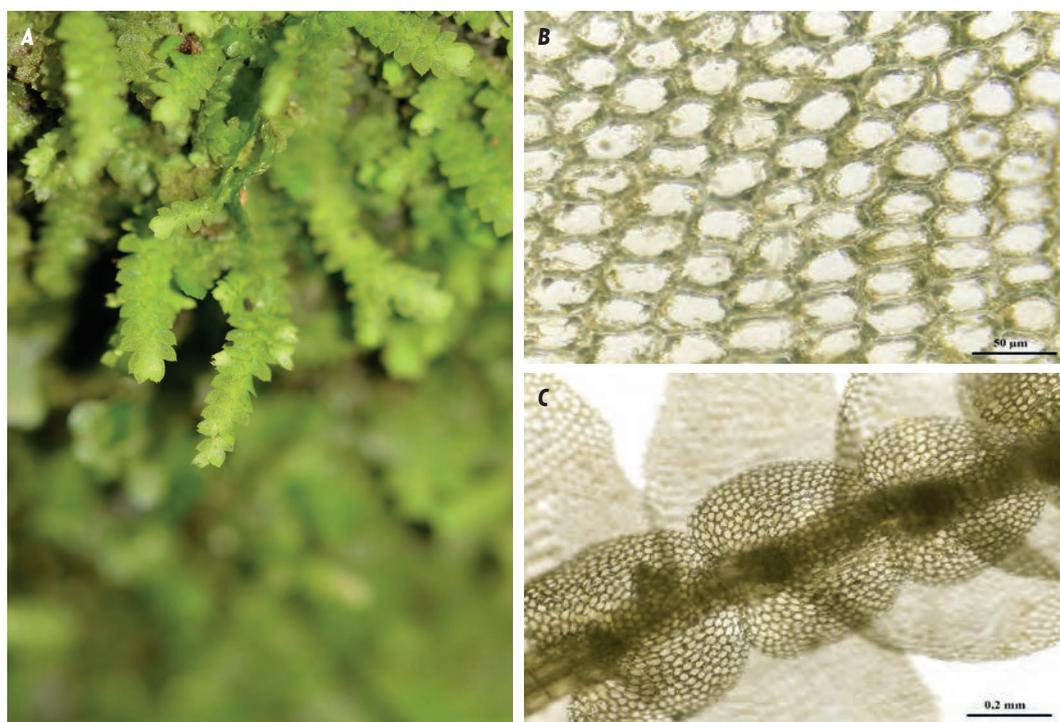


Figura 1. *Lejeunea serpillifolioides*. A. Hábito general; B. Células de la lámina de la hoja en aumento 40X; C. Disposición de los anfigastros en el tallo en aumento a 4X.

Descripción: hepática foliosa verde claro a blanquecino, tallos cortos, < 8 cm, crece completamente adherida al sustrato, a excepción de los ápices de las ramas, ligeramente levantados. Ramas de 1,5 a 1,7 mm de ancho. Hojas ovado apiculadas, 1-3 dientes cerca al ápice, subimbricadas, células redondeadas y sin espacios intercelulares; lóbulo reducido, de 1- pocas células de largo. Anfigastros cuadrados a casi redondeados, muy cercanos entre sí, con el ápice dividido a 1/6 de la longitud

del anfigastro, aurículas grandes en la base. Perianto liso, sin quillas (Gradstein, Uribe-M, Gil-N, Morales y Negritto, 2018) (Fig. 1).

Distribución y hábitat: en América tropical, principalmente en Perú y Brasil. Sobre corteza de árboles, arbustos y rocas, al interior de bosques húmedos y a lo largo de ríos (Gradstein *et al.*, 2018). Para el bosque de Santa Rosa se registra al interior de bosque, en las rocas húmedas.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: Aunque no es una especie que esté categorizada en amenaza por la UICN (2012), se considera como una especie prioritaria para la conservación, ya que, el bosque de Santa Rosa se considera la primera localidad y primer registro de distribución de *Lejeunea serpillifolioides* para Colombia.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda ampliar exploraciones por zonas aledañas para conocer el estado de la especie a nivel local, así como conservar y en lo posible ampliar el área de amortiguación del bosque en donde se registró la especie.

FLORA VASCULAR

JUGLANDACEAE, *Juglans neotropica* Diels, En Peligro (EN)

Nombre común: Nogal, Cedro negro o Cedro nogal

Descripción: especie arbórea de corteza gruesa, con fisuras longitudinales grises. Hojas compuestas, alternas a subopuestas, margen aserrado, base asimétrica y con tomento. Inflorescencia en espiga, con pequeñas flores femeninas; las flores masculinas en amentos péndulos, verdes a amarillos. Frutos en drupa, globosos, con indumento marrón claro.

Distribución y hábitat: nativa, restringida a los Andes, en Colombia, Perú y Venezuela; en el país se encuentra en Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Putumayo, Risaralda, Santander y Valle del Cauca, desde 1600 hasta 3100 m (Bernal *et al.*, 2016). Crece al interior de bosques maduros, en cuyo hábitat puede desarrollar fustes rectos y altos; aquellos individuos que crecen aislados en zonas intervenidas, presentan ramas terminales muertas.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: según criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2012) esta especie está categorizada En Peligro (EN), con alto valor comercial, por la excelente calidad de la madera, usada en la construcción de muebles y cercas. Se elaboran artesanías con las semillas, debido a lo llamativas de estas, y por su sabor agradable son comestibles (Vargas, 2002).

Medidas de conservación propuestas para la zona: se recomienda hacer la evaluación poblacional y definir el estado de la misma en la localidad (estructura por edades, áreas de distribución y tensionantes); seleccionar árboles semilleros para realizar seguimiento a la fenología, así como actividades de propagación en com-

pañía de colegios y comunidad interesada. Se propone la identificación de áreas potenciales para realizar siembras, ya que, es una especie de lento y exigente crecimiento en los primeros estados de desarrollo, por tal razón requiere suelos profundos y bastante húmedos.

MELIACEAE, *Cedrela odorata* L., En Peligro (EN)

Nombre común: Cedro o Cedro rosado



Figura 2. *Cedrela odorata*

Descripción: especie arbórea de tronco recto, madera dura y aromática, corteza fisurada marrón claro. Hojas compuestas, alternas, paripinadas, dispuestas en espiral, folíolos enteros. Inflorescencias en tirso terminales, flores dialipétalas, cáliz verde, pétalos blancos a beige, estambres libres, aromáticas. Frutos en cápsula septifraga, oblongos, péndulos, 4-5 valvas, marrón oscuro con lenticelas blancas; semillas aladas y membranosas (Fig. 2).

Distribución y hábitat: en América tropical; en el país con amplia distribución, en bosques húmedos tropicales, premontanos húmedos y secos, también en potreros y bosques secundarios.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: actualmente se encuentra categorizada En Peligro (EN) según UICN (2012), debido al valor comercial de la madera (para la construcción de muebles o fuente de leña) (David *et al.*, 2017). En Santa Rosa son pocos los individuos que componen la población, estos se encuentran distantes entre sí. Se encuentran como árboles aislados en potreros destinados a la ganadería.

Medidas de conservación propuestas para la zona: se recomienda evaluar el estado poblacional y la historia de uso de la especie. Seleccionar árboles semilleros para seguimiento a la fenología con fines de propagación. Identificar áreas potenciales para siembras, y realizar estudios de tipo investigativo que interpreten la relación existente entre el suelo y la presencia de micorrizas con los cedros.

PASSIFLORACEAE, *Passiflora engleriana* Harms, En Peligro (EN)

Nombre común: No conocido para la zona



Figura 3. *Passiflora engleriana*. A. Vista general de las hojas; B-C. Detalle de las glándulas y la base del peciolo.

Descripción: especie arbórea de tallo grueso y grisáceo. Hojas pecioladas, simples y alternas, ovadas, anchas, redondeadas, margen entero, con 2 nectarios en el ápice del peciolo, textura serosa. Fruto en baya ovoide, ampliamente elipsoidal, anaranjado con sabor dulce, ligeramente aplanado y con pubescencia (Fig. 3).

Distribución y hábitat: especie endémica, hasta ahora registrada para el norte de la cordillera Central, siendo exclusiva de Antioquia; no obstante, este es el primer registro de la especie para el departamento de Santander. Crece en áreas boscosas andinas y subandinas muy húmedas, entre los 1500–2500 m.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: según UICN, la especie se encuentra en categoría En Peligro (EN), debido a su área mínima de distribución, limitada para Antioquia, con localidades con diferentes grados de intervención (Hernández y García, 2006; Killip, 1938); no obstante, con este nuevo registro se amplía su distribución con la nueva localidad en Santander; sin embargo, el número de individuos es muy reducido; por esta razón, aún se encuentran en riesgo de extinción.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda realizar estudios intrínsecos de biología para identificar las estrategias de reproducción, fenología, potenciales polinizadores y oferta alimenticia de la especie a la fauna asociada; a su vez, ampliar el muestreo de la población y diseñar estrategias de preservación.

ARECACEAE, *Aiphanes concinna* H.E. Moore, Casi Amenazada (NT)

Nombre común: no conocido para la zona.

Descripción: palma cespitosa, espinas hasta de 10 cm. Múltiples tallos con hojas dispuestas en dos filas, pinnas angostas y rígidas, 32 a 45 por cada lado, márgenes del pabellón densamente espinosos. Inflorescencia larga, raquillas cubiertas por abundantes espinas diminutas marrones. Flores blancas a moradas. Fruto esférico anaranjado sin espinas.

Distribución y hábitat: endémica de Colombia, ampliamente distribuida en las cordilleras Central y Oriental, en Antioquia, Boyacá, Caquetá, Cundinamarca, Huila, Quindío y Risaralda. Crece en bosques hasta los 3000 m., y en áreas deforestadas.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: según UICN, la especie está en la categoría Casi amenazada (NT), debido al uso para la construcción de cercas y casas; este hallazgo es el primer registro para Santander (Dugand, 1940; Galeano y Bernal, 2010).

Medidas de conservación propuestas para la zona: realizar el estudio poblacional con fines de

identificar el estado actual en la localidad, identificar potenciales polinizadores y dispersores de semillas, así como ampliar la información sobre la flora asociada y preferencia de hábitat en otras áreas contiguas a la estación Santa Rosa. Elaborar un protocolo de propagación.

MYRISTICACEAE, *Otoba cf. gracilipes* (A.C. Sm) A.H. Gentry, Casi Amenazada (NT)

Nombre común: Otobo.

Descripción: especie arbórea de fuste recto y cilíndrico, corteza externa marrón cobriza e interna rosada, con exudado rojizo. Hojas simples, alternas, dísticas, envés glauco. Inflorescencias en racimo, con flores de color amarillo. Fruto en folículo globoso.

Distribución y hábitat: con amplia distribución en el país, desde la región de Urabá hasta la costa Pacífica, y en el norte de Ecuador; crece desde los bosques bajos hasta los bosques andinos.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: esta especie se ha categorizado como Casi amenazada (NT, según UICN), debido a la tala selectiva principalmente sobre los individuos adultos por su valor económico (Cogollo et al., 2007).

Medidas de conservación propuestas para la zona: se recomienda espacializar las áreas de ocupación potencial de la especie, con el fin de proponer áreas de reserva de la sociedad civil, realizar estudios fenológicos y de propagación.

Especies en Preocupación Menor (LC)

Del total de las 445 especies vasculares identificadas, actualmente 45 de ellas se categorizan en Preocupación Menor (ver anexo 1), ello significa que, a pesar de existir estudios poblacionales de dichas especies, aún no son consideradas en ninguna categoría de amenaza de acuerdo a los criterios establecidos por la UICN (2012 <http://www.iucnredlist.org>), CITES (<https://www.cites.org/> - <http://checklist.cites.org>) y Catálogo de Plantas de Colombia (<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/>).

AVES

CRACIDAE, *Ortalis columbiana* (Hellmayr, 1906) (Capítulo 3, Fig. 1),

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Guacharaca colombiana

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: esta especie es dispersora de semillas. Los cantos de estas aves son características que definen el nombre común y es similar al instrumento de percusión denominado "guacharaca"; sin embargo, una gran mayoría de las aves del país enfrentan como principal amenaza la cacería, y la guacharaca no es la excepción, además que también es criada como ave doméstica, con fines de consumo humano (del Hoyo *et al.*, 2018).

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie.

COLUMBIDAE, *Leptotila verreauxi* (Bonaparte, 1855) (Capítulo 3, Fig. 2)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Tórtola colipinta.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: según Hilty y Brown (2001), esta especie es utilizada para consumo humano y en la medicina.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie. También implementar medidas de crianza o planes de zootecnia.

APODIFORMES, *Coeligena prunellei* (Bourcier, 1843) (Capítulo 3, Fig. 8)

Vulnerable (VU)

Nombre común: Inca negro.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: los colibríes son de las aves susceptibles a los procesos de deforestación y destrucción del bosque, por lo cual esta especie se categoriza como Vulnerable (VU) según la UICN (2012), y Casi Amenazada (NT) según el libro rojo de las Aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2014).

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie. Desarrollar estudios de disponibilidad de alimento, con fines de enriquecimiento de bosques.

CAPITONIDAE, *Capito hypoleucus* (Salvin, 1897) (Capítulo 3, Fig. 14)

En Peligro (EN)

Nombre común: Torito capiblanco.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: el torito capiblanco es una especie categorizada En peligro (EN) según la UICN (2012), y el libro rojo de las Aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2016); se sugiere el diseño de estrategias que propendan por la preservación de esta especie, donde la afectación directa es la destrucción de su hábitat.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie. Diseñar estrategias para conservación de la especie y su hábitat.

PICIDAE, *Campephilus pollens* (Bonaparte, 1845) (Capítulo 3, Fig. 18)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Carpintero gigante.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: esta especie es una de las más grandes de su grupo en Colombia. Posee plumas rojas en su cabeza, carácter distintivo además de su tamaño, y sus fuertes cantos que pueden escucharse a grandes distancias en el interior del bosque.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie.

PSITTACIDAE, *Pionus chalcopterus* (Fraser, 1841) (Capítulo 3, Fig. 21)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Cotorra maicera.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: dentro de las aves, existe un grupo que son las imitadoras y corresponden a las cotorras; estos animales son apetecidos por su aptitud para la imitación de voces, además de un plumaje azul colorido.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie. Proponer espacios de educación ambiental en el conocimiento de la fauna.

THAMNOPHILIDAE, *Myrmotherula schisticolor* (Lawrence, 1865) (Capítulo 3, Fig. 22)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Hormiguerito pizarroso.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: sus poblaciones están disminuyendo, probablemente por la pérdida de hábitat, ya que son especies cuyos requerimientos de hábitat están asociados a interior de bosques conservados (BirdLife, 2018).

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales para garantizar la sobrevivencia de la especie.

THAMNOPHILIDAE, *Hafferia immaculata* (Lafresnaye, 1845) (Capítulo 3, Fig. 24)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Hormiguero inmaculado oriental.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: dentro de las diferentes observaciones que se han realizado para analizar el comportamiento de esta especie, se ha determinado que la población ha disminuido en el tiempo, aunque se desconocen las cifras, esto se debe a la disminución del hábitat (Zimmer *et al.*, 2018).

Medidas de conservación para la zona: se recomienda realizar actividades de restauración de los bosques de la zona, para que de esta manera la especie pueda recuperarse.

TYRANNIDAE, *Myiarchus tuberculifer* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837) (Capítulo 3, Fig. 32)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Atrapamoscas cabecinegro.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: debido a sus plumas características en la cabeza, se han conocido como copetones; se ha identificado la disminución poblacional en el tiempo, producto de la desaparición de los bosques en donde habita, por lo que, en mediano plazo, puede verse fuertemente amenazado (Joseph, 2018).

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie, así como el establecimiento de cultura social para proteger sus ecosistemas.

THRAUPIDAE, *Tangara gyrola* (Linnaeus, 1758) (Capítulo 3, Fig. 44)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Tangara cabecirrufa

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: debido a su tipo de alimentación, el cual depende exclusivamente de frutos, en los bosques andinos, se le considera como uno de los principales dispersores de semillas, por lo que cumplen un papel fundamental en la regeneración de los bosques.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, principalmente de árboles fuente de alimento, para garantizar la sobrevivencia de la especie.

FRINGILLIDAE, *Euphonia xanthogaster* (Sundevall, 1834) (Capítulo 3, Fig. 58)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Euphonia buchinaranja.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: al igual que la especie anterior, *Euphonia buchinaranja* pertenece a un grupo de aves conocidos como fruteros, debido a sus hábitos alimenticios. Por la falta de estudios para el conocimiento de la biología de esta especie, no se ha determinado el estado de sus poblaciones; sin embargo, se han visto disminuidas por la pérdida de los bosques.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie.

MAMÍFEROS

DASYPODIDAE, *Dasyus novemcinctus* (Linnaeus, 1758) (Capítulo 4, Fig. 3)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Armadillo.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: los armadillos, son tal vez una de las especies más representativas del continente americano. Su piel y su carne tienden a ser muy apetecidas, por lo que se han visto amenazados; sin embargo, las poblaciones responden de manera favorable a estas amenazas, por otra parte, otra amenaza incluye la pérdida de hábitat.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda realizar un plan de conservación local, en donde se dé a conocer la especie, y de esta manera hacer una invitación a la protección de su hábitat.

PROCYONIDAE, *Potos flavus* (Schreber, 1774) (Capítulo 4)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Marteja, perro de monte.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: como la mayoría de las especies de primates en Colombia, la marteja o perro de monte, se ha visto amenazada por la cacería, principalmente para el aprovechamiento de sus pieles. De igual manera, se ve amenazada por la desaparición continua de la cobertura boscosa de la cual depende.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda realizar planes de concientización con las comunidades, para evitar la caza de la especie.

SCIURIDAE, *Notosciurus granatensis* (Humboldt, 1811) (Capítulo 4, Fig. 6)

Preocupación Menor (LC)

Nombre común: Ardilla roja, Ardita.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: la ardilla roja se considera una aliada importante en la regeneración de los bosques, debido a que muchas veces olvida en dónde dejó enterradas las semillas que iban a ser utilizadas en épocas de escases, por lo que muchas de ellas se convierten en nuevas plántulas. Lastimosamente se ha visto amenazada por la desaparición de su hábitat.

Medidas de conservación para la zona: se recomienda la conservación y ampliación de las coberturas vegetales, para garantizar la sobrevivencia de la especie.

Notosciurus pucheranii pucheranii (Fitzinger, 1867) (Capítulo 4, Fig. 7)

Datos deficientes (DD)

Nombre común: Ardilla negra, ardilla andina.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: al igual que la ardilla roja, la ardilla negra se ve amenazada por la pérdida de su hábitat, el cual es principalmente los bosques de niebla cercanos al valle medio del Magdalena, por lo que es necesario establecer planes de conservación.

Medidas de conservación para la zona: implantar planes de conservación, en donde se conozca bien la ecología de la especie, realizar planes de concientización con la comunidad para la protección y propender en la recuperación de los bosques en los que vive.

ANFIBIOS

CRAUGASTORIDAE, *Pristimantis bicolor* (Rueda y Lynch, 1983) (Capítulo 5, Fig. 10)

Vulnerable (VU)

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: se encuentra como Vulnerable (VU). La fragmentación de hábitat es la principal causa de disminución poblacional.

Medidas de conservación para la zona: es necesario realizar estudios de su biología para conocer el estado de sus poblaciones.

REPTILES

SPHAERODACTYLIDAE, *Lepidoblepharis colombianus* (Mechler, 1968) (Capítulo 5, Fig. 23)

Datos Deficientes (DD)

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: es una especie que no cuenta con la suficiente información disponible para categorizarla; sin embargo, la pérdida y fragmentación de hábitat se convierte en una fuerte amenaza para su disminución poblacional.

Medidas de conservación para la zona: se requiere realizar estudios que incluyan aspectos de su biología reproductiva, para establecer el estado de sus poblaciones, y así determinar si se encuentra en peligro. Además, es necesario conservar el hábitat en donde sobrevive.

DACTYLOIDAE, *Anolis tolimensis* (Werner, 1916) (Capítulo 5, Fig. 27).

No categorizado

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: esta especie se ha considerado como objeto de conservación, ya que se conoce muy poca información acerca de su biología. Se suponen algunos datos de su actividad reproductiva, en las hembras es continua y no parece relacionarse con alguna época.

Medidas de conservación para la zona: debido a la falta de información, se recomienda realizar estudios comportamentales, ecológicos y de biología reproductiva, para de esta manera identificar con mayor claridad posibles amenazas.

COLUBRIDAE, *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758) (Capítulo 5, Fig. 32)

No categorizado

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: debido al miedo generalizado que circunda las serpientes, a la mayoría se les considera peligrosas; sin embargo, los individuos de esta especie son muy dóciles y no representan ningún peligro para los humanos (Clause y Clause, 2016; Suárez y Alzate, 2014).

Medidas de conservación para la zona: es necesario realizar estudios que permitan establecer las principales amenazas que enfrentan las poblaciones.

INSECTOS

Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae)

Cryptocanthon sp.



Figura 4. *Cryptocanthon* sp.

Descripción: Escarabajos pequeños (3–7 mm) de colores oscuros y opacos, pueden ser fácilmente reconocidos porque sus ojos están completamente ocultos si se les observa en vista dorsal (Arias y Medina, 2014) (Fig. 4).

Distribución y hábitat: género con distribución neotropical. Registra 35 especies que viven desde México hasta Brasil, de las cuales 12 habitan en los bosques montanos de Colombia, por encima de los 1000 m, (Arias y Medina, 2014; Cook, 2002). Fue encontrado en el interior de bosque.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: las especies de este género, se caracterizan por la ausencia de alas, por lo que su capacidad de colonización de nuevos hábitats, se ve limitada, ocasionando que muchas especies se consideren endémicas. De esta manera el encontrar estas especies en los bosques de la Estación Santa Rosa, evidencia el potencial biológico que representan estos bosques para la conservación de la biodiversidad de Colombia.

Medidas de conservación para la zona: conservación de su hábitat, estudios de monitoreo poblacional, estudios sobre su biología y ciclo de vida.

***Genieridium medinae* Vaz de Mello, 2008**

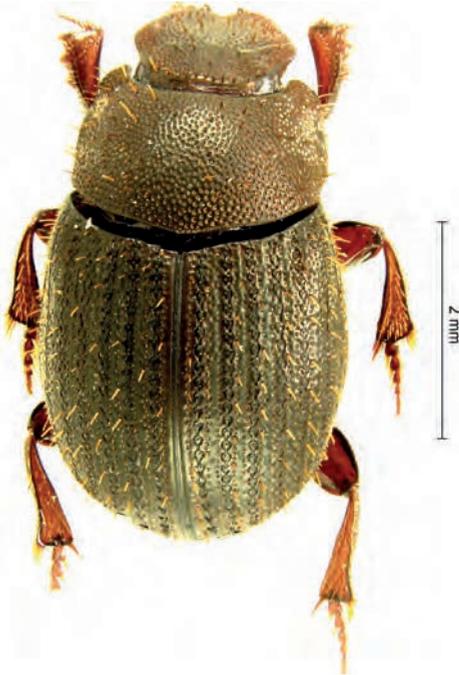


Figura 5. *Genieridium medinae* (Vaz-de-Mello, 2008).

Descripción: escarabajos pequeños (3.5-6.5 mm) que presentan un cuerpo oval alargado. En particular tiene un tamaño que oscila entre 4 y 6 mm, cuerpo de color marrón a negro opaco. Una de sus características más conspicuas es la presencia de setas gruesas y amarillas que cubren parcialmente su cuerpo, evidentes a lo largo de las estrías elitrales o sobre el pronoto. Ojos poco o nada visibles dorsalmente y clipeo con dos pequeños denticulos triangulares (Cultid *et al.*, 2012; Vaz-de-Mello, 2007). Se pueden diferenciar del género *Cryptocanthon* en que su cuerpo no es aplanado, por el contrario, presenta una forma cilíndrica (Fig. 5).

Distribución y hábitat: endémico de Colombia (Vaz-de-Mello, 2007). Fue encontrado en el interior de bosque.

¿Por qué es considerada objeto de conservación?: son escarabajos poco conocidos (Cultid et al., 2012). Catalogada en la lista roja de la UICN (2012) como casi amenazada (NT), debido a la pérdida de hábitat por agricultura y ganadería extensiva (Vaz-de-Melo et al., 2013).

Medidas de conservación para la zona: conservación de su hábitat, estudios de monitoreo poblacional, estudios sobre su biología y ciclo de vida.

Estrategias generales de conservación en insectos

El panorama de conservación para los insectos es desalentador, se sabe que en los últimos años las poblaciones han disminuido considerablemente debido al calentamiento global y a la desaparición de bosques y ambientes naturales. Además, los insectos no son animales carismáticos como lo pueden ser un primate o un felino y a pesar de su importancia para el funcionamiento del planeta, generalmente no despiertan la empatía suficiente para generar planes de protección a su favor. Por otro lado, la falta de información sobre la gran mayoría de especies hace que su conservación sea un reto, pues se desconoce el estado de sus poblaciones y cuáles de ellas podrían estar en algún grado de amenaza.

En particular, una estrategia para la conservación de las especies de insectos amenazadas de la estación de Santa Rosa, es la protección de sus bosques, ya que estas tienen una estrecha relación con su hábitat y una limitada capacidad de colonizar otros ambientes, lo que los hace vulnerables a la disminución o alteración del medio. Otras medidas que pueden aportar significativamente a la conservación de insectos, es la realización de estudios de monitoreo poblacionales que permitan la obtención de información en la toma de decisiones para su protección. Por otro lado, la socialización y apropiación del conocimiento científico por la comunidad sobre la importancia de estos animales puede repercutir inmensamente en su conservación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ardila-Marín, D. A., Gaitán-Reyes, D. G., y Hernández-Ruíz, E. J. (2008). Biología reproductiva de una población de *Anolis tolimensis* (Sauria: Iguanidae) en los Andes colombianos. *Caldasia*, 30(1): 151-159.
- Arredondo, J.C. y Castro, F. (2010). *Lepidoblepharis colombianus*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Aveiro-Lins, G., Rocha-Barbosa, O., Salomao, M. G., Puerto, G. y Loguercio, M. F. (2006). Topographical anatomy of the blunthead treesnake, *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758) (Colubridae: Xenodontinae). *International Journal of Morphology*, 24(1): 43-48.
- Bernal, R., Gradstein, R., y Celis, M. (2016). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Volumen I. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Bernal, M. H. y Lynch, J. D. (2008). Review and Analysis of Altitudinal Distribution of the Andean Anurans in Colombia. *Zootaxa*, 1826: 1-25.
- Castro-Herrera, F. y Vargas-Salinas, F. (2008). Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2): 251 – 277.
- Clause, J. K. y Clause, A. G. (2016). *Imantodes cenchoa* (Blunt-headed Tree Snake) Diet. *Herpetological Review*, 47(2): 312-313.
- Cisneros-Heredia, D. F. (2006). Notes on the distribution and natural history of the Bluntheaded vine snake, *Imantodes cenchoa*, in Ecuador. *Herpetological Bulletin*, 97: 4-7.
- Cogollo, A., Velásquez-Rúa, C., y García, N. (2007). Las miristicáceas. En N. García. (Ed.). *Libro Rojo de Plantas de Colombia*. Vol. 5. *Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpáceas* (pp. 155-191). Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto Alexander von Humboldt – Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- David, H., Palacios, H. C. Cárdenas J. F., y Cardona, J. P. (2017). *Flora central Hidroeléctrica Sogamoso. Guía ilustrada*. ISAGEN S.A. E.S.P.- Fundación Guaya canal. Santander, Colombia.
- Del Hoyo, J. (2018). Guans, chachalacas, curassows (Cracidae). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Ediciones, Barcelona (<https://www.hbw.com/node/52217>).

- Dugand, A. (1940). Palmas de Colombia. *Caldasia*, 1(1), 20–84.
- Galeano, G., y Bernal, R. (2010). *Palmas de Colombia: guía de campo* (No. 26042) CO–BAC, Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Gradstein, S. R., Uribe–M, J., Gil–N, J. E., Morales, C. y Negritto, M. A. (2018). Liverworts new to Colombia. *Caldasia*, 40(1):82–90.
- Granizo, T., Molina, M. E., Secaira, E., Herrera, B., Benítez, S., Maldonado, O., Libby, M., Arroyo, P., Isola, S. y Castro, M. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA*. The Nature Conservancy, TNC. Quito, Ecuador.
- Hernández, A., y García, N. (2006). Las pasifloras (Familia Passifloraceae). En N. García y G. Galeano (Eds.). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Vol. III: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras*. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt – Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Hilty, S. L. y Brown, W. L. (2001). *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press. New Jersey.
- Joseph, L. (2018). Dusky-capped Flycatcher (*Myiarchus tuberculifer*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Killip, E. P. (1938). The American species of Passifloraceae. *Publication. Field Museum of Natural History. Botanical series*, 19: 1–613.
- Páez, V. P., Bock, B. C., Estrada, J. J., Ortega, A. M., Daza, J. M. y Gutiérrez–C, P. D. (2002). *Guía de campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia*. Multimpresos Ltda. Medellín (Colombia).
- Rangel–Ch., J. O. (2005/2006). La biodiversidad de Colombia. *Palimpsestos*, 5: 292–304.
- Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez–Tibatá, J., Amaya–Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya–Espinel, J. D. y Burbano–Girón, J. (2014). *Libro Rojo de Aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la Costa Pacífica*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.
- Renjifo, L. M., Amaya–Villarreal, A. M., Burbano–Girón, J. y Velásquez–Tibatá, J. (2016). *Libro Rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién, Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.
- Romero, M., Cabrera, E. y Ortiz, N. (2008). Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006–2007. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Rueda–Almonacid, J. V. y Lynch, J. D. (1983). Una nueva especie de Eleutherodactylus (Amphibia: Leptodactylidae) para la Cordillera Oriental de Colombia. *Lozania, Acta Zoológica Colombiana*, 42, 1–6.
- Suárez, A. M. y Alzate, E. B. (2014). *Guía Ilustrada Anfibios y reptiles Cañón del río Porce, Antioquia*. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia–Medellín, Colombia.

- Vargas, W. G. (2002). *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes centrales*. Manizales, Colombia: Universidad de Caldas, centro Editorial.
- Zimmer, K., Isler, M. L. y Christie, D. A. (2018). Dusky Antbird (*Cercomacroides tyrannina*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. y de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona.

GLOSARIO

Las definiciones que se encuentran a continuación, han sido adaptadas de: Amat *et al.*, (2007), Font Quer (1985), Gibb y Oseto (2006), Johnson (2005), Klowden (2008), New (2009), Real Academia de la Lengua Española (2017) y Resh (2009).

Abaxial: Con relación a un eje, se aplica al órgano más alejado de él o a la superficie inferior de una hoja.

Abiótico: Hace referencia a aquello que no tiene vida, puede ser un espacio, o un factor ambiental. (Ej. Aire, agua, rocas, clima)

Actinomorfas: Flores con dos planos de simetría, es decir que se pueden dividir en dos partes iguales, se les llama también actinomorfas o regulares como en los siete cueros.

Acuminado: Terminado en punta.

Acutado: Hojas de forma aguda.

Adaxial: Con relación a un eje, se aplica al órgano más próximo de él.

Adnados: Sinónimo de adherentes.

Alada: Provisto de alas.

Amento: Tipo de inflorescencia alargada en espiga de flores unisexuales y apétalas, densamente agrupadas.

Anemócoras: Semillas que se dispersan por viento.

Androginoforo: Parte alargada del eje de algunas flores en el que se insertan los órganos reproductivos masculinos y femeninos de la flor.

Antesis: Momento en el que abre el capítulo de las flores. Apertura de la flor.

Apiculado: Punta corta, aguda y poco resistente.

Áptero: Describe un organismo que no presenta alas.

Aquenio: Fruto indehisciente seco que contiene una sola semilla.

Arboricultura: Selección, propagación, cuidado y tala selectiva de árboles y arbus-tos. Arte dedicado al arbolado urbano.

Artrópodo: Grupo de invertebrados cuya principal característica es la articulación de sus apéndices locomotores. Es el grupo más diversificado de animales; provisto de una cutícula quitinosa llamada exoesqueleto. Aquí se incluyen arácnidos (arañas, escorpiones), miriápodos (milpiés, ciempiés), crustáceos (langostas, cangrejos) e insectos (mariposas, escarabajos, hormigas).

Arilo: Envoltura carnosa que presenta algunas semillas, es de gran importancia en la dispersión.

Asimétrica: Sin simetría, con algún lado desigual.

Asincrónico: Que carece de sincronía. Floración o fructificación en diferentes periodos del año

Atenuado: Adelgazado, estrechados, hojas atenuadas en el ápice.

Axilar: Que nace en la axila (donde se inserta el peciolo), como son las yemas y las flores.

Baya: Fruto carnoso, algo jugoso, indehiscente, generalmente con varias semillas (tomate).

Bífida: Partida o con dos puntas o ramas.

Biótico: Referente a todo aquello que tiene vida. El componente vivo de un ecosistema (ej. Animales, plantas, bacterias, hongos).

Bivalvadas: Que tiene dos valvas o que se abre en dos valvas.

Bisexual: Flores femeninas y flores masculinas en una única inflorescencia.

Bráctea: Hojas modificadas situadas cerca de las flores, son de tamaño, consistencia, o color diferente de las hojas. Algunas se asemejan a un pétalo y atraen polinizadores.

Broquidódroma: Tipo de venación en las hojas. Las venas secundarias forman curvas hacia arriba prominentes cerca del margen, uniéndose a otras venas secundarias más distantes.

Caduca: Hoja u órgano que dura muy poco y cae.

Cápsula: Fruto seco y dehiscente, procedente de dos o más carpelos, como en la amapola.

Carina: Pétalos más internos en flores generalmente se encuentran en la parte inferior.

Carpelo: Cada una de las láminas u hojas que componen el ovario, encierra los óvulos.

Caulinares: Inflorescencias que se desarrollan en el tallo de árboles o arbustos.

Cebo: Sustancia que se usa de manera engañosa para atraer y capturar un animal.

Celulosa: Hidrato de carbono que actúa como principal componente membrana de las células vegetales.

Cespitoso: Como algunas palmas que crecen formando grupos, o plantas en cojín.

Cilios: Pelos cortos y finos que se encuentran generalmente en las brácteas o en el margen de las hojas.

Cistolitos: Estructuras cristalinas (generalmente de carbonato de calcio) de forma alargada que se ubican en el haz de la hoja.

Clípeo: Parte anterior de la cabeza de un insecto. Se encuentra entre la frente y el labro.

Conspicua: Notorio, vistoso.

Coriáceo: De consistencia o textura muy dura como el cuero, con brillo y rígido.

Corimbo: Inflorescencia donde todas las flores se nivelan en la parte superior, aún cuando nazcan a distancias distintas.

Corion: Membrana externa que recubre el embrión de los mamíferos, aves y reptiles.

Corola: Verticilo interno de las flores, la componen los pétalos.

Cosmopolita: Hace referencia a organismos capaces de vivir a lo largo de todo el planeta.

Cosmogonía: Rama de la ciencia que trata el origen y la formación del universo.

Crepúsculo: Periodo del día en el que se da una claridad al amanecer y al anochecer

Cúpula: Estructura de forma acopada que presenta algunos frutos.

Cuneada: Generalmente referido a las hojas en forma de cuña.

Cuspidado: Referido a las hojas que terminan en punta.

Dehiscente: Se les dice a los frutos que se abren y dispersan sus semillas abriéndose a lo largo de las suturas de los bordes espontáneamente en su madurez y sin forzar.

Dentículo: proyección cefálica en forma de espina de algunos insectos que sirve por lo general para desgarrar el alimento.

Detritívoros: Organismos que se alimentan principalmente de materia orgánica desgastada (detritus).

Dimorfismo sexual: Distinción en la morfología de machos y hembras de una misma especie.

Dística: Hojas o ramas que se encuentran dispuestas en dos filas en un mismo plano.

Dióicas: Especie con individuos femeninos que se diferencian de aquellos masculinos.

Discoidal: Parte u órgano de una planta que tiene forma de disco.

Dorsifijas: Referido de las anteras que están adheridas por el dorso al filamento de la antera.

Drupa: Fruto carnoso con semilla dura o hueso en su interior (ciruela, durazno).

Ebanistería: Arte de elaboración de piezas de madera.

Élitros: Alas posteriores de escarabajos, caracterizadas por su fuerte esclerotización. Protege las alas membranosas del escarabajo.

Endocarpo: Capa o parte más interna del fruto.

Envainador: Se refiere a peciolo de forma laminar que envuelven el tallo.

Epífita: Planta que vive sobre otra, sin causarle perjuicio alguno.

Espatiforme: Con forma de espata.

Endospermo: Tejido de reserva de las angiospermas.

Entomófila: Se relaciona o interactúa con insectos.

Esclerotizado: Que presenta láminas duras, quitinosas y calcáreas.

Espatiforme: Con forma de espata.

Estaminal: Eje formado por la fusión de los filamentos de las anteras.

Estípite: Base o pie que sostiene una estructura.

Estípulas: Estructura de la planta que generalmente se encuentran en medio o en la parte inferior de las hojas.

Escandente: Planta trepadora o bejuco capaz de subir sin ayuda de zarcillos y presenta un tallo flexible.

Espádice: Tipo de inflorescencia en espiga de raquis carnoso, con numerosas flores femeninas en su base y masculinas en el ápice y en cuya base se encuentra la espata (bráctea modificada).

Esquizocarpo: Fruto seco e indehiscente que a la madurez se separa en dos monocarpas.

Estípula: Estructura foliar que nace sobre el tallo en la base de los peciolo, pueden ser pareadas, deciduas o persistentes.

Exudado: Líquido que fluye de una planta al hacer un corte o herida, puede ser de color transparente (hialino) hasta oscuro.

Exocarpo: Capa o parte más externa del fruto, algunas pueden estar mejor desarrolladas que le permite abrirse para expulsar las semillas del fruto.

Fenofase: Secciones de la fase reproductiva de las plantas, utilizadas para monitorear varias etapas de desarrollo de la vegetación.

Feromona: Sustancia excretada por animales que afecta el comportamiento de los de su misma especie.

Ferrugíneo: Color del óxido de hierro.

Folículo: Fruto monocarpelar seco, con muchas semillas y dehiscencia por una sutura ventral.

Foliolo: Cada una de las láminas que componen una hoja.

Fovea: Depresión generalmente ovada o redondeada en una superficie.

Fusiformes: estructura en forma de huso.

Fuste: Eje principal del tallo de un árbol.

Gibosa: Relacionado a la flor que presenta un abultamiento o giba en la corola.

Glabros: Sin pelos.

Glándula: Son estructuras que se ubican en la lámina de la hoja, generalmente se presentan en pares y pueden ser de diferentes colores. Usualmente corresponde a los nectarios extraflorales.

Glomérulo: Tipo de inflorescencia cimosa en donde no se presenta un raquis definido y las flores son muy condensadas.

Hemiepífita: Parcialmente epífita, en sus primeras etapas crecen como epífitas, luego en su madurez desarrollan raíces que llegan y se fijan en el suelo.

Heteroestilos: Flores con estilos de diferentes longitudes.

Hialino: De tonalidad transparente.

Hipantio: Es la estructura generalmente como un acopa o tubo que resulta de la fusión del ovario y el cáliz.

Ignoto: No revelado o descubierto.

Imparipinnado: Hoja compuesta por varios foliolos o pinnas y la terminación de la misma es en una sola pinna.

Indehiscente: Que no se abre espontáneamente y necesita ser forzado.

Indumento: Conjunto de pelos o vellosidades, glándulas o escamas que recubren cualquier órgano de la planta.

Involucro: Conjunto de brácteas que rodea y envuelve un grupo de flores.

Iridiscencia: Propiedad de ciertas superficies de reflejar distintos colores según el ángulo desde donde se ubique el observador.

Isomorfo: Con formas iguales.

Lacinado: Foliolos largos y estrechos.

Larva: Estado inmaduro de los insectos después de eclosionar.

Látex: Exudado de color blanco, que fluye por heridas en los tejidos vegetales.

Lígula: Se le llama al conjunto de 2-3 pétalos fusionados de las flores de la serie externa con corola conspicua en las asteráceas y a los apéndices membranosos en forma de tabique que se encuentran entre la vaina y las hojas de las gramíneas.

Liguliforme: En forma de lengua.

Libar: Succionar los nutrientes, absorberlos.

Lóbulo: Porción saliente y redondeada de alguna estructura de la planta.

Loculicida: Relacionado a las cápsulas que abren por hendiduras presentes en los frutos.

Lóculo: Cavidad de un órgano, especialmente de un fruto, esporangio o antera, donde se encuentran las semillas, esporas y polen.

Melífera: Plantas que son usadas por las abejas para la producción de miel.

Mericarpo: Cada una de las porciones en que se separa el esquizocarpo, como en las apiáceas.

Mesocarpo: Capa intermedia del fruto situada entre el endocarpo y exocarpo.

Metamorfosis: Proceso biológico por el cual un animal pasa de un estadio inmaduro a adulto, cambiando su morfología y sus funciones.

Monocarpo: Fruto constituido por una sola hoja carpelar (legumbres).

Monoica: Flores femeninas y masculinas, se desarrollan en la misma inflorescencia mutualista.

Mosesterno: Placa esclerotizada de los escarabajos (y otros insectos) ubicada en la zona ventral, entre las coxas delanteras y las medias.

Neotrópico: Las partes del continente americano más próxima al trópico.

Omnívoro: Animales con una dieta variada que incluye animales y plantas.

Orgánico: Relativo a lo que tiene vida, compuesto de carbohidratos.

Ovario ínfero: Estructura engrosada en la parte baja del cáliz y la corola, donde se insertan los carpelos que portan las semillas.

Ovopositar: Poner huevos.

Panícula: Inflorescencia compuesta de tipos de racimos, siendo un racimo de racimos en forma piramidal.

Paripinnada: Hoja compuesta por varios foliolos o pinnas y la terminación de la misma es en dos pinnas.

Pateliforme: Con forma de patena, platillo o disco.

Pedunculado: Que presenta pedúnculo o estructura que sostiene la flor.

Peltado: Hojas redondeadas con peciolo insertado en la parte central de la hoja.

Pentámeras: Con cinco pétalos, cinco sépalos y cinco estambres.

Perennes: Continua formación de rebrotes, planta persistente en la producción de hojas.

Perenne: Planta de ciclos largos, que vive de tres a más años.

Perianto: Envoltura floral formada por el cáliz y la corola, o solo por uno de ellos.

Pericarpo: conjunto de capas endocarpo, mesocarpo y exocarpo que cubren la semilla.

Pionero: Organismo que inicia la colonización en un nuevo territorio.

Pubescencia: Pelos finos y suaves que cubren alguna estructura vegetal.

Primordios florales: Botones florales.

Pronoto: Parte más delantera en el tórax de los insectos, en los escarabajos conecta los élitros con la cabeza propiamente dicha.

Protoginia: Las flores femeninas (gineceo) se desarrollan antes que las flores masculinas (anteras).

Quilla: Zona saliente y apuntalada que se proyecta en algunas partes de los insectos.

Racimo: Inflorescencia simple y alargada, con flores alternas pediceladas. Las flores maduran de abajo hacia arriba.

Receptáculo: Estructura que sirve de soporte a las diferentes partes de una inflorescencia en capítulo.

Resina: Secreción orgánica de textura viscosa.

Rizoma: Tallo horizontal subterráneo.

Sarcotesta: Capa más externa que rodea a la semilla.

Sésil: Órgano que carece de un peciolo, pedúnculo o pedicelo y uniéndose a la estructura principal (tallo o rama).

Sincarpo: Frutos soldados entre sí, de partes unidas.

Simétrico: Relacionado a la igualdad de lados de alguna estructura.

Sotobosque: Lugar en donde se desarrolla vegetación herbácea y arbustiva en el interior de los bosques.

Suculenta: Plantas u órganos, muy carnosas y gruesas, con abundante agua en sus tejidos.

Terete: Forma redonda a cilíndrica.

Tomento: Pelos ramificados, cortos y dispuestos muy densamente sobre algún órgano de la planta.

Tubérculo: Zonas que sobresalen de una superficie de algunos animales formando protuberancias.

Tricoma: Es un pelo vegetal formado de células epidérmicas. Existen de varias formas (filiformes, forma de T, estrellado o en forma de escama).

Trips: Insectos del orden Thysanoptera.

UICN: Sigla de Unión internacional para la conservación de la naturaleza.

Umbela: Tipo de inflorescencia cuyas flores nacen todas de un mismo punto y sus pedicelos son de igual longitud.

Unisexual: Que presenta un solo sexo, puede ser femenino o masculino.

Uña tarsal: Punta curva endurecida que sobresale al final de los trazos de los insectos y le permite agarrarse de las superficies.

Urceolado: En forma de urna.

Vaina: Es la parte envolvente de un peciolo envainador.

Valvas: Cada una de las divisiones de los frutos capsulares y legumbres entre otros, también los poros de algunos estambres que presentan ventanas para la salida del polen.

Zigomorfo: Que tiene un solo plano de simetría, flor irregular.

Zoocoria: Dispersión a través de aves y mamíferos.

BIBLIOGRAFÍA

- Amat-G. G., Andrade-C, M. G. y Amat-G. E. (2007). *Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander von Humboldt. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. Bogotá, Colombia.
- Font Quer, P. (1985). *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor, S. A., 9a. reimpression, Barcelona, España.
- Gibb, T.J. y Oseto, C.Y. (2006). *Arthropod Collection and Identification Field and Laboratory Techniques*. Elsevier Academic Press Publications. San Diego, E.U.
- Klowden, M.J. (2008). *Physiological Systems in Insects*. Academic Press. San Diego, E.U.
- Real Academia de la Lengua Española. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Edición del tricentenario. España.
- Resh, V. H. (2009). *Encyclopedia of Insects*. Academic Press.
- New, T.R. (2009). *Insect Species Conservation*. Cambridge Univ. Press 256.

LISTAS DE ESPECIES REGISTRADAS PARA EL BOSQUE CONTIGUO A LA ESTACIÓN SANTA ROSA

BRIÓFITOS

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
Antocero	Dendrocerotaceae	<i>Nothoceros vincentianus</i>
Hepáticas	Acrobolbaceae	<i>Acrobolbus</i> aff. <i>antillanus</i>
	Aneuraceae	<i>Riccardia</i> sp.
		<i>Riccardia</i> aff. <i>sprucei</i>
		<i>Riccardia amazonica</i>
	Aytoniaceae	<i>Asterella</i> cf. <i>lateralis</i>
	Calypogeiaceae	<i>Calypogeia peruviana</i>
	Frullaniaceae	<i>Frullania bogotensis</i>
		<i>Frullania brasiliensis</i>
		<i>Frullania confertiloba</i>
		<i>Frullania riojaneirensis</i>
	Lejeuneaceae	<i>Acanthocoleus aberrans</i>
		<i>Bryopteris diffusa</i>
		<i>Bryopteris filicina</i>
		<i>Ceratolejeunea cornuta</i>
		<i>Ceratolejeunea fallax</i>
		<i>Cheilolejeunea comans</i>
		<i>Cololejeunea</i> aff. <i>obliqua</i>
		<i>Lejeunea subspathulata</i>
		<i>Lejeunea</i> aff. <i>obtusangula</i>
		<i>Lejeunea filipes</i>
		<i>Lejeunea flava</i>
		<i>Lejeunea monimiae</i>
		<i>Lejeunea obtusangula</i>
<i>Lejeunea osculatiana</i>		
<i>Lejeunea pallescens</i>		
<i>Lejeunea pterigonia</i>		
<i>Lejeunea subspathulata</i>		
<i>Lejeunea sulphurea</i>		
<i>Microlejeunea epiphylla</i>		
<i>Odontolejeunea decemdentata</i>		
<i>Odontolejeunea lunulata</i>		
<i>Prionolejeunea</i> aff. <i>denticulata</i>		

	<i>Lejeunea debilis</i>
	<i>Lejeunea serpillifolioides</i>
Lepidoziaceae	<i>Bazzania gracilis</i>
	<i>Bazzania stolonifera</i>
	<i>Bazzania hookeri</i>
	<i>Telaranea cf. diacantha</i>
Lophocoleaceae	<i>Leptoscyphus gibbosus</i>
	<i>Lophocolea bidentata</i>
	<i>Heteroscyphus polyblepharis</i>
Marchantiaceae	<i>Dumortiera hirsuta</i>
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria aff. fruticola</i>
	<i>Metzgeria albinea</i>
	<i>Metzgeria procera</i>
	<i>Metzgeria rufula</i>
	<i>Metzgeria ciliata</i>
Monocleaceae	<i>Monoclea gottschei</i>
Pallavicinaceae	<i>Pallavicinia lyellii</i>
	<i>Symphyogyna apiculispina</i>
	<i>Symphyogyna aspera</i>
	<i>Symphyogyna brongniartii</i>
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila rutilans</i>
	<i>Plagiochila aerea</i>
	<i>Plagiochila cf. patriciae</i>
	<i>Plagiochila amicta</i>
	<i>Plagiochila raddiana</i>
	<i>Plagiochila adiantoides</i>
	<i>Plagiochila superba</i>
	<i>Plagiochila macrostachya</i>
	<i>Plagiochila aff. cristata</i>
	<i>Plagiochila montagnei</i>
	<i>Plagiochila diversifolia</i>
	<i>Plagiochila aff. subplana</i>
	<i>Plagiochila gymnocalcina</i>
	<i>Plagiochila sp.</i>
Porellaceae	<i>Porella swartziana</i>
	<i>Porella crispata</i>
Radulaceae	<i>Radula episcia</i>
	<i>Radula nudicaulis</i>
	<i>Radula javanica</i>

Musgos

	<i>Radula pallens</i>
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea</i> aff. <i>filicaulis</i>
Amblystegiaceae	<i>Campylium praegracile</i>
Bartramiaceae	<i>Leiomela</i> sp.
Brachytheciaceae	<i>Aerolindigia capillacea</i>
	<i>Brachythecium</i> sp.
	<i>Meteoridium remotifolium</i>
	<i>Squamidium diversicoma</i>
	<i>Squamidium leucotrichum</i>
Bryaceae	<i>Rhodobryum beyrichianum</i>
	<i>Rhodobryum</i> sp.
	<i>Bryum</i> sp.
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i>
	<i>Syrrhopodon prolifer</i>
	<i>Syrrhopodon</i> sp.
Daltoniaceae	<i>Actinodontium sprucei</i>
	<i>Daltonia pulvinata</i>
	<i>Leskeodon cubensis</i>
Dicranaceae	<i>Leucoloma cruegerianum</i>
	<i>Trichostomum tenuirostre</i>
Fissidentaceae	<i>Fissidens</i> aff. <i>curvatus</i>
	<i>Fissidens</i> cf. <i>steerei</i>
	<i>Fissidens flaccidus</i>
	<i>Fissidens intramarginatus</i>
	<i>Fissidens submarginatus</i>
Hypnaceae	<i>Ectropothecium leptochaeton</i>
	<i>Isopterygium tenerum</i>
	<i>Vesicularia vesicularis</i>
Hypopterygiaceae	<i>Hypopterygium tamariscina</i>
Leucobryaceae	<i>Campylopus huallangensis</i>
	<i>Campylopus</i> sp.
	<i>Leucobryum</i> aff. <i>albidum</i>
	<i>Leucobryum crispum</i>
	<i>Leucobryum martianum</i>
Leucomiaceae	<i>Leucomium strumosum</i>
	<i>Rhynchostegiopsis</i> aff. <i>flexuosa</i>
Mniaceae	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i>
Neckeraceae	<i>Homaliodendron piniforme</i>
	<i>Neckera</i> aff. <i>chilensis</i>

	<i>Porotrichum expansum</i>
	<i>Porotrichum korthalsianum</i>
	<i>Porotrichum mutabile</i>
	<i>Thamnobryum aff. fasciculatum</i>
	<i>Thamnobryum fasciculatum</i>
Pilotrichaceae	<i>Callicostella pallida</i>
	<i>Callicostellopsis meridensis</i>
	<i>Crossomitrium epiphyllum</i>
	<i>Crossomitrium patrisiae</i>
	<i>Crossomitrium saprophyllum</i>
	<i>Cyclodictyon albicans</i>
	<i>Lepidopilum aff. arcuatum</i>
	<i>Lepidopilum arcuatum</i>
	<i>Lepidopilum diaphanum</i>
	<i>Lepidopilum pallidonitens</i>
	<i>Lepidopilum polytrichoides</i>
	<i>Lepidopilum sp.</i>
	<i>Lepidopilum surinamense</i>
	<i>Pilotrichidium callicostatum</i>
	<i>Thamniopsis cruegeriana</i>
Pottiaceae	<i>Leptodontium sp.</i>
	<i>Syntrichia sp.</i>
	<i>Trichostomum tenuirostre</i>
Prionodontaceae	<i>Prionodon densus</i>
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i>
Rhizogoniaceae	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i>
Sematophyllaceae	<i>Acroporium pungens</i>
	<i>Pterogonidium pulchellum</i>
	<i>Sematophyllum subsimplex</i>
	<i>Trichosteleum papillosum</i>
Thuidiaceae	<i>Haplocladium microphyllum</i>
	<i>Pelekium aff. involvens</i>
	<i>Thuidium aff. carantae</i>
	<i>Thuidium peruvianum</i>
	<i>Thuidium tomentosum</i>

Listado taxonómico de la flora vascular registrada en el bosque subandino de la Estación Santa Rosa (Bolívar-Santander).

Grupo	Familia	Especie
Angiospermas	Acanthaceae	Acanthaceae sp. 1-sp. 4
		<i>Aphelandra</i> aff. <i>grandis</i> Leonard
		<i>Aphelandra</i> sp. 1-sp. 3
		<i>Razisea spicata</i> Oerst.
	Actinidiaceae	<i>Saurauia cuatrecasana</i> R.E. Schult.
	Adoxaceae	<i>Viburnum</i> cf. <i>glabratum</i> Kunth
		<i>Viburnum</i> aff. <i>toronis</i> Killip & A.C. Sm.
		<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.
	Anacardiaceae	Anacardiaceae sp.
		<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pav.
		<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.
	Annonaceae	<i>Duguetia</i> sp.
		<i>Guatteria</i> aff. <i>crassipes</i> R.E. Fr.
		<i>Guatteria</i> sp. 1-sp. 4
	Apiaceae	<i>Sanicula liberta</i> Cham. & Schlttdl.
	Apocynaceae	<i>Blepharodon</i> sp.
		<i>Tabernaemontana</i> sp.
	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.
	Araliaceae	<i>Oreopanax</i> aff. <i>incisus</i> (Schult.) Decne. & Planch.
		<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.
		<i>Oreopanax glabrifolius</i> Cuatrec.
		<i>Oreopanax</i> sp.
		<i>Schefflera silvatica</i> Cuatrec.
		<i>Schefflera</i> sp.
	Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.
	Asteraceae	<i>Adenostemma</i> sp.
		Asteraceae sp. 1-sp. 3
		<i>Critoniopsis</i> sp. 1-sp. 2
		<i>Hebeclinium</i> sp.
		<i>Lepidaploa</i> sp.
		<i>Mikania</i> sp. 1-sp. 2
		<i>Piptocarpha</i> sp.
	Begoniaceae	<i>Begonia extensa</i> L.B. Sm. & B.G. Schub.
		<i>Begonia pax</i> Jara & Zabala-Rivera
	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson

	<i>Tanaecium</i> cf. <i>nocturnum</i> (Barb. Rodr.) Bureau & K. Schum.
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i> sp. 1-sp. 2
Buxaceae	<i>Styloceras</i> sp.
Campanulaceae	<i>Burmeistera vulgaris</i> E. Wimm. <i>Burmeistera</i> sp. <i>Centropogon</i> sp.
Caricaceae	<i>Carica</i> sp.
Celastraceae	Celastraceae sp. <i>Haydenoxylon</i> sp. 1-sp. 3
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms
Cleomaceae	<i>Podandroyne brachycarpa</i> (DC.) Woodson.
Clethraceae	<i>Clethra</i> aff. <i>lanata</i> M. Martens & Galeotti
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys dependens</i> Planch. & Triana <i>Chrysochlamys tenuifolia</i> Cuatrec. <i>Clusia eugenioides</i> Planch. & Linden ex Planch. & Triana <i>Clusia grandiflora</i> Splitg. <i>Clusia inesiana</i> Cuatrec. <i>Clusia schomburgkiana</i> (Planch. & Triana) Benth. ex Engl. <i>Clusia</i> sp. 1-sp. 3
Cucurbitaceae	<i>Gurania</i> cf. <i>acuminata</i> Cogn. <i>Gurania macrantha</i> Cuatrec. <i>Gurania</i> sp. <i>Melothria</i> sp. <i>Momordica</i> sp. <i>Psiguria</i> sp. <i>Rytidostylis</i> sp. <i>Sicydium</i> cf. <i>tamnifolium</i> (Kunth) Cogn.
Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum</i> sp.
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia</i> sp.
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> aff. <i>brevispina</i> Earle Sm.
Ericaceae	<i>Cavendishia</i> cf. <i>bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold <i>Cavendishia compacta</i> A.C. Sm.

Euphorbiaceae	<i>Cavendishia</i> sp.	
	<i>Psammisia</i> sp.	
	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	
	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	
	<i>Acalypha platyphylla</i> Müll. Arg.	
	<i>Conceveiba pleiostemona</i> Donn. Sm.	
	<i>Euphorbia</i> sp.	
	<i>Sapium biglandulosum</i> Müll. Arg.	
	Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.
		<i>Clitoria</i> sp.
<i>Dussia discolor</i> (Benth.) Amshoff		
<i>Dussia tessmannii</i> Harms		
<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli		
<i>Erythrina</i> sp. 1-sp. 2		
<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem		
<i>Inga sapindoides</i> Willd.		
<i>Inga</i> sp.		
<i>Macrolobium</i> sp.		
<i>Macuna</i> sp.		
<i>Mimosa</i> sp.		
<i>Senna macrophylla</i> var. <i>gigantifolia</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby		
Gesneriaceae		<i>Alloplectus weirii</i> (Kuntze) Wiehler
		<i>Alloplectus</i> sp.
	<i>Besleria</i> sp.	
	<i>Columnea</i> aff. <i>filifera</i> (Wiehler) L.E. Skog & L.P. Kvist	
	<i>Columnea sanguinea</i> (Pers.) Hanst.	
	<i>Columnea</i> sp. 1-sp. 2	
	<i>Corytoplectus schlimii</i> (Planch. & Linden) Wiehler	
	<i>Cremosperma</i> sp.	
	<i>Diastema racemiferum</i> Benth.	
	<i>Drymonia longifolia</i> Poepp.	
	<i>Drymonia turrialvae</i> Hanst.	
	<i>Drymonia</i> sp. 1-sp. 2	
	<i>Gasteranthus</i> sp.	
	Gesneriaceae	
	<i>Glossoloma medusaeum</i> (L.E. Skog) J.L. Clark	
	<i>Glossoloma schultzei</i> (Mansf.) J.L. Clark	
	<i>Kohleria</i> sp.	

Hypericaceae	<i>Vismia</i> aff. <i>baccifera</i> (L.) Triana & Planch.
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> Diels
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> cf. <i>grandis</i> Moldenke <i>Aegiphila</i> sp. 1-sp. 2 <i>Hyptis</i> cf. <i>personata</i> Epling
Lauraceae	<i>Aiouea</i> sp. <i>Aniba</i> sp. <i>Beilschmiedia</i> cf. <i>sulcata</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm. <i>Cinnamomum</i> sp. <i>Nectandra</i> sp. 1-sp. 2 <i>Ocotea</i> aff. <i>macrophylla</i> Kunth <i>Ocotea</i> sp. 1-sp. 2 <i>Persea</i> sp. 1-sp. 3
Loranthaceae	<i>Aetanthus ovalis</i> Rusby <i>Phthirusa</i> sp. <i>Phoradendron chrysocladon</i> A. Gray.
Lytraceae	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng. <i>Lafoensia</i> sp.
Malvaceae	<i>Bastardia</i> sp. <i>Hampea appendiculata</i> (Donn. Sm.) Standl. <i>Heliocarpus americanus</i> L. <i>Herrania tomentella</i> R.E. Schult. <i>Hibiscus</i> sp. <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb. <i>Quararibea</i> sp. <i>Sida rhombifolia</i> L. <i>Spirotheca codazziana</i> Romero
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia</i> sp. 1-sp. 2 <i>Marcgraviastrum macrocarpum</i> (G. Don) Bedell ex S. Dressler
Melastomataceae	<i>Adelobotrys</i> sp. <i>Arthrostemma ciliatum</i> Pav. ex D. Don <i>Bellucia pentamera</i> Naudin <i>Blakea cuatrecasasii</i> Gleason <i>Blakea granatensis</i> Naudin <i>Blakea</i> sp. 1-sp. 2 <i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) DC. <i>Miconia neomicrantha</i> Judd & Skeeon

	<i>Miconia smaragdina</i> Naudin
	<i>Miconia</i> sp. 1-sp. 7
	<i>Tococa platyphylla</i> Benth.
	<i>Triolena hirsuta</i> (Benth.) Triana
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.
	<i>Guarea grandifolia</i> DC.
	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.
	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms
	<i>Guarea</i> sp.
	<i>Ruarea pubescens</i> H. Karst.
Menispermaceae	<i>Abuta</i> sp.
	<i>Sciadotenia</i> sp.
Metteniusaceae	<i>Calatola</i> cf. <i>costaricensis</i> Standl.
Monimiaceae	<i>Mollimedia</i> cf. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.
Moraceae	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken
	<i>Brosimum</i> sp.
Moraceae	<i>Ficus cuatrecasasiana</i> Dugand
	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.
	<i>Ficus tonduzii</i> Standl.
	<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
	<i>Ficus</i> sp. 1-sp. 5
	Moraceae sp.
	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.
	<i>Poulsenia</i> sp.
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i> sp.
	<i>Otoba</i> sp.
	<i>Otoba</i> cf. <i>gracilipes</i> (A.C. Sm) A.H. Gentry
	<i>Otoba</i> cf. <i>novogranatensis</i> Moldenke
	<i>Otoba</i> cf. <i>parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry
	<i>Virola</i> sp.
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 1-sp. 4
	<i>Psidium guianense</i> Pers.
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> cf. <i>divaricata</i> Poepp. & Endl.
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> aff. <i>alnifolia</i> Kunth
	<i>Passiflora arborea</i> Spreng.
	<i>Passiflora capsularis</i> L.

	<i>Passiflora engleriana</i> Harms
	<i>Passiflora sphaerocarpa</i> Triana & Planch.
	<i>Passiflora</i> sp.
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão
	<i>Hieronyma andina</i> Pax & K. Hoffm.
	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.
	<i>Hieronyma</i> aff. <i>oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.
	<i>Richeria grandis</i> Vahl
Picramniaceae	<i>Picramnia</i> aff. <i>sphaerocarpa</i> Planch.
Piperaceae	<i>Manekia venezuelana</i> (Steyerm.) T. Arias, Callejas & Bornst.
	<i>Peperomia aguilae</i> Trel. & Yunck.
	<i>Peperomia angularis</i> C. DC.
	<i>Peperomia hernandiifolia</i> (Vahl) A. Dietr.
	<i>Peperomia magnoliifolia</i> (Jacq.) A. Dietr.
	<i>Peperomia peltoidea</i> Kunth
	<i>Peperomia putumayoensis</i> Trel. & Yunck.
	<i>Peperomia striata</i> Ruiz & Pav.
	<i>Peperomia</i> sp1. –sp. 2
	<i>Piper aduncum</i> L.
	<i>Piper cordifolium</i> Sw.
	<i>Piper cumaralense</i> C. DC.
	<i>Piper eriopodon</i> (Miq.) C. DC.
	<i>Piper generalense</i> Trel.
	<i>Piper munchanum</i> C. DC.
	<i>Piper phytolaccifolium</i> Opiz
	<i>Piper umbellatum</i> L.
	<i>Piper</i> sp. 1–sp. 7
Polygalaceae	<i>Monnina latifolia</i> (Bonpl.) DC.
	<i>Monnina</i> sp.
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp
Primulaceae	<i>Geissanthus</i> cf. <i>occidentalis</i> Cuatrec.
	<i>Stylogyne</i> cf. <i>venezuelana</i> Mez
Ranunculaceae	<i>Clematis</i> cf. <i>haenkeana</i> C. Presl
Rhamnaceae	<i>Gouania</i> sp.
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.

Rubiaceae	<i>Chomelia barbellata</i> Standl.
	<i>Cinchona macrocarpa</i> Vahl.
	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl
	<i>Coussarea</i> cf. <i>macrocalyx</i> Standl.
	<i>Elaeagia</i> cf. <i>myriantha</i> (Standl.) C.M. Taylor & Hammel
	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl
	<i>Guettarda</i> sp.
	<i>Hillia parasitica</i> Jacq.
	<i>Hoffmannia</i> aff. <i>killipii</i> Standl.
	<i>Hoffmannia</i> cf. <i>latifolia</i> (Bartl. ex DC.) Kuntze
	<i>Hoffmannia</i> cf. <i>nicotianifolia</i> (M. Martens & Galeotti) L.O. Williams
	<i>Hoffmannia</i> cf. <i>sprucei</i> Standl.
	<i>Hoffmannia subauriculata</i> Standl.
	<i>Ladenbergia</i> cf. <i>moritziana</i> Klotzsch
	<i>Ladenbergia muzonensis</i> (Goudot) Standl.
	<i>Machaonia</i> cf. <i>ottonis</i> (K. Schum.) Urb.
	<i>Notopleura</i> cf. <i>cundinamarcana</i> C.M. Taylor
	<i>Notopleura</i> cf. <i>macrophylla</i> (Ruiz & Pav.) C.M. Taylor
	<i>Notopleura</i> cf. <i>polyphlebia</i> (Donn. Sm.) C.M. Taylor
	<i>Palicourea</i> aff. <i>demissa</i> Standl.
	<i>Palicourea perquadrangularis</i> Wernham
	<i>Palicourea</i> sp.
	<i>Pentagonia</i> aff. <i>angustifolia</i> C.M. Taylor
	<i>Posoqueria</i> cf. <i>latifolia</i> (Rudge) Schult.
	<i>Psychotria</i> aff. <i>deflexa</i> DC.
	<i>Psychotria</i> aff. <i>saltatrix</i> C.M. Taylor
	<i>Psychotria</i> sp. 1-sp. 3
<i>Simira cordifolia</i> (Hook. f.) Steyererm.	
<i>Zanthoxylum</i> aff. <i>brisanum</i> (Cuatrec.) P.G. Waterman	
<i>Zanthoxylum schreberi</i> (J.F. Gmel.) Reynel	
<i>Zanthoxylum</i> sp. 1-sp. 4	
Sabiaceae	<i>Meliosma</i> cf. <i>tachirensis</i> Steyererm. & A.H. Gentry
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.
	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth
	<i>Casearia</i> sp. 1-sp. 3
	<i>Casearia</i> aff. <i>tachirensis</i> Steyererm.
	<i>Hasseltia</i> aff. <i>lateriflora</i> Rusby

	Salicaceae sp.
	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.
	<i>Cupania</i> sp.
	<i>Paullinia</i> sp. 1-sp. 4
	<i>Talisia</i> sp.
Sapotaceae	<i>Sarcaulus</i> sp.
	<i>Chrysophyllum</i> sp.
	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre
	<i>Pouteria</i> sp. 1-sp. 2
Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.
	<i>Siparuna laurifolia</i> (Kunth) A. DC.
	<i>Siparuna lepidota</i> (Kunth) A. DC.
	<i>Siparuna lozaniana</i> S.S. Renner & Hausner
	<i>Siparuna</i> cf. <i>sessiliflora</i> (Kunth) A. DC.
	<i>Siparuna</i> sp.
Solanaceae	<i>Brugmansia</i> aff. <i>arborea</i> (L.) Lagerh.
	<i>Cestrum humboldtii</i> var. <i>tenuiflorum</i> Francey
	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.
	<i>Cestrum</i> sp. 1-sp. 2
	<i>Lycianthes</i> cf. <i>pauciflora</i> (Vahl) Bitter
	<i>Lycianthes</i> sp.
	<i>Solanum anceps</i> Ruiz & Pav.
	<i>Solanum arboreum</i> Dunal
	<i>Solanum asperrimum</i> Bitter & Moritz
	<i>Solanum lepidotum</i> Dunal
	<i>Solanum ovalifolium</i> Dunal
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. 1-sp4
Staphyleaceae	<i>Huerteia granadina</i> Cuatrec.
Theophrastaceae	<i>Clavija</i> cf. <i>latifolia</i> Radlk.
	<i>Clavija</i> sp. 1-sp. 2
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis</i> sp.
	<i>Schoenobiblus peruvianus</i> Standl.
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum deckerianum</i> Moritz & H. Karst.
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.
	<i>Boehmeria</i> sp.
	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul

		<i>Cecropia</i> aff. <i>teleincana</i> Cuatrec.
		<i>Phenax</i> aff. <i>hirtus</i> (Sw.) Wedd.
		<i>Pilea dauciodora</i> Wedd.
		<i>Pilea</i> aff. <i>diversifolia</i> Wedd.
		<i>Pilea</i> aff. <i>trichosanthos</i> Wedd.
		<i>Pilea</i> sp. 1-sp. 3
		<i>Pourouma</i> sp.
		<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.
		<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.
		Urticaceae sp.
	Verbenaceae	<i>Lantana hirta</i> Graham
		<i>Phyla</i> sp.
	Vitaceae	<i>Cissus</i> cf. <i>rhombifolia</i> Vahl
Gimnospermas	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.
	Araceae	<i>Anthurium formosum</i> Schott
		<i>Anthurium</i> aff. <i>microspadix</i> Schott
		<i>Anthurium nigrescens</i> Engl.
		<i>Anthurium</i> cf. <i>scandens</i> (Aubl.) Engl.
		<i>Anthurium</i> sp. 1-sp. 3
		<i>Caladium</i> cf. <i>smaragdinum</i> K. Koch & C.D. Bouché
		<i>Chlorospatha</i> sp.
		<i>Dracontium</i> aff. <i>spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu
		<i>Monstera</i> sp.
		<i>Philodendron</i> sp. 1-sp. 2
		<i>Stenospermation</i> sp. 1-sp. 2
	Arecaceae	<i>Aiphanes concinna</i> H.E. Moore
		<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.
		<i>Dictyocaryum lamarckianum</i> (Mart.) H. Wendl.
		<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.
		<i>Geonoma</i> sp.
	Arecaceae	<i>Wettinia</i> sp.
	Bromeliaceae	<i>Aechmea veitchii</i> Baker
		<i>Guzmania patula</i> Mez & Wercklé
		<i>Guzmania pleiosticha</i> (Griseb.) Mez
		<i>Pitcairnia</i> sp.
		<i>Ronnbergia veitchii</i> (Baker) Aguirre-Santoro
		<i>Tillandsia denudata</i> André

Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonía</i> (L.) Sw.
Costaceae	<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pav. <i>Costus</i> sp. 1-sp. 2
Cyclanthaceae	<i>Asplundia</i> aff. <i>antioquiæ</i> Harling <i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich. <i>Sphaeradenia</i> sp. 1-sp. 3
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea lehmannii</i> Uline <i>Sphaeradenia</i> sp. 1-sp. 4
Heliconiaceae	<i>Heliconia burleana</i> Abalo & G. Morales. <i>Heliconia lozanoi</i> Abalo & G. Morales <i>Heliconia latispatha</i> Benth. <i>Heliconia</i> sp.
Marantaceae	<i>Calathea</i> aff. <i>bantæ</i> H. Kenn. <i>Calathea</i> aff. <i>erythrolepis</i> L.B. Sm. & Idrobo <i>Calathea</i> sp. 1-sp. 2
Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i> sp. <i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze <i>Dichaea laxa</i> (Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl. <i>Dichaea</i> sp. 1-sp. 2 <i>Elleanthus</i> aff. <i>purpureus</i> (Rchb. f.) Rchb. f. <i>Elleanthus</i> sp. <i>Epidendrum calothyrsus</i> Schltr. <i>Epidendrum rostratum</i> Garay & Dunst. <i>Epidendrum</i> sp. <i>Gomphichis</i> sp. Orchidaceae sp. <i>Sarcoglottis</i> sp. <i>Scaphyglottis</i> sp. <i>Stelis</i> sp. <i>Xylobium</i> sp.
Poaceae	<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase <i>Chusquea</i> sp. 1-sp. 2
Smilacaceae	<i>Smilax</i> aff. <i>floribunda</i> Desv. ex Ham.
Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i> Mill. <i>Smilax</i> sp.
Zingiberaceae	<i>Renealmia alpinia</i> (Rottb.) Maas
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i> Sw.

Helechos

Athyriaceae	<i>Diplazium macrophyllum</i> Desv. <i>Diplazium</i> sp. 1-sp. 2
Blechnaceae	<i>Blechnum</i> sp.
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin <i>Cyathea meridensis</i> H. Karst. <i>Cyathea</i> sp.
Davalliaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia</i> sp.
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis</i> sp. <i>Elaphoglossum cuspidatum</i> (Willd.) T. Moore <i>Elaphoglossum</i> sp. 1-sp. 2 <i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale <i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze <i>Polystichum</i> sp. 1-sp. 3
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i> aff. <i>lindenii</i> Hook. <i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.
Marattiaceae	<i>Danaea nodosa</i> (L.) Sm.
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i> aff. <i>amphostenon</i> (Kunze ex Klotzsch) Fée <i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl <i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C. Presl <i>Campyloneurum</i> sp. <i>Pecluma</i> sp. <i>Pleopeltis buchtienii</i> (H. Christ & Rosenst.) A.R. Sm. <i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf. <i>Pleopeltis</i> sp <i>Serpocaulon</i> aff. <i>adnatum</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R. Sm. <i>Serpocaulon levigatum</i> (Cav.) A.R. Sm. <i>Serpocaulon</i> sp. <i>Terpsichore</i> sp.
Pteridaceae	<i>Pteris altissima</i> Poir. <i>Pteris deflexa</i> Link
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> aff. <i>diffusa</i> (C. Presl) Spring <i>Selaginella haematodes</i> (Kunze) Spring <i>Selaginella</i> sp.
Tectariaceae	<i>Draconopteris draconoptera</i> (D.C. Eaton) Li Bing Zhang & Liang Zhang

Tectariaceae	<i>Tectaria incisa</i> Cav.
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> aff. <i>gemmulifera</i> (Hieron.) A.R. Sm.
	<i>Thelypteris</i> aff. <i>tristis</i> (Kunze) R.M. Tryon
	<i>Thelypteris</i> sp.

Especies de plantas vasculares en categoría de Preocupación Menor (LC) presentes en el área de estudio.

FAMILIA	ESPECIE	Nombre común
Apiaceae	<i>Sanicula liberta</i> Cham. & Schldl.	No registra
	<i>Anthurium</i> aff. <i>formosum</i> Schott	Anturio
Araceae	<i>Anthurium</i> aff. <i>microspadix</i> Schott	Anturio
	<i>Anthurium</i> aff. <i>nigrescens</i> Engl.	Anturio
	<i>Anthurium</i> cf. <i>scandens</i> (Aubl.) Engl.	Anturio
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	Sampablo
Arecaceae	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	Palma blanca
	<i>Dictyocaryum lamarckianum</i> (Mart.) H.Wendl.	Palma perula
Begoniaceae	<i>Begonia urticae</i> L. f.	No registra
	<i>Begonia</i> aff. <i>fischeri</i> Schrank	No registra
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	No registra
Bromeliaceae	<i>Aechmea veitchii</i> Baker	Piñuela
	<i>Tillandsia denudata</i> André	Guiche
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Gaque
Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonii</i> (L.) Sw.	No registra
Cucurbitaceae	<i>Gurania</i> cf. <i>lobata</i> (L.) Pruski	No registra
	<i>Sicydium</i> cf. <i>tamniifolium</i> (Kunth) Cogn.	No registra
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus</i> aff. <i>bipartitus</i> A.Rich.	Cola de Pato
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> aff. <i>brevispina</i> Earle Sm.	No registra
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Juanita
	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	No registra
Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Balú, frijol nopás, nopás, jite
Hypericaceae	<i>Vismia</i> aff. <i>baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	Puntelanza, manchador o carate
Melastomataceae	<i>Miconia neomicrantha</i> Judd & Slean	No registra
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Guamarón
Metteniusaceae	<i>Calatola</i> cf. <i>costaricensis</i> Standl.	No registra
Passifloraceae	<i>Passiflora capsularis</i> L.	No registra
	<i>Passiflora</i> aff. <i>alnifolia</i> Kunth	No registra
	<i>Passiflora</i> aff. <i>arborea</i> Spreng.	No registra
	<i>Passiflora</i> aff. <i>sphaerocarpa</i> Triana & Planch.	No registra
	<i>Peperomia</i> aff. <i>glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	No registra
Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>aequale</i> Vahl	No registra
	<i>Piper</i> aff. <i>umbellatum</i> L.	No registra
Ranunculaceae	<i>Clematis</i> cf. <i>haenkeana</i> C. Presl	Zanca de guacharaca

	<i>Guettarda cf. crispiflora</i> Vahl	No registra
Rubiaceae	<i>Notopleura cf. macrophylla</i> (Ruiz & Pav.) C.M. Taylor	No registra
	<i>Palicourea aff. demissa</i> Standl.	Cristal
	<i>Posoqueria cf. latifolia</i> (Rudge) Schult.	Dicharachero
	<i>Psychotria aff. deflexa</i> DC.	No registra
Salicaceae	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poep.	No registra
	<i>Cecropia telenitida</i> Cuatrec.	Yarumo
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	Yarumo
	<i>Urera aff. baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	No registra
Verbenaceae	<i>Lantana urticifolia</i> Mill.	No registra
Zingiberaceae	<i>Renalmia alpinia</i> (Rottb.) Maas	Platanillo

AVES

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca colombiana
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Tórtola colipinta
	<i>Zentrygon linearis</i>	Paloma-perdiz cariblanca
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla común
	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común
	<i>Eutoxeres aquila</i>	Colibrí pico de hoz
	<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde
Trochilidae	<i>Coeligena prunellei</i>	Inca negro
	<i>Heliodoxa jacula</i>	Diamante frentiverde
	<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa coroniazul
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Currucutú
Bucconidae	<i>Malacoptila mystacalis</i>	Bigotudo canoso
Capitonidae	<i>Capito hypoleucus</i>	Torito capiblanco
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancito esmeralda
	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pichí bandeado
Picidae	<i>Picumnus olivaceus</i>	Carpinterito oliváceo
	<i>Campephilus pollens</i>	Carpintero gigante
Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	Halcón reidor
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
Psittacidae	<i>Pionus chalcopterus</i>	Cotorra maicera
	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	Hormiguerito pizarroso
	<i>Cercomacroides tyrannina</i>	Hormiguero negruzco
Thamnophilidae	<i>Hafferia immaculata</i>	Hormiguero inmaculado oriental

Furnariidae	<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Trepatroncos oliváceo
	<i>Thripadectes virgaticeps</i>	Hojarasquero estriado
	<i>Premnoplex brunnescens</i>	Corretroncos barranquero
Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Atrapamoscas oliváceo
	<i>Myiotriccus ornatus</i>	Atrapamoscas ornado
	<i>Lophotriccus pileatus</i>	Tiranuelo crestibarrado
	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Picoplano pico de pala crestiamarillo
Troglodytidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas cabecinegro
	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común
	<i>Pheugopedius spadix</i>	Cucarachero cabecinegro
	<i>Pheugopedius mystacalis</i>	Cucarachero bigotudo Andino
Turdidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero pechigrís
	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal buchipecoso
	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla embarradora
	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Parlotero aliblanco
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche pico de plata
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común
	<i>Stilpnia cyanicollis</i>	Tangara real
	<i>Tangara arthus</i>	Tangara dorada
	<i>Tangara gyrola</i>	Tangara cabecirrufa
	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>
<i>Sporophila funerea</i>		Arrocero piquigruoso
<i>Sporophila nigricollis</i>		Espiguero
<i>Tiaris olivaceus</i>		Semillero cariamarillo
<i>Zonotrichia capensis</i>		Gorrión copetón
<i>Arremon brunneinucha</i>		Gorrión montes collarejo
<i>Atlapetes albofrenatus</i>		Gorrión montes bigotudo
Cardinalidae	<i>Habia gutturalis</i>	Habia ahumada
	<i>Cyanoloxia cyanooides</i>	Azulón silvícola
	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita verderona
Parulidae	<i>Oporornis agilis</i>	Reinita pechigrís
	<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita de Canadá
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola crestada
Fringillidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Euphonia buchinaranja

MAMÍFEROS

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha común
	<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha orejiblanca, chucha de páramo
Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero, Rabopelao
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Marteja, perro de monte
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla roja, Ardita
	<i>Notosciurus pucheranii pucheranii</i>	Ardilla negra, Ardilla andina
Erethizontidae	<i>Coendou</i> sp.	Erizo, puercoespín
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque
Heteromyidae	<i>Heteromys australis</i>	Ratón bolsero austral
Cricetidae	<i>Rhipidomys latimanus</i>	Rata trepadora de pies anchos
	<i>Handleyomys alfaroi</i>	Ratón arrocero de Alfaro
	<i>Nephelomys</i> sp.	Rata de bosque nublado
	<i>Microrzomys minutus</i>	Ratón arrocero diminuto
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo montuno
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta
	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago chupasangre, vampiro
	<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago longirostro con cola
	<i>Sturnira</i> cf. <i>lilium</i>	Murciélago pequeño de hombros amarillos
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago vespertino negro
	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago marrón brasileño

ANFIBIOS

Familia	Especie
Bufonidae	<i>Rhinella horribillis</i>
Aromobatidae	<i>Rheobates palmatus</i>
	<i>Hyloscirtus palmeri</i>
Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>
	<i>Scinax</i> sp.
Dendrobatidae	<i>Dendrobates truncatus</i>
	<i>Andinobates bombetes</i>

	<i>Pristimantis bicolor</i>
Craugastoridae	<i>Pristimantis taeniatus</i>
	<i>Pristimantis miyatai</i>
	<i>Pristimantis viejas</i>
Hemiphractidae	<i>Cryptobatrachus fuhrmanni</i>
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i> sp.

REPTILES

Familia	Especie
Gymnophthalmidae	<i>Ptychoglossus bicolor</i>
Sphaerodactylidae	<i>Lepidoblepharis colombianus</i>
	<i>Anolis frenatus</i>
Dactyloidae	<i>Anolis antonii</i>
	<i>Anolis tolimensis</i>
Dipsadidae	<i>Clelia clelia</i>
	<i>Chironius monticola</i>
	<i>Dendrophidion bivittatus</i>
	<i>Dipsas pratti</i>
	<i>Erythrolamprus bizonus</i>
	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>
Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>
	<i>Lampropeltis triangulum</i>
	<i>Leptodeira septentrionalis</i>
	<i>Ninia atrata</i>
	<i>Pseustes shropshirei</i>
	<i>Spilotes pullatus</i>
	<i>Tantilla melanocephala</i>
Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>

ESCARABAJOS

Tribu	Especie
Ateuchini	<i>Cryptocanthon</i> sp.1
	<i>Genieridium medinae</i> (Vaz-de-Mello, 2008)
	<i>Uroxys</i> sp. 10H (Codificación IAvH)
	<i>Uroxys</i> sp. 17H (Codificación IAvH)
Coprini	<i>Canthidium</i> sp. 10H (Codificación IAvH)
	<i>Canthidium</i> sp. 27H (Codificación IAvH)
	<i>Dichotomius satanas</i> (Harold, 1867)
	<i>Ontherus</i> sp. 1
Deltochilini	<i>Canthon</i> sp. 18H (Codificación IAvH)
	<i>Canthon</i> sp. 19H (Codificación IAvH)
	<i>Deltochilum luederwaldti</i> (Pereira y D'Andretta, 1955)
	<i>Deltochilum</i> sp. 22H (Codificación IAvH)
Eurysternini	<i>Deltochilum</i> sp. 23H (Codificación IAvH)
	<i>Scybalocanthon</i> sp. 1
	<i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst, 1789)
	<i>Eurysternus marmoreus</i> (Castelnau, 1840)
Onthophagini	<i>Onthophagus curvicornis</i> (Latreille, 1812)
	<i>Onthophagus</i> sp. 09H (Codificación IAvH)
Phanaeini	<i>Coprophanæus ohausi</i> (Baltazar, 1666)
	<i>Phanaeus meleagris</i> (Blanchard, 1846)

MARIPOSAS

Familia	Especie
Hesperiidae	<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)
	<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)
	<i>Astraptes alector alector</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)
	<i>Autochton longipennis</i> (Plötz, 1882)
	<i>Theageses albiplaga</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)
	<i>Potamanaxas paphos</i> (Evans, 1953)
	<i>Sostrata grippa</i> (Evans, 1953)
	<i>Cyclosemia anastomosis</i> (Mabille, 1878)
	<i>Celaenorrhinus eligius</i> (Stoll, 1781)
Lycaenidae	<i>Micandra platyptera</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)
	<i>Ostrinotes purpuriticus</i> (H. Druce, 1907)
	<i>Laothus cockaynei</i> (Goodson, 1945)
	<i>Ocaria calesia</i> (Hewitson, 1870)

Nymphalidae

- Diaethria clymena marchalii* (Guérin-Ménéville, 1844)
Dynamine setabis setabis (E. Doubleday, 1849)
Epiphile chrysites chrysites (Latreille, 1809)
Archaeoprepona amphimachus amphiktion (Fruhstorfer, 1916)
Archaeoprepona demophoon (Hübner, 1814)
Memphis pseudiphis (Staudinger, 1887)
Marpesia zerynthia dentigera(Fruhstorfer, 1907)
Hyposcada virginiana (Hewitson, 1855)
Mechanitis menapis (Hewitson, 1855)
Mechanitis menapis menapis (Hewitson, 1855)
Oleria makrena (Hewitson, 1854)
Ithomia diasia diasia (Hewitson, 1854)
Greta andromica (Hewitson, 1855)
Oleria fumata (Haensch, 1905)
Elzunia humboldt bomplandii (Guérin-Ménéville, 1844)
Eutresis hypereia hypereia (E. Doubleday, 1847)
Danaus plexippus (Linnaeus, 1758)
Mechanitis polymnia (Linnaeus, 1758)
Heliconius charithonia (Linnaeus, 1767)
Heliconius eleuchia eleuchia (Hewitson, 1854)
Heliconius cydno (E. Doubleday, 1847)
Heliconius clysonymus (Latreille, 1817)
Heliconius hecalesia hecalesia (Hewitson, 1854)
Dione moneta (Hübner, 1825)
Eueides procula (E. Doubleday, 1847)
Altinote stratonice (Latreille, 1813)
Abananote hylonome hylonome (E. Doubleday, 1844)
Adelpha ethelda zalmona (Hewitson, 1871)
Adelpha leucophthalma leucophthalma (Latreille, 1809)
Adelpha zina zina (Hewitson, 1867)
Adelpha alala (Hewitson, 1847)
Hypanartia trimaculata trimaculata (Willmott, Hall & Lamas, 2001)
Hypanartia lethe lethe (Fabricius, 1793)
Siproeta epaphus epaphus (Latreille, 1813)
Eresia ithomioides anomala (Higgins, 1981)
Eresia polina (Hewitson, 1852)
Eresia datis margaretha (Hewitson, 1872)
Eresia ithomioides ithomioides (Hewitson, 1864)
Tegosa anieta (Hewitson, 1864)

Anartia amathea (Linnaeus, 1758)
Eretris calisto (C. Felder & R. Felder, 1867)
Oressinoma typhla (Doubleday, 1849)
Oxeoschistus simplex simplex (A. Butler, 1868)
Hermeuptychia harmonia (A. Butler, 1867)
Hermeuptychia hermes (Fabricius, 1775)
Magneuptychia alcinoe (C. Felder & R. Felder, 1867)
Cissia pompilia (C. Felder & R. Felder, 1867)
Euptychoides laccine (C. Felder & R. Felder, 1867)
Magneuptychia alcinoe (C. Felder & R. Felder, 1867)
Pareuptychia ocirrhoe (Fabricius, 1776)
Pseudohaetera hypaesia (Hewitson, 1854)
Caligo illioneus (Cramer, 1775)
Caligo prometheus prometheus (Kollar, 1850)
Opsiphanes cassina (C. Felder & R. Felder, 1862)
Taygetis chrysogone (E. Doubleday, 1849)
Pronophila unifasciata bogotensis (Jurriaanse, 1926)
Corderopedaliodes corderoi corderoi (Dognin, 1893)
Euptychia westwoodi (A. Butler, 1867)

Papilionidae

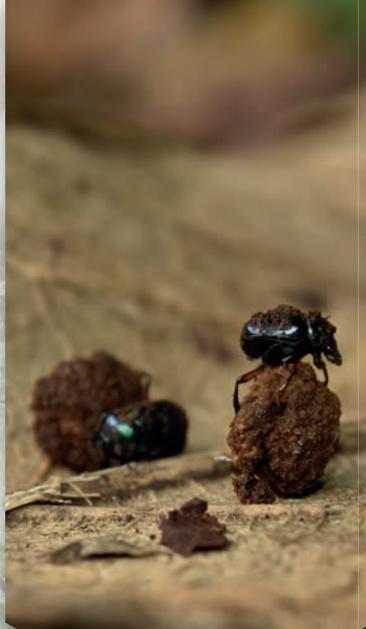
Heraclides thoas nealces (Rothschild & Jordan, 1906)
Parides erithalion (Boisduval, 1836)
Eurytides columbus (Kollar, 1850)

Pieridae

Pyrisitia limbia (C. Felder & R. Felder, 1861)
Eurema xanthochlora xanthochlora (Kollar, 1850)
Lieinix nemesis nemesis (Latreille, 1813)
Dismorphia zathoe zathoe (Hewitson, 1858)
Pseudopieris nehemia luisa (Lamas, 1979)
Dismorphia crisis fedora (Lucas, 1852)
Leptophobia eleusis eleusis (Lucas, 1852)
Pieriballia viardi locusta (C. Felder & R. Felder, 1861)
Catasticta prioneris (Hopffer, 1874)
Archonias brassolis (Fabricius, 1776)
Melete leucanthe leucanthe (C. Felder & R. Felder, 1861)

Riodinidae

Leucochimona vestalis (H. Bates, 1865)
Eurybia donna (C. Felder & R. Felder, 1862)
Charis anius (Cramer, 1776)
Mesosemia mevania mevania (Hewitson, 1857)
Hermathena candidata columba (Stichel, 1910)



Con el objetivo de articular estudios que permitan cubrir vacíos de información; este libro es una contribución a una variada y compleja estructuración de temáticas que van a ser un aporte significativo al conocimiento de un ecosistema andino, la fauna y la flora y sus interacciones. El libro "La vida oculta en un fragmento de bosque en las rocas: una muestra de la biodiversidad andina en Bolívar, Santander", es una publicación pensada como una herramienta académica para las comunidades directamente implicadas, instituciones educativas, afines a ciencias ambientales, profesionales, expertos interesados y, comunidad en general; este libro ofrece una gama de temáticas en torno a este bosque que crece sobre una cordillera joven (Oriental) y que sorprenderán gratamente al lector.



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



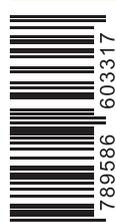
SisBio
Grupo de Investigación
Sistemática Biológica



Herbario
UPTC



EDITORIAL



9 789586 603317