

DANZANTES DEL AIRE

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE
LIBÉLULAS Y CABALLITOS DEL DIABLO
ASOCIADOS A HUMEDALES
DE BOGOTÁ

AIR DANCERS
IDENTIFICATION GUIDE OF THE
DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES
OF THE BOGOTÁ WETLANDS

Fredy Palacino Rodríguez
Leonardo Rache Rodríguez
Juan Carlos Caicedo Hernández
Catalina María Suárez Tovar



Serie de Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia N.º 26

*Instituto de Ciencias Naturales
Facultad de Ciencias
Sede Bogotá*



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

DANZANTES DEL AIRE

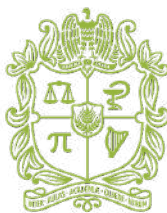
GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE
LIBÉLULAS Y CABALLITOS DEL DIABLO
ASOCIADOS A HUMEDALES
DE BOGOTÁ

AIR DANCERS

IDENTIFICATION GUIDE OF THE
DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES
OF THE BOGOTÁ WETLANDS

Autores

Fredy Palacino Rodríguez
Leonardo Rache Rodríguez
Juan Carlos Caicedo Hernández
Catalina María Suárez Tovar



Serie de Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia N.º 26

DEDICATORIA

Esta obra está dedicada a la memoria de Carlos Arturo Millán Ocampo, amigo incondicional, luchador incansable por la conservación y acérrimo amante de la biodiversidad. Gracias por tus enseñanzas, tu don de gente, tu ánimo inquebrantable y la generosa cantidad de fotografías con coloridas y exuberantes libélulas. El conocer y conservar las “badas”, nombre bautismal de tu creación, es y seguirá siendo el fundamento de nuestros esfuerzos por conocer cada día más, estas fascinantes y excepcionales formas de vida. No es más que un hasta luego, querido amigo.

Fredy

Para Adriana, la persona más importante en mi vida. Para que Salomé y Emilio conozcan más de las “libelulas” de Colombia.

Leonardo

Para mis tres amores y fieles acompañantes de campo, María Stella, Fito y Luna.

Juan

A María Paula, Carmela y Santiago Suárez para que disfruten, exploren y defiendan la naturaleza que aún queda en su ciudad. Y a mi abuelita Elvira por cada semilla sembrada en el campo, en la ciudad y en su familia.

Catalina





**DANZANTES DEL AIRE: GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LIBÉLULAS Y CABALLITOS DEL
DIABLO ASOCIADOS A HUMEDALES DE BOGOTÁ**
**AIR DANCERS: IDENTIFICATION GUIDE OF THE DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES OF THE
BOGOTÁ WETLANDS**

Serie guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales N.º 26

Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

Facultad de Ciencias
Instituto de Ciencias Naturales

Dirección Nacional de Extensión,
Innovación y Propiedad Intelectual

© Fredy Palacino Rodríguez, Leonardo Rache Rodríguez,
Juan Carlos Caicedo y Catalina María Suárez Tovar.

Director del Instituto de Ciencias Naturales

M. Gonzalo Andrade C.

Primera edición, 2020
ISBN 978-958-794-093-0 (papel)
ISBN 978-958-794-094-7 (digital)

**Comité editorial del Instituto de
Ciencias Naturales**

**Serie guías de campo del
Instituto de Ciencias Naturales N.º 26**

Fotografías

Fredy Palacino Rodríguez
Leonardo Rache Rodríguez
Juan Carlos Caicedo
Catalina María Suárez Tovar.

Julian Aguirre Santoro.
Julio Cesar Betancur Betancur
Martha Lucía Calderón Espinosa
Olga Lucía Montenegro Díaz
Jesús Orlando Rangel-Ch.
Martha Elena Rocha de Campos
Carlos Eduardo Sarmiento Monroy
Jaime Aguirre Ceballos

Portada

Paola Camacho y Diego Aguilera V.

Editoras Serie Guías de Campo

Olga Lucía Montenegro Díaz
Marta Lucía Calderón Espinosa

Diagramación

Diego Aguilera V.

Asistente editorial

Juliana Rodríguez Ortiz

Impresión

Proceditor

Corrección de estilo

Anyelí Andrea Rivera Tancon

Citación sugerida

Palacino-Rodríguez F., Rache-Rodríguez L., Caicedo J.C y Suárez-Tovar C.M. (2020). Danzantes del aire: Guía para la identificación de libélulas y caballitos del diablo asociados a humedales de Bogotá. Air Dancers: Identification guide of the dragonflies and damselflies of the Bogotá wetlands. Serie guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales N.º 26. Bogotá, D.C. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

**Salvo cuando se especifica lo contrario, las figuras y tablas son propiedad de los autores;
prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización
escrita del titular de los derechos patrimoniales.**

FICHA DE LOS AUTORES

Fredy Palacino Rodríguez. Magíster en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Colombia. Líder del Grupo de Investigación en Odonatos y otros artrópodos de Colombia (GINOCO). Docente investigador del Centro de Investigación en Acarología y del Grupo de Investigación en Biología (GRIB-Universidad El Bosque). Entomólogo especialista en Odonata con experiencia en investigación en campos como ecología evolutiva y sistemática.

Leonardo Rache Rodríguez. Magíster en Biología de la Universidad Nacional de Colombia, consultor de la UICN como especialista de Odonata. Interesado principalmente en la morfología y ecología de los Odonatos, así como en los factores ambientales que posibilitan o restringen su distribución en estados inmaduro y adulto.

Juan Carlos Caicedo. Profesional en Manejo de Recursos Hídricos y en Ecología. Cuenta con más de quince años de experiencia profesional en la conservación de flora y fauna, y ha trabajado y colaborado con varias organizaciones como The Nature Conservancy, United States Fish and Wildlife Service, ProNatura México y ProAves Colombia, en Estados Unidos, México, Costa Rica, Belice y Colombia. Actualmente vive en Bogotá, y con el Grupo Ecomunitario está coordinando iniciativas de investigación y conservación de la biodiversidad urbana de Bogotá.

Catalina María Suárez Tovar. Bióloga de la Universidad Nacional de Colombia y magíster en Ciencias Biológicas de la UNAM, México. Interesada en la evolución, ecología y conservación de odonatos. Actualmente estudia diferentes caracteres morfológicos o atributos ecológicos que puedan predecir la vulnerabilidad de las especies de odonatos ante disturbios ambientales. Miembro activo de la Sociedad Odonatológica Latinoamericana (SOL) e integrante del Laboratorio de Ecología de la Conducta de Artrópodos del Instituto de Ecología, UNAM.

AUTHORS' FILE

Fredy Palacino-Rodríguez. Master in Biological Sciences from the National University of Colombia. Leader of the Research Group in Colombian odonata and other arthropods (GINOCO). Research professor at the Center for Research in Acarology and in the Research Group in Biology (GRIB-Universidad El Bosque). Entomologist Odonata specialist with experience in research in fields such as evolutionary and systematic ecology.

Leonardo Rache-Rodríguez. Master in Biology from the National University of Colombia, IUCN consultant as an Odonata specialist. Mainly interested in Odonata morphology and ecology, as well as in environmental factors that enable or restrict their distribution in immature and adult states.

Juan Carlos Caicedo. Professional in water resources management and ecology. He has more than 15 years of professional experience in flora and fauna conservation, and has worked and collaborated with several organizations such as The Nature Conservancy, Fish and Wildlife Service of the United States, ProNatura Mexico and ProAves Colombia, in the United States, Mexico, Costa Rica, Belize and Colombia. He currently lives in Bogotá, and with the Ecomunitario Group he is coordinating initiatives for research and conservation of urban biodiversity in Bogotá.

Catalina María Suárez Tovar. Biologist from the National University of Colombia and Master in Biological Sciences from UNAM, México. Mainly interested in Odonata evolution, ecology and conservation. She is currently studying morphological traits and ecological attributes that can predict Odonata vulnerability to environmental disturbances. Active member of the Latin American Odonatological Society (SOL) and of the Behavioral Ecology of Arthropod Laboratory at Institute of Ecology, UNAM.



AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus más sinceros agradecimientos a Dennis Paulson (director Emérito, Slater Museum of Natural History, University of Puget Sound), Bill Mauffray (International Odonata Research Institute, Gainesville, Florida, USA), Cornelio Andrés Bota-Sierra (Grupo de Entomología, Universidad de Antioquia –GEUA–, Medellín, Colombia) y Richard McColl (periodista y editor de Colombia Calling) por sus comentarios y sugerencias sobre el texto de la guía. A Paola Andrea Camacho Contreras por sus hermosas ilustraciones. A Juan Camilo Lara, Ángela Montoya y los estudiantes de zoología I 2016-I de la Universidad El Bosque por su ayuda durante el trabajo de campo. A Jorge Escobar (Fundación Humedales de Bogotá) por recopilar los registros fotográficos enviados por el público durante la campaña Ciencia ciudadana con Odonata.

A John Abbott, Alejandra Alvarez-Covelli, Cornelio Andrés Bota-Sierra, Iván Valencia, Maritza Lozano-Almario y Leonardo Ortega-Soto (Dodo Colombia), Daniel Galvis, Dabian Marulanda, Andrea Carolina Penagos-Arevalo, Laura Pulido Ríos, Dayanna Ramírez, Laura Torres Mancipe y Angie Sarmiento por permitirnos utilizar sus fotografías en esta guía.

A Sergio Hernando Álvarez-Garnica, Óscar M. Ávila, Jasbleady Castañeda, Luis Eduardo Castañeda, Fabián Cote-Navarro, Andrés Cuervo, Ricardo Delgadillo, Antonio Díaz, Mauricio García-Salguero, Olga Patricia González, Loreley Noriega-Acosta, Jorge Enrique Pérez-Bernal, Jaime Ramírez-Guerrero, Natalia Ramírez-Nieto, David Riaño-Cortés, David Ricardo-Rodríguez, Diego Alejandro Rodríguez, Arturo Silva-Mora y Julio Mario Torres-Castillo por contribuir con sus fotografías a nuestra campaña de ciencia ciudadana.

Al Grupo de Investigación en Odonatos y otros artrópodos de Colombia (Ginoco) y al Grupo de Investigación en Biología (GRIB) del Departamento de Biología de la Universidad El Bosque, por el soporte científico.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to express their most sincere gratitude to Dennis Paulson (Director Emeritus, Slater Museum of Natural History, University of Puget Sound), Bill Mauffray (International Odonata Research Institute, Gainesville, Florida, USA) Cornelio Andrés Bota-Sierra (Grupo de Entomología, Universidad de Antioquia –GEUA–, Medellín, Colombia.), and Richard McColl (reporter and editor of Colombia Calling) for their comments and suggestions on the text of this guide. Paola Andrea Camacho Contreras for her beautiful illustrations. Juan Camilo Lara, Ángela Montoya and students of the Zoology 1 class, 2016-1 of the El Bosque University for fieldwork assistance. Jorge Escobar (Fundación Humedales de Bogotá) for compiling the photo records submitted by the public during our citizen science Odonata photography campaign.

We thanks to John Abbott, Alejandra Alvarez-Covelli, Cornelio Andrés Bota-Sierra, Iván Valencia, Maritza Lozano-Almario and Leonardo Ortega-Soto (Dodo Colombia), Daniel Galvis, Dabian Marulanda, Andrea Carolina Penagos-Arevalo, Laura Pulido Ríos, Dayanna Ramírez, Laura Torres Mancipe y Angie Sarmiento for use of their photographs in this guide.

Sergio Hernando Álvarez-Garnica, Óscar M. Ávila, Jasbleady Castañeda, Luis Eduardo Castañeda, Fabián Cote-Navarro, Andrés Cuervo, Ricardo Delgadillo, Antonio Díaz, Mauricio García-Salguero, Olga Patricia González, Loreley Noriega-Acosta, Jorge Enrique Pérez-Bernal, Jaime Ramírez-Guerrero, Natalia Ramírez-Nieto, David Riaño-Cortés, David Ricardo-Rodríguez, Diego Alejandro Rodríguez, Arturo Silva-Mora and Julio Mario Torres-Castillo for their photographs, via our citizen science campaign.

To Grupo de Investigación en odonatos y otros artrópodos de Colombia (GINOCO) and to Grupo de Investigación en Biología (GRIB) from Biology department at Universidad EL Bosque, for scientific support.



TABLA DE CONTENIDO/TABLE OF CONTENTS

Cómo utilizar esta guía /How to use this guide 10

Biodiversidad en humedales de Bogotá D.C./ The biodiversity of wetlands of Bogotá D.C 12

Orden Odonata/The order Odonata 18

Diferencias generales entre Zygoptera y Anisoptera/
Main differences between Anisoptera and Zygoptera 24

Biología de Odonatos/Odonates Biology 31

Zygoptera 51

Anisoptera 63

Cómo observar libélulas y caballitos del Diablo/
How to observe Dragonflies and Damselflies 80

Conservación de Odonatos en hábitats urbanos/
Conservation of Odonata in urban habitats 83

Glosario/Glossary 87

Información para visitar algunos sitios de avistamiento de odonatos en Bogotá D.C./
Information to visit some odonate sighting sites in Bogotá D. C. 90

Referencias/References 93



CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA

La presente guía representa la primera compilación de las trece especies de libélulas y caballitos del diablo (Odonatos) registradas para el Distrito Capital de Bogotá, Colombia.

El objetivo de la guía es facilitar la identificación de las especies asociadas a ambientes acuáticos urbanos, fácilmente entendible por el público general. La guía ayudará a estudiantes, científicos, legisladores y personas del común a comprender por qué los odonatos son importantes a la hora de tomar decisiones en torno al manejo de los ecosistemas acuáticos de la ciudad. Así mismo, se espera que la guía sea un puente para que personas entusiastas conozcan a los odonatos, sus comportamientos y su particular forma de vivir, e incentive la investigación de estos organismos en hábitats urbanos de Bogotá D.C. y otras ciudades de Colombia.

Esta guía está estructurada en seis secciones que tratan aspectos primordiales relacionados con los odonatos. La primera sección trata sobre la importancia de los humedales para la conservación de la biodiversidad y las investigaciones desarrolladas en éstos durante los últimos años en Bogotá D.C. La segunda sección describe la morfología general de los odonatos por medio de fotografías e ilustraciones. En la tercera, se explican algunos aspectos de su biología, entre

HOW TO USE THIS GUIDE

This guide provides the first compilation of 13 species of dragonflies and damselflies (odonates) recorded within the Capital District of Bogotá, Colombia.

We intend to provide an easy to use field guide that is accessible to the general public, scientists, students, and policy-makers; and hopefully, it will help raise awareness of the importance of Odonata for environmental planning and management. Although the publication of this guide is an essential step in promoting the interest and understanding of Odonata in Colombia, we see this guide as a bridge to gaining a wider audience of enthusiasts who would participate in forthcoming Odonata citizen science projects throughout Bogotá D.C. and beyond.

We have divided this guide into six manageable sections which address the main issues related to odonates. In the first section, we discuss the latest research compiled and the importance of wetlands in the conservation of biodiversity. The second section describes the general morphology of odonates, illustrated by photos and illustrations. In the third, we explain some aspects related to the biology of the group including growth, development and reproductive behavior. The fourth section, taxonomy, accounts for the manner in which we



ellos, el ciclo de vida y comportamiento reproductivo. La cuarta sección explica aspectos de taxonomía, es decir, la manera en que están organizadas las especies dentro del grupo. Posteriormente, en la quinta sección, se presenta cada una de las especies de odonatos asociadas a los humedales de Bogotá D. C., incluyendo diagnosis sencillas, comentarios ecológicos y fotografías que facilitan su identificación. Finalmente, en la sexta sección se explica el impacto de la urbanización sobre los odonatos y se exponen algunas acciones que favorecen su conservación en ambientes urbanos.

Como parte de la elaboración de esta guía, se inició una campaña de ciencia ciudadana a través de redes sociales y otros medios de comunicación, en la cual se invitó al público a compartir fotografías de odonatos tomadas en hábitats de la capital. Como resultado de la campaña, que duró 100 días, 25 participantes aportaron 92 fotografías de 26 sitios, lo cual nos ayudó a conocer datos de distribución, a identificar amenazas y a encontrar posibles acciones para su conservación. Adicionalmente, con el fin de llegar a un público más amplio, la totalidad de la guía fue escrita en los idiomas español e inglés.

organized the species within the Odonata order. Subsequently, in the fifth section, we present each of the odonate species associated with the wetlands of Bogotá D.C. including easy diagnosis, ecological notes, and illustrations that make its identification easier. In the sixth and final section, we explain the impact of urbanization on odonates, and we included some actions that could favor the conservation of these insects.

During the elaboration of this guide, we also started a citizen science campaign using social media and other press resources, to invite the public to share photographs of odonates taken within Bogotá D.C. boundaries. Throughout 100 days, 25 people sent 92 photographs from 26 locations, all of which helped us to gain a better understanding of the species distribution, as well as raise awareness of these insects, their threats and potential conservation actions. In addition, the guide is in Spanish and English languages.



BIODIVERSIDAD EN HUMEDALES DE BOGOTÁ D.C.

En el marco de la política de humedales del Distrito Capital, los ecosistemas de humedal de la ciudad fueron reconocidos como cuerpos de agua permanente o estacional de poca profundidad, que incluyen zonas de inundación periódica, así como un terreno no inundable útil para la preservación ambiental. Estos ecosistemas tienen un gran valor natural, ambiental y cultural, cuyo cuidado es una de las herramientas más importantes para la conservación de una fracción de la biodiversidad colombiana, inmersa en esa mole de cemento llamada Bogotá. Aunque no existe unanimidad al respecto, al parecer los humedales (unos 15) junto con otros cuerpos de agua de gran tamaño podrían llegar a consolidar una cifra considerable, 50 sistemas acuáticos constituyendo el ecosistema urbano de la capital (figuras 1 y 2a-d).

THE BIODIVERSITY OF WETLANDS OF BOGOTÁ D.C.

Within the framework of Bogotá's Capital District Wetland Policy, wetland ecosystems are defined as permanent or seasonal shallow bodies of water and can include surrounding non-flooded terrestrial areas valuable for environmental protection. These ecosystems are of high environmental and cultural significance, and their preservation represents some of the most strategic areas for the conservation of biodiversity within the rapidly urbanizing city of Bogotá D.C. Although only 15 wetlands have received official recognition as a District Wetland Ecological Park from city environmental authorities, approximately 50 permanent or seasonal wetland habitats exist on both, public and private lands within the city's boundaries (figures 1 and 2a-d).

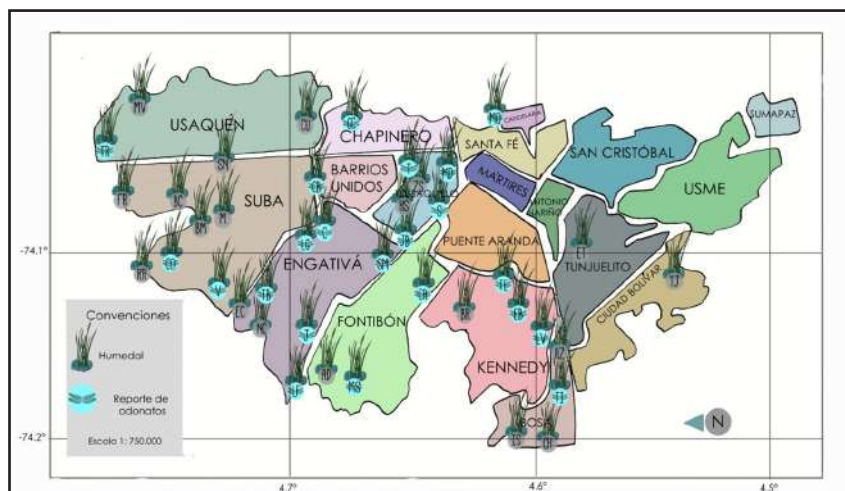


Figura 1. Mapa indicando la ubicación de los principales humedales y otros cuerpos de agua en Bogotá D.C., Ilustración: P. Camacho.

Figure 1. Map showing the location of main wetlands and other water bodies in Bogotá D.C., drawing: P. Camacho.





Figura 2. Humedales de Bogotá D.C., a. Humedal Mama Dominga, Universidad Nacional de Colombia, fotografía: B. Bohórquez. b. Pozeta en el Jardín Botánico de Bogotá, fotografía: D. Marulanda. c. Humedal Chicú, fotografía: J. Caicedo. d. Pozo artificial en el Jardín Botánico de Bogotá, fotografía: D. Ramírez.

Figure 2. Wetlands from Bogotá D.C., a. Mama Dominga wetland, Universidad Nacional de Colombia, photograph: B. Bohórquez. b. Pond at the Bogotá Botanical Garden, photograph: D. Marulanda. c. Chicú wetland, photograph: J. Caicedo. d. Artificial pond in the Bogotá Botanical Garden, photograph: D. Ramírez.

La limitada investigación, la escasa difusión de la información y los múltiples obstáculos generados por las administraciones de algunos de los humedales son las causas del poco conocimiento que se tiene de la biodiversidad de la ciudad asociada a éstos. Sin embargo, actualmente se sabe que existen 98 especies de flora, incluyendo algunas bromelias endémicas y especies recientemente reportadas, y que no se encontraban desde hace 30 años en estos hábitats. También han sido reportadas 22 especies de murciélagos y otras especies de mamíferos como zorros, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1776), comadreas, *Mustela frenata* (Lichtenstein, 1831), ardillas, conejos y armadillos, *Dasybus novemcinctus* (Linnaeus, 1758). Los vertebrados más investigados han sido las aves con más de 180 especies registradas, mientras que grupos como peces, reptiles y anfibios cuentan solo con 3, 8 y 28 especies reportadas respectivamente, incluyendo además de los humedales, especies asociadas a quebradas.

Los artrópodos, pese a ser uno de los grupos más numerosos en estos ecosistemas, han sido poco estudiados en términos de inventarios y más escasamente aún, en lo relacionado con el comportamiento de las poblaciones frente a factores como el régimen climático, las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua, la heterogeneidad del hábitat, las variaciones en la vegetación, la tasa de depredación y los niveles de perturbación antrópica.

Due to lack of research, poor dissemination of information, and in some cases bureaucratic hurdles to obtain research permits, our understanding of the biodiversity associated with wetland habitats in Bogotá D.C. is relatively limited. To date, biologists have reported 98 species of plants, including endemic bromeliads and species recently reported not found in the past 30 years. In groups like mammals, 22 species including bats, foxes: *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1776), weaseles: *Mustela frenata* (Lichtenstein, 1831), squirrels, rabbits and armadillos: *Dasybus novemcinctus* (Linnaeus, 1758) have been reported in the Bogotá D.C. aquatic environments. The best-known vertebrate group in the city are birds with over 180 species reported, while fish, reptiles and amphibians, account for 3, 8 and 28 species respectively for the Bogotá D.C. area.

Integral to the ecology of Bogotá's wetlands are the invertebrates (i.e., insects, spiders, and snails), and despite being the most abundant and diverse group of animals, they have been poorly inventoried or incorporated as bio indicators of wetland ecological health and management.

Likewise, research in which pollination potential of arthropods is addressed is limited, within wetlands and close ecosystems. Besides, the effects that some Diptera has on human health, by tropical disease transmission, have been poorly investigated.



Así mismo, son escasos los trabajos que resaltan la capacidad polinizadora de los artrópodos, tanto en humedales como en ecosistemas aledaños, y el efecto que algunas especies de dípteros tienen sobre la salud humana, como la transmisión de enfermedades tropicales.

De otro lado, algunos estudios sobre artrópodos asociados a humedales en la capital han reportado la existencia de al menos 200 especies, destacando a Díptera e Hymenoptera como los órdenes más diversos.

La investigación de odonatos en humedales de Bogotá D.C. comenzó en 1863 con las recolectas de Alexander Linding, quien aportó especímenes, que fueron utilizados para describir las especies *Mesamphiagrion ovigerum* (Calvert, 1909) (endémica para Colombia), que no ha vuelto a ser registrada en Bogotá D.C., y *Mesamphiagrion laterale* (Selys, 1876), la especie más abundante en los humedales capitalinos. Posteriormente, en 1911 el recolector de mariposas Antoine Fassl llevó muestras de odonatos bogotanos a Suiza, de las que se describió una segunda especie endémica, *Mesamphiagrion occultum* (Ris, 1918), tristemente desaparecida de los humedales de la ciudad. Después de casi 60 años sin trabajar en la odonatofauna del país, el colombiano Luis F. Cruz y el suizo Jürg De Marmels describieron dos nuevas especies endémicas en la década de 1980, *Mesamphiagrion demarmelsi* (Cruz, 1986) e *Ischnura cruzi* (De Marmels, 1987).

Some preliminary studies on invertebrates associated with Bogotá's wetlands have reported at least 200 species, with Diptera and Hymenoptera being the most diverse orders.

The first significant research of Odonata found in the Bogotá wetlands began in 1863 with collections of specimens made by Alexander Linding, who shared the specimens from which *Mesamphiagrion ovigerum* (Calvert, 1909), an endemic species from Colombia that has not been seen again in Bogotá, and *Mesamphiagrion laterale* (Selys, 1876), the most abundant species found today in the capital's wetlands, were described. Later in 1911, a butterfly collector, Antoine Fassl, took Odonata specimens from Bogotá to Switzerland, then, *Mesamphiagrion occultum* (Ris, 1918), a second endemic species that has also disappeared from the city's wetlands, was described. After an absence of 60 years of research on Colombian Odonata, the collaboration between the Colombian Luis F. Cruz and the Swiss Jürg De Marmels during the 1980s led to the description of two new endemic species *Mesamphiagrion demarmelsi* (Cruz, 1986) and *Ischnura cruzi* (De Marmels, 1987).

More recently, in 2010, Emilio Realpe described *Ischnura chingaza* (Realpe, 2010), with holotype from the Chingaza National Park and paratypes from the Conejera Wetland. This brief historical review of the beginnings of Odonata research in Bogotá, confirms the great

Recientemente, en 2010, Emilio Realpe describió *Ischnura chingaza* (Realpe, 2010), con holotipos del Parque Nacional Natural Chingaza y paratipos del humedal La Conejera. Este breve recuento histórico de los inicios del trabajo con odonatos en Bogotá confirma la gran importancia de los humedales de la capital, que constituyen el hábitat y la localidad tipo de seis especies nuevas para la ciencia, cinco de las cuales son endémicas de Colombia y están bajo amenaza debido a la expansión urbana.

Adicionalmente, los odonatos han sido investigados en algunos humedales bogotanos en términos de su distribución espacial, temporal y su desarrollo larval, así como la variación de su coloración, densidad poblacional y supervivencia, y su relación con la carga parasitaria interna y externa. También se ha explorado recientemente la distribución y comportamiento en odonatos asociados a varios humedales, esto permitió recopilar información base para la presente guía, que constituye uno de los primeros acercamientos al reconocimiento de los odonatos que habitan humedales en el Distrito Capital.

importance of the capital's wetlands which constitute the habitat and type locality of six species first described from them, five of which are endemic to Colombia and that are threatened by urban expansion.

Most recently, research on the Odonata found in Bogotá's wetlands begun to record the spatial and temporal distribution of the species and larval development as well as color variation, population density, survival rates, and internal and external parasite loads. Besides, odonate distribution and behavior has been explored recently in several wetlands in Bogotá D.C., which have allowed the compilation of the necessary information for this present guide, which intends to summarize the odonates present within the Capital District.



ORDEN ODONATA

THE ORDER ODONATA

El orden Odonata incluye las libélulas (suborden Anisoptera) y los caballitos del diablo (suborden Zygoptera), grupos que presentan diferencias que serán tratadas más adelante en la sección de taxonomía.

The order Odonata includes both, dragonflies (suborder Anisoptera) and damselflies (suborder Zygoptera), which show discernable differences in the field that will be addressed further in the taxonomy section below.

Morfología general

El cuerpo de un odonato, como el de otros insectos, está constituido por tres regiones principales: la cabeza, el tórax y el abdomen (figuras 3a y 3b). En la cabeza se encuentran las estructuras asociadas a la recepción de los estímulos; el tórax por su parte se encarga de la locomoción, allí se encuentran las alas y las patas y en el abdomen se encuentran estructuras asociadas a la digestión, excreción y reproducción. A continuación, se describe en detalle cada una de las estructuras mencionadas:

General morphology

The Odonata body, as with other insects, is made up of three general regions: the head, thorax, and abdomen (figures 3a and b). The head contains the structures associated with sensory perception; the thorax contains the locomotor structures, such as four wings on the dorsal side and six legs on the ventral side, while the abdomen contains the digestive, excretory and reproductive systems.

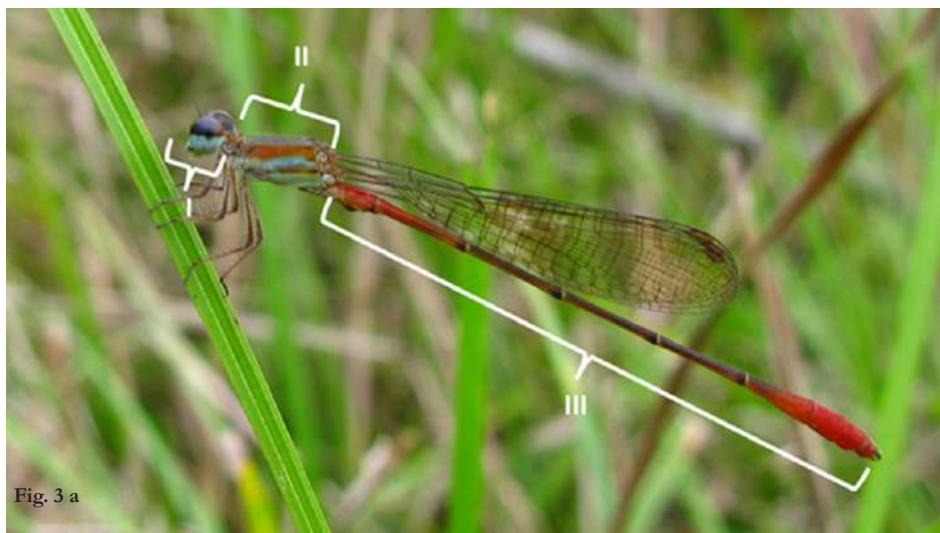


Fig. 3 a

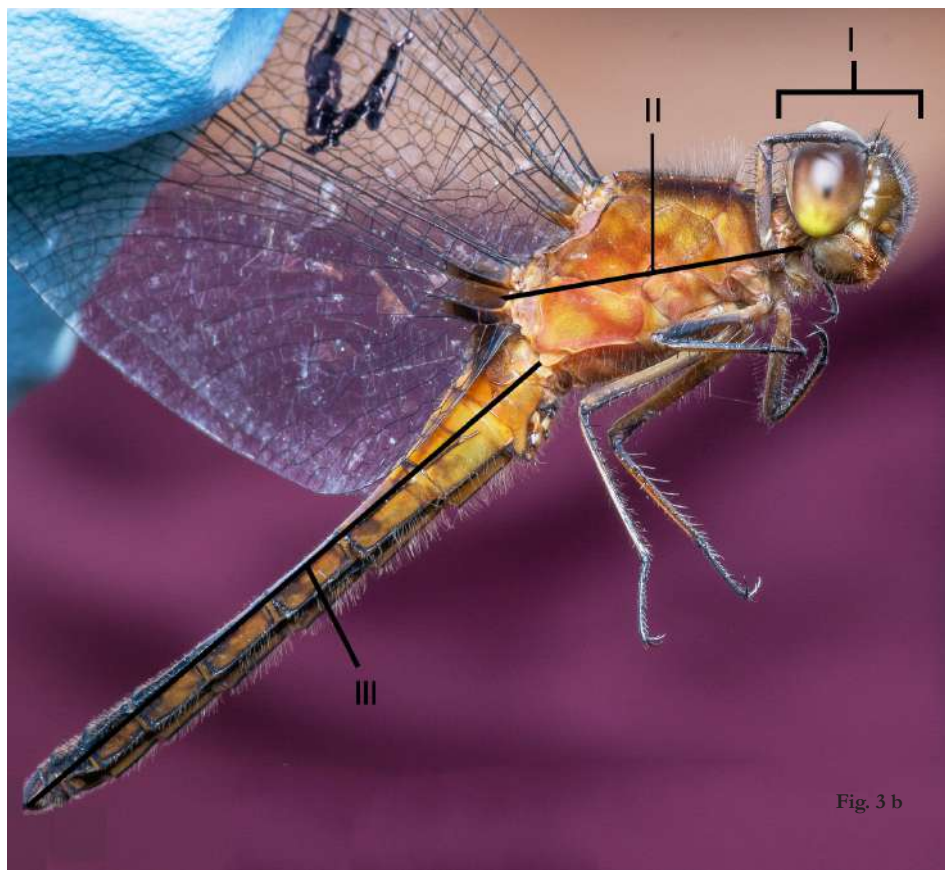


Fig. 3 b

Figura 3. Partes principales en el cuerpo de un odonato, I: cabeza, II: tórax y III: abdomen, a. Zigóptero, fotografía: L. Rache, b. Anisóptero, fotografía: I. Valencia.

Figure 3. Principal body parts of an odonate, I: Head, II: Thorax and III: Abdomen, a. zygopteran, photograph: L. Rache, b. anisopteran, photograph: I. Valencia.

Cabeza

En la cabeza se encuentra un par de ojos compuestos, tres ojos simples (ocelos), las partes bucales (con unas prominentes mandíbulas) y dos antenas con forma de pestaña. La región posterior (“nuca”) de la cabeza se llama occipucio y la zona superior vértex (figura 4).

Head

The head contains one pair of compound eyes, three simple eyes (ocelli), mouthparts (including two prominent mandibles) and two bristle-like antennae. The posterior (rear) part of the head is called the occiput and the superior (top) part, the vertex (figure 4).

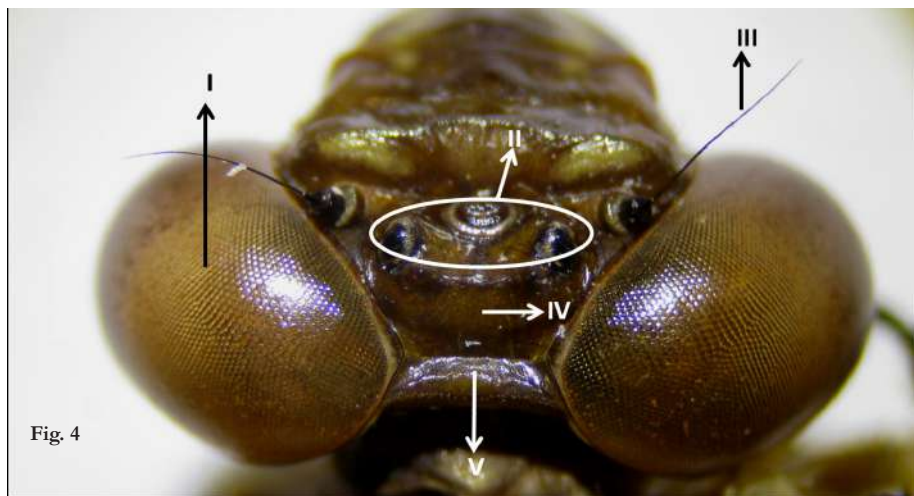


Fig. 4

Figura 4. Partes principales en la cabeza de un anisóptero, I: ojo compuesto, II: ocelos, III: antena, IV: vértex, y V: occipucio, fotografía: L. Rache.

Figure 4. Principal parts of the Odonata head, I: compound eye, II: ocelli, III: antennae, IV: vertex, and V: occiput, photograph: L. Rache.

Tórax

El tórax está dividido en tres segmentos: el primero, unido a la cabeza llamado protórax; el segundo, unido al abdomen denominado metatórax y el mesotórax que está en medio de los dos anteriores (figura 5). Cada segmento torácico presenta un par de patas con “espinas” para la captura de presas o para asirse a la vegetación. El meso y metatórax están fusionados formando el pterotórax, donde se encuentran dos pares

Thorax

This structure could be divided in three segments: from front to back they include the prothorax, the mesothorax and the metathorax, these last two fused into the pterothorax (figure 5), and to which are attached two pairs of membranous wings. Each thoracic segment contains a pair of legs, which are “spiny”, to aid in the capture of insects and for perching. The wings can be completely transparent or show various patterns of

de alas membranasas. Las alas pueden ser transparentes o presentar regiones coloreadas con diferentes patrones en la base, la punta o ápice e incluso el ala completa. La membrana alar es sostenida por venas longitudinales que se entranan con abundantes venas cortas dispuestas en dirección transversal. Las venas alares además proveen flexibilidad durante complejas maniobras de vuelo y ofrecen soporte a la región anterior del ala. El número y disposición de venas alares sirven para ayudar a separar taxonómicamente algunos grupos.

coloration at the base, the tip or even the entire wing. The membranous wings are supported by longitudinal veins which are patterned with short transverse veins. The veins are flexible and allow complex aerial maneuvers and support the anterior region of the wing. The number and pattern of these veins also are a useful taxonomic aid for separating some Odonata sub-groups.

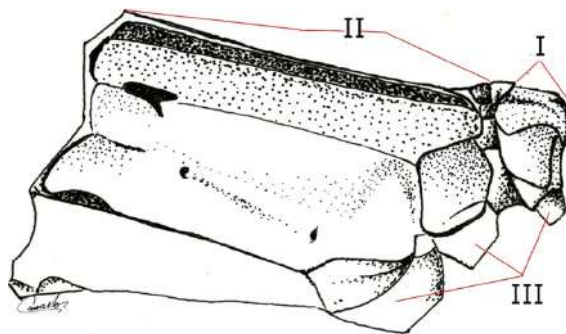


Fig. 5 a

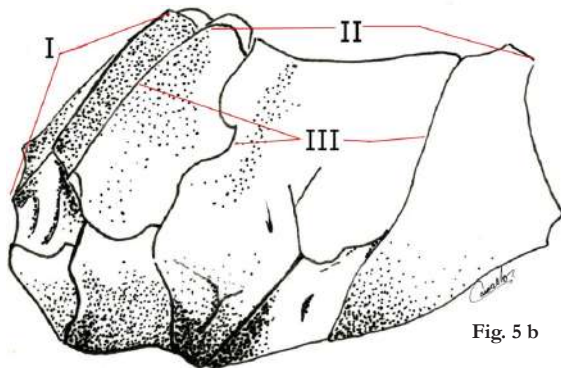


Fig. 5 b

Figura 5. Principales partes en el tórax de: a. Zigóptero, I: protórax, II: pterotórax, III: coxas, b. Anisóptero, I: protórax, II: pterotórax, III: suturas, ilustraciones: P. Camacho.

Figure 5. Main parts of thorax in a. Zygopterans, I. Prothorax, II. Pterothorax, III. Coxas, b. Anisopterans, I. Prothorax, II. Pterothorax, III. Sutures, illustrations: P. Camacho.

Abdomen

El abdomen está formado por diez segmentos y, por lo general, es largo, delgado, muy flexible y presenta tres estructuras: 2 cerci y 1 epiprocto, que se ubican al final del décimo segmento de los anisópteros, mientras que los zigópteros tienen 2 cerci y 2 paraproctos en ese mismo lugar (figura 6). La función de estos apéndices es la de “enganchar” a la hembra durante el apareamiento, lo cual puede ocurrir por el tórax como sucede en Zygoptera o por detrás de la cabeza como sucede en Anisoptera. El órgano genital femenino puede ser un tubo (ovipositor) o una escama (lámina vulvar) y está ubicado bajo la unión de los segmentos 8 y 9.

Los patrones de coloración de abdomen y tórax incluyen manchas y bandas que son útiles en el reconocimiento sexual de los machos por parte de las hembras y también pueden ser usados para la separación taxonómica de muchas especies. Sin embargo, es necesario resaltar que la coloración cambia a medida que los adultos maduran, por ello, a menos que se indique lo contrario, en esta guía las descripciones están basadas en la coloración de individuos adultos maduros cuyos colores ya se han fijado.

El sexo de los odonatos puede establecerse fácilmente: los machos presentan sus órganos sexuales (hámulas y lígula) en el segundo segmento abdominal (figura 6) que en consecuencia es más

Abdomen

The abdomen is long, slender, and very flexible and consists of ten segments ending in three structures (2 cerci and 1 epiproct) in Anisoptera, while in Zygoptera, there are 2 cerci and 2 paraproct in both cases, those structures are located at the end of the 10th segment (figure 6). These appendages are used by the males to “clasp” the female’s thorax (Zygoptera) or behind the head (Anisoptera) during mating. The female genitals can be a tube (ovipositor) or a scale (vulvar lamina) found beneath the junction of abdominal segments 8 and 9.

The coloration patterns of abdomen as well as the thorax, includes stripes and spots, which are useful for separating males from females, as well as, different species. However, considering that body color changes as adults mature, in this field guide, we base descriptions in the final color of mature individuals, which do not change, unless otherwise stated.

We can easily establish the sex of odonates; for example, males have their sexual organs (hamules and ligula) in the second abdominal segment (figure 6), which in consequence is thicker than the others. On the other hand, females could have a vulvar lamina in segment 8 or ovipositor in segment 9 (figure 6).

grueso que los demás. Por su parte, las hembras pueden presentar lámina vulvar en el segmento 8 u ovipositor en el segmento 9 (figura 6).

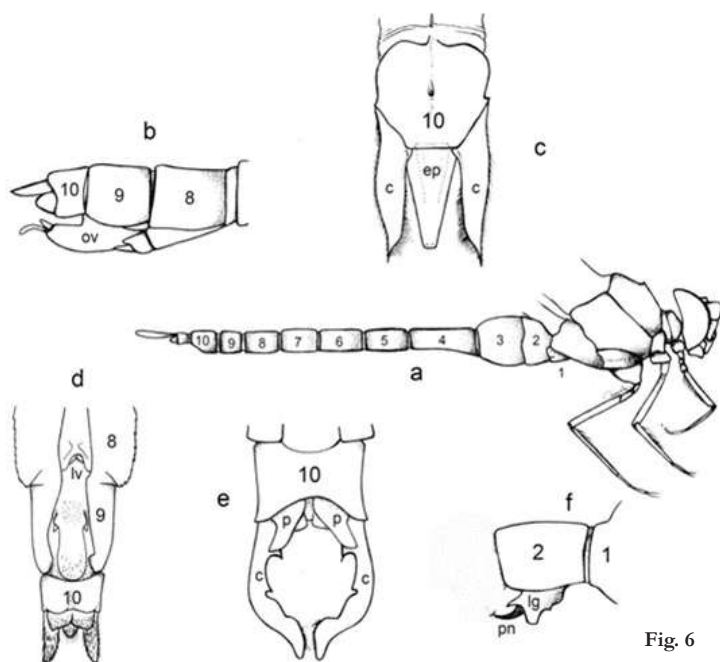


Fig. 6

Figura 6. Estructuras asociadas al abdomen en odonatos. a. Abdomen de odonato con diez (1-10) segmentos abdominales (vista lateral), b. Ovipositor (ov) en últimos segmentos abdominales de una hembra (vista lateral), c. Apéndices abdominales en anisóptero, c: cerco y ep: epiprocto (vista dorsal), d. Lámina vulvar (lv) en hembra de anisóptero (vista ventral), e. Apéndices abdominales en zigóptero, c: cerco y p: paraprocto (vista ventral), f. Lóbulo genital (lg) y pene (pn) en macho de anisóptero (vista lateral), ilustraciones: P. Camacho.

Figure 6. Anatomical structures associated with the Odonata abdomen. a. Abdomen with ten (1-10) segments (lateral view), b. Ovipositor (ov) in the last abdominal segments of females (lateral view), c. Anisoptera caudal abdominal appendages, cerci (c) and epiproct (ep) (dorsal view), d. Female Anisoptera vulvar lamina (lv) (ventral view), e. Zygoptera caudal abdominal appendages, cerci (c) and paraproct (p) (ventral view), f. Anisoptera male genital lobe (lg) and penis (pn) (lateral view), Illustrations: P. Camacho.

Taxonomía de Odonatos

Odonates taxonomy

Tradicionalmente, los odonatos han sido subdivididos en tres grandes grupos con características morfológicas en larvas y adultos, que permiten diferenciarlos fácilmente. El primero de ellos es Anisoptera, que incluye

Traditionally, the odonates have been sub-divided into three groups with different morphological characteristics that permit the careful distinction of both adults and lar-

organismos conocidos comúnmente como libélulas, el segundo grupo es Zygoptera, con organismos denominados caballitos del diablo y el tercero es Anisozygoptera, que es muy raro y sólo se encuentra en Asia, por lo que no será abordado en esta guía. Un análisis filogenético sugirió que Anisoptera y Anisozygoptera en realidad conforman un solo grupo llamado Epiprocta. También se ha sugerido que a todos los odonatos se les debería llamar indistintamente libélulas. No obstante, en la presente guía, seguiremos utilizando el término “caballito del diablo” para referirnos a los zigópteros.

vae of the groups. The first group is the Anisoptera, commonly known as dragonflies; the second group is the Zygoptera, known as damselflies; and a scarce third group found only in Asia called Anisozygoptera, not included in this guide. A phylogenetic analysis, however, suggested that Anisoptera and Angiozygoptera are one group, the Epiprocta. Some authors have suggested that we can refer to all Odonata just as dragonflies. Nevertheless, in the present guide, we will continue to use the term “damselfly” for the Zygoptera.

DIFERENCIAS GENERALES ENTRE ANISOPTERA Y ZYGOPTERA

Tamaño

Los anisópteros se caracterizan por tener un cuerpo robusto y generalmente de mayor tamaño que los zigópteros. Por otro lado, los zigópteros (caballitos del diablo) son esbeltos y de abdomen delgado y “alargado”. En Bogotá D.C. todas las especies de Zygoptera son claramente más pequeñas que las de Anisoptera.

MAIN DIFFERENCES BETWEEN ANISOPTERA AND ZYGOPTERA

Size

The Anisoptera are characterized by having robust bodies and are on average larger than the Zygoptera. The Zygoptera overall are smaller and have a slender abdomen compared to the Anisoptera. In the Bogotá area, all the species of Zygoptera are noticeably smaller than the Anisoptera.



Ojos y alas

En la cabeza se encuentran dos ojos compuestos, que se unen en el centro de la misma en la mayoría de anisópteros (figura 7), pero están separados y no se tocan en la mayoría de zigópteros (figura 7). En el tórax se encuentran cuatro alas, dos anteriores y dos posteriores. En anisópteros, las alas posteriores son más anchas que las anteriores, mientras que en zigópteros son todas de tamaño y forma similar (figura 8).

La mayoría de anisópteros y los zigópteros de las familias Lestidae, Perilestidae, Philogenidae, Heteragrionidae, Teinopodagrionidae, Dicteriadidae, y otras que no están en América, dejan sus alas extendidas hacia los lados del cuerpo cuando están posados (figura 9), a diferencia de los zigópteros que las extienden sobre el abdomen (figura 10 a y 10 b).

Eyes and Wings

The two large compound eyes join in the top in the majority of the Anisoptera (figure 7) but in all Zygoptera eyes are separated (figure 7). All Odonata have four wings, but the hind wings of Anisoptera are noticeably broader than their forewings, while both pairs of wings in the Zygoptera are the same size and shape (figure 8).

Most of the anisopterans, and zygopterans from the families Lestidae, Perilestidae, Philogenidae, Heteragrionidae, Teinopodagrionidae, Dicteriadidae (not present in Bogotá's wetlands), and others absent in America extend their wings open (figure 9), different from zygopterans that rest with their wings closed over their abdomen (figure 10 a and 10 b).

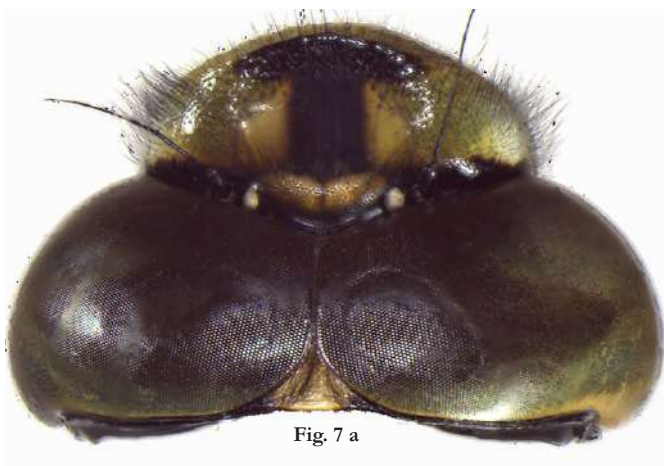
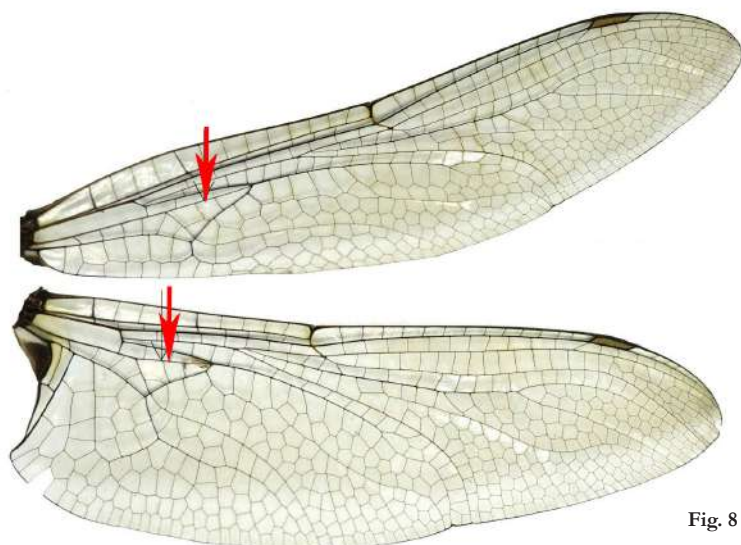


Fig. 7 a



Figura 7. a. Anisóptero con los ojos unidos en la región dorsal, fotografía: C. Bota-Sierra. b. Zigóptero mostrando la separación de los ojos en la región dorsal de la cabeza, fotografía: L. Rache.

Figure 7. a. Anisopteran with eyes meeting in the dorsal region of head, photograph: C. Bota-Sierra. b. Zygopteran showing separated eyes in the dorsal region of head, photograph: L. Rache.



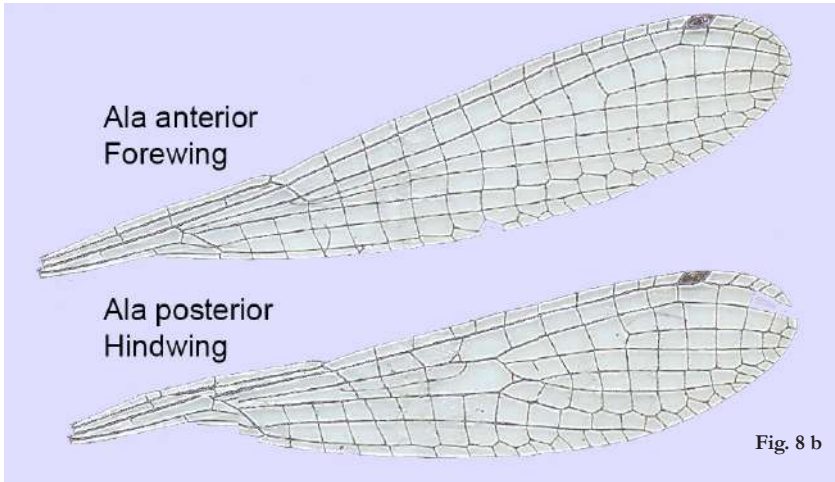


Figura 8. a. Ala posterior (abajo) más ancha en la base que el ala anterior (arriba) en el anisóptero *Rhionaeschna marchali*. Las flechas indican que los triángulos tienen la misma dirección con respecto al borde anterior del ala, fotografía: C.A. Bota-Sierra, b. Ala posterior (abajo) similar en tamaño al ala anterior (arriba) en el zigóptero *Mesamphiagrion laterale*, fotografía: L. Pulido.

Figure 8. a. Wings of *Rhionaeschna marchali* showing typical anisopteran pattern of the hindwings (below) wider at the base than the forewings (above). Rows indicate the triangles of the wings pointing in the same direction, photograph: C.A. Bota-Sierra, b. Wings of *Mesamphiagrion laterale* showing typical zygopteran pattern of hindwings (below) and forewings (above) of similar size, photograph: L. Pulido.



Figura 9. En reposo, el anisóptero *Rhionaeschna marchali* se posa con las alas extendidas hacia los lados, fotografía: Dodo Colombia.

Figure 9. *Rhionaeschna marchali* representing a typical Anisoptera at rest with the wings extended to the sides, photograph: Dodo Colombia.



Fig. 10 a



Fig. 10 b

Figura 10. a-b. En reposo, el zigóptero *Mesamphiagrion laterale* se posa con las alas plegadas hacia atrás, fotografías: F. Palacino-Rodríguez.

Figure 10. a-b. *Mesamphiagrion laterale* (male) representing a typical Zygoptera at rest with the wings folded back over the abdomen, photograph: F. Palacino-Rodríguez.

Huevos y larvas

Las hembras de los dos subórdenes presentan algunas diferencias morfológicas relacionadas con el tipo de oviposición, ya que las de Zygoptera y la familia Aeshnidae poseen un ovipositor en la región ventral de los segmentos finales del abdomen que les permite poner sus huevos cilíndricos en las plantas (figura 6). Por su parte, todas las demás hembras de Anisoptera no tienen ovipositor, pero si una escama llamada lámina vulvar que le permite liberar sus huevos redondos directamente en el agua (figura 6).

La cabeza de las larvas de los anisópteros es más angosta o como máximo llega a ser tan ancha como el cuerpo (figura 11), mientras en los zigópteros la larva tiene por lo general la cabeza más ancha que el resto del cuerpo (figura 12). El abdomen de las larvas de anisópteros presenta proyecciones caudales cortas de forma triangular (figura 11), mientras que los zigópteros presentan estructuras en forma de hoja (figura 12). En los dos casos, el intercambio gaseoso se hace a través de branquias rectales que no se perciben a simple vista, sin embargo, en varios zigópteros las proyecciones caudales también son utilizadas para respirar.

Eggs and Larvae

Females from both suborders show some morphological differences related with the type of oviposition since those of Zygoptera and the family Aeshnidae have an ovipositor ventrally in the final abdominal segments (figure 6) which allow them to lay its cylindrical eggs inside plants tissue. On the other hand, Anisoptera females do not have an ovipositor, but a scale called vulvar lamina (figure 6), which allow them to lay eggs directly in the water.

The head of Anisoptera larvae is narrow and usually not wider than the body (figure 11), while Zygoptera larval heads are wider than the body (figure 12). The abdomen of larval Anisoptera has internal rectal gills (figure 11), while Zygoptera larvae has also elongated leaf-shaped gills projecting from the abdomen (figure 12). The gills are of vital importance to allow the exchange of oxygen and carbon dioxide between the individual and the surrounding aquatic environment.



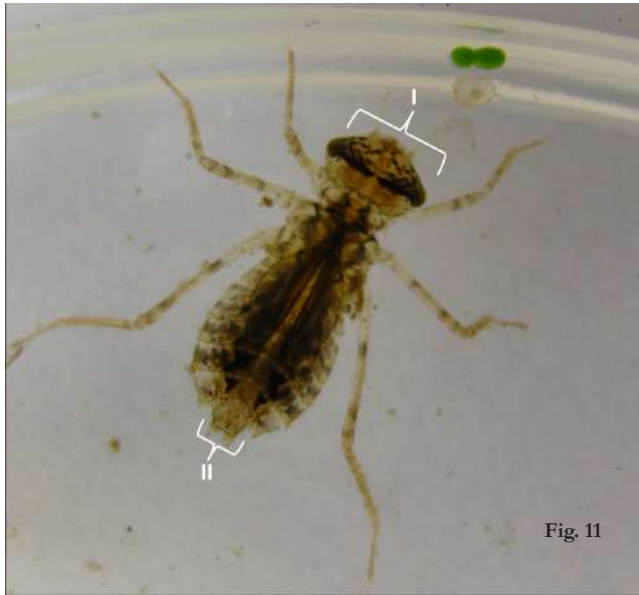


Figura 11. Larva de anisóptero con la cabeza más angosta que el cuerpo (I) y proyecciones caudales (II), fotografía: L. Rache.

Figure 11. Anisoptera larva showing the head (I) narrower than the body and rectal gills (II) barely visible, photograph: L. Rache.

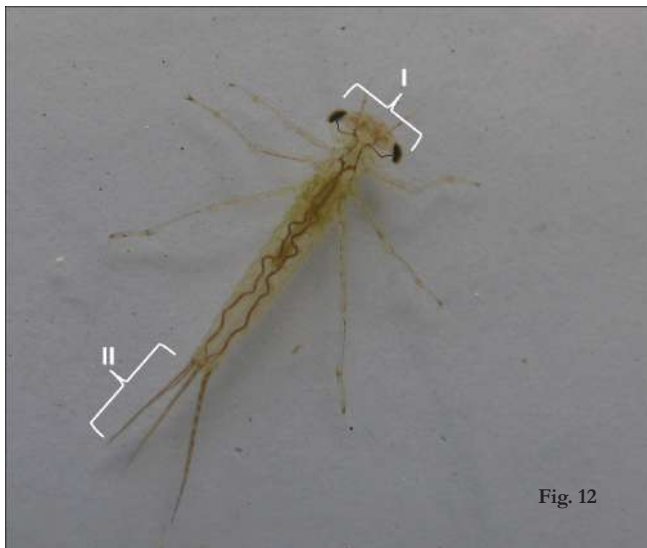


Figura 12. Larva de zigóptero con la cabeza más ancha que el cuerpo (I) y branquias caudales en forma de hoja (II), fotografía: L. Rache.

Figure 12. Zygoptera larva showing head wider than the body (I) and visible leaf-shaped gills (II), photograph: L. Rache.

BIOLOGÍA DE ODONATOS

ODONATES BIOLOGY

Los odonatos son insectos hemimetábolos, es decir, que pasan por la fase de huevo y varios estadios larvales (figura 13), pero nunca pasan por una fase de pupa antes de convertirse en adultos, por lo que se considera que tienen una “metamorfosis incompleta”. Estos organismos pueden ser encontrados en casi todos los sistemas dulceacuícolas, permanentes o temporales, e incluso hay dos especies presentes en centro América hasta Venezuela y Colombia llamadas *Erythrodiplax berenice* (Drury, 1773) y *Macrodiplax balteata* (Hagen, 1861) que depositan sus huevos en aguas con altas concentraciones salinas.

Commonly referred to as dragonflies and damselflies, the Odonata are hemimetabolous insects, which means that from an egg stage they pass through various larval instars (figure 13), but never a pupal stage, before becoming adults and as such are considered to have an “incomplete metamorphosis”. These insects are found in a variety of permanent or seasonal freshwater habitats, and in some cases highly saline habitats, such as *Erythrodiplax berenice* (Drury, 1773) and *Macrodiplax balteata* (Hagen 1861), which breeds in Atlantic and Caribbean coasts from Central America Venezuela and Colombia.



Figura 13. Larvas de especies asociadas a humedales de Bogotá, fotografía: L. Rache.

Figure 13. Larvae of odonates inhabiting Bogotá's wetlands, photograph: L. Rache.

La fase de huevo puede durar solo una semana, pero en casos en los que las condiciones no son favorables, puede llegar a tardar varios meses. Los huevos de los odonatos son depredados por peces, moluscos y anfibios y, además, pueden ser parasitados por micro-avispa de la familia Mymaridae. Los huevos son depositados en un proceso denominado oviposición, el cual es realizado dentro de los tejidos de las plantas (oviposición endofítica) (figura 14), como hacen las hembras de la mayoría de zigópteros y de anisópteros de la familia Aeshnidae, pero también pueden ser pegados en una planta u otro sustrato (oviposición epifítica), o depositados directamente en el agua (oviposición exofítica), como lo hacen las hembras de la mayor parte de los anisópteros (figura 15).

The egg stage can be as short as one week, or in some conditions as long as several months. Odonata eggs are preyed upon by fishes, mollusks and amphibians, and in some cases parasitized by micro-wasps of the family Mymaridae. The eggs are laid in a process known as oviposition and are deposited within a plant's tissue (endophytic oviposition) (figure 14), a strategy employed by the majority of Zygoptera and the Anisoptera family Aeshnidae. Eggs can also be adhered to the outside of a plant or other substrate (epiphytic oviposition), or in the majority of anisopterans, deposited directly in the water (exophytic oviposition) (figure 15).



Fig. 14

Figura 14. Pareja de zigópteros en oviposición endofítica. Ayudándose de su ovipositor, la hembra (derecha) introduce sus huevos en tallos sumergidos, fotografía: L. Rache.

Figure 14. A pair of zygopterans in endophytic oviposition. With help of its ovipositor, the female (right) lay eggs within submerged vegetation, photograph: L. Rache.

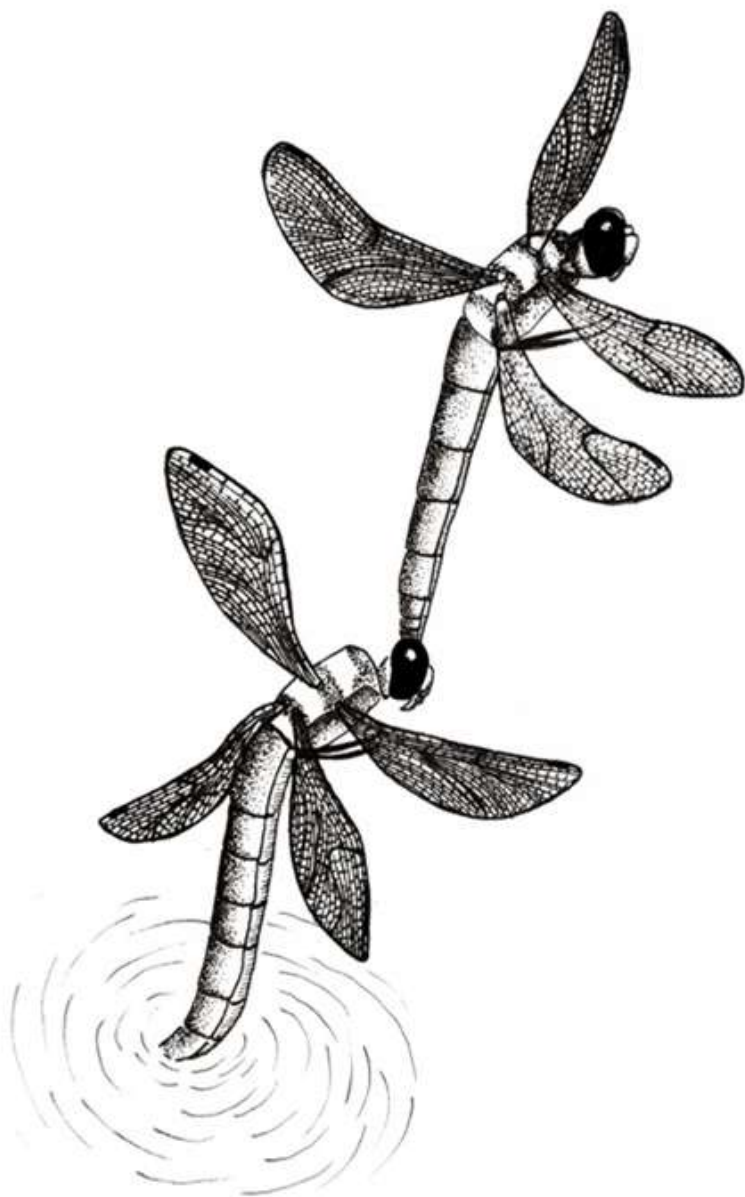


Fig. 15

Figura 15. Anisópteros ovipositando en tándem directamente en el agua (exofíticamente), ilustración: P. Camacho.

Figure 15. Anisoptera in tandem ovipositing masses of eggs deposited directly in the water (exophitically), illustration: P. Camacho.

Una vez culminada la fase de huevo, la siguiente etapa inicia con la eclosión de pequeñas larvas, que regularmente salen en grupos durante varios días. La fase de larva es la más extensa y puede durar desde unos 30 días hasta 6 años, tiempo en que muere una buena cantidad de individuos. La etapa larval de los odonatos se caracteriza porque estos cambian de “piel” o exoesqueleto en varias ocasiones (de 6 a 18 veces). Las mudas periódicas (figura 16) permiten a los individuos crecer y deshacerse de parásitos externos o algas adheridas al exoesqueleto.

The stage after the egg begins with the hatching of small larvae, which regularly emerge in groups over several days. The larva is the longest of the life stages and can last from 30 days up to six years, during which time a majority of individuals do not survive. Odonata larvae pass through about 6-18 molts, growing progressively larger and shedding parasites or algae that might have fastened to their old exoskeleton (figure 16).



Fig. 16 a



Fig. 16 b

Figura 16. Exuvias de: a. Anisoptera y b. Zygoptera, fotografías: F. Palacino-Rodríguez.

Figure 16. Exuviae of: a. Anisoptera and b. Zygoptera, photographs: F. Palcino-Rodríguez.

La mayoría de las larvas habitan sistemas acuáticos como estanques, reservorios de agua, arroyos, ríos, humedales, embalses y lagunas, salvo algunas contadas excepciones como *Phenes raptor* (Rambur, 1842), una especie distribuida en Argentina y Chile, que prefiere vivir en lugares húmedos fuera del agua. Varios factores afectan la posibilidad de que una larva de odonato pueda habitar un sistema acuático, los más importantes son el grado de contaminación del agua, el contenido de metales en la misma, los niveles de oxígeno disponible, el tipo y cantidad de plantas acuáticas o semiacuáticas, la abundancia y tipo de presas y el tamaño del cuerpo de agua.

Algunas especies muy especializadas requieren hábitats con características muy particulares, por ejemplo, aquellas que pasan su etapa larval en fitotelmata, un tipo de hábitat que consiste de espacios entre las hojas de algunas bromelias epífitas y agujeros en árboles o incluso rocas, que proveen las condiciones óptimas para el desarrollo de especies como el zigóptero más grande del mundo llamado *Megaloprepus caerulatus* (Drury, 1782) o el robusto anisóptero *Libellula herculea* (Karsch, 1889), dos especies que pueden ser encontradas en ecosistemas colombianos. Las especies que ocupan estos sitios tienden a sincronizar su ciclo de vida con la llegada de la época de lluvias, para acceder a buenas cantidades de agua que ayudarán no solo en el desarrollo de sus larvas, sino de otros organismos invertebrados que son aprovechados como alimento.

The majority of larvae inhabit aquatic ecosystems such as ponds, wetlands, lakes, reservoirs, creeks, and rivers, although a few species such as *Phenes raptor* (Rambur, 1842), found in Argentina and Chile, prefers very humid leaf litter away from a water body. Various physical factors can affect the survivability or abundance of Odonata larva including, levels of contaminants such as heavy metals in the water, dissolved oxygen levels, the type and amount of aquatic and semi-aquatic vegetation, the abundance and type of prey, and the size of the water body.

Some species are highly specialized in their habitat requirements, for example, two species found in Colombia (although not in the Bogotá area) *Megaloprepus caerulatus* (Drury, 1782), one of the largest damselflies in the world, and the large dragonfly *Libellula herculea* (Karsch, 1889), use small water pockets in epiphytic bromeliads, tree hollows or even rocks, that provide unique habitats for larval development. These specialized species tend to synchronize their lifecycles with the rainy seasons and are thus able to utilize these particular aquatic habitats not only within which to lay eggs, but also that have sufficient prey base for their larvae to develop.

At the end of the larval development stage, the last larval molt (also known as naiad) goes through a transformation, which leads to the emergence of an adult stage, with several key morphological characteristics useful for species

En el último estadio larval (también conocido como náyade), los odonatos sufren una transformación que conduce a la salida o emergencia del organismo adulto con algunas características morfológicas diferentes a las de la larva, entre las cuales se destacan los cambios en la coloración y el desarrollo de cuatro alas adaptadas para volar (figura 17).

identification, including body coloration and wings adapted for flight (figure 17).



Figura 17. Individuo adulto de *Sympetrum gilvum* emergiendo (estado teneral) de su exoesqueleto larval (exuvia), fotografía: J. Caicedo.
Figure 17. Adult *Sympetrum gilvum* emerging (teneral stage) from its larval exoskeleton (exuvia), photograph: J. Caicedo.

Los odonatos muestran una mayor dispersión durante la fase adulta, gracias a la capacidad de vuelo que le proveen sus nuevas alas. El inicio de la vida adulta trae consigo varios peligros, por ejemplo, la alta probabilidad de que los depredadores ataquen a los odonatos recién emergidos (llamados tenerales) porque en ese momento su exoesqueleto es frágil, blando y no pueden moverse con facilidad para escapar. Después de algunas horas desde la emergencia del adulto, en las que regularmente los odonatos están “escondidos”, el exoesqueleto pálido y frágil se endurece y los colores propios de la edad adulta comienzan a aparecer. Estos colores cambiarán cuando el adulto tenga una mayor edad y llegue a la madurez sexual (figura 18).

During the adult stage, odonates can show a tremendous dispersal ability provided by their new wings. The beginning of the adult stage, however, brings with it significant dangers including high predation rates from another group of terrestrial predators, such as birds. The exoskeleton of recently emerged adults (teneral stage) is fragile and soft, and while the membranous wings harden, these young adults are much less evasive against predators. For several hours after emerging, odonates tend to “hide” while their pale exoskeleton and wings harden and begin to take on an immature coloration, which will continue to develop until sexual maturity is reached (figure 18).



Fig. 18 a



Figura 18. *Mesamphiagrion laterale*. a. Estado teneral, con exoesqueleto frágil, fotografía J. Caicedo, b. Macho sexualmente inmaduro mostrando coloración rojiza en los primeros segmentos abdominales, fotografía: A. Sarmiento, c. Macho sexualmente maduro, fotografía I. Valencia.

Figure 18. *Mesamphiagrion laterale*. a. Teneral stage with fragile exoskeleton, photograph: J. Caicedo, b. Sexually immature male showing reddish coloration on the first abdominal segments, photograph: A. Sarmiento, c. Sexually mature adult male, photograph: I. Valencia.

El comportamiento reproductivo de los odonatos es único en la naturaleza y está lleno de múltiples estrategias que varían entre las especies. Uno de los comportamientos más comunes es la defensa de un espacio o territorio, conocida como territorialidad, y es practicada por machos de algunas especies, los cuales vigilan (figura 19), patrullan y combaten contra machos intrusos por la posesión de un espacio con disponibilidad de agua y plantas para la oviposición y desarrollo de las larvas.

The reproductive behavior of odonates is unique in the natural world and is full of multiple strategies, which vary between species. One of the most common behaviors is the defense of an area or territory, which is employed by the males of some species to patrol, guard (figure 19), and fight off rival males from intruding into quality breeding sites.

La competencia por el territorio es agresiva y constante, porque en las especies territoriales, la posibilidad de que un macho pueda aparearse está dada por la cantidad de hembras que visiten su territorio. Las luchas son tan agresivas, que los machos territoriales regularmente aparecen con las alas perforadas y rotas como consecuencia de los encuentros con sus oponentes durante las disputas.

The competition for territories is constant and aggressive because, for territorial male species, the breeding possibilities increase with the number of females that can visit his territory. The fights can be so intense that territorial males regularly appear with torn and perforated wings as a result of these disputes.



Figura 19. Macho de *Sympetrum glibrum* vigilando su territorio desde una percha en el Humedal Chicú, fotografía: D. Galvis.

Figure 19. Male *Sympetrum glibrum* guarding his territory from a perch at the Chicú wetland, photograph: D. Galvis.

Así mismo, se ha propuesto para varias especies, que los machos territoriales deben tener un almacenamiento de grasa extra en su tórax, para suplir los costos energéticos de este comportamiento, por esa razón se asume que son más grandes, pero esto no se cumple en todos los casos. Para especies no territoriales, machos y hembras se posan o perchan en grupo cerca del agua, es-

Some specialists have claimed that for various territorial species, males may have fat reserves in the thorax to supplement the energetic costs of this behavior and are therefore heavier. This theory, however, does not apply to non-territorial species where groups of males and females rest or perch together near water waiting for optimal weather conditions for copulation, and where females choo-

perando por condiciones ambientales óptimas para la cópula. En algunas especies, las hembras eligen a los machos por la intensidad de su coloración, debido a que una mayor intensidad en la coloración indica una mejor condición de salud y una mejor calidad genética del individuo.

La cópula ocurre después de que el macho simplemente aborda a la hembra y la lleva consigo hasta esperar que ella lo acepte, o como en otras especies, el macho debe cortejar a la hembra a través de una serie de movimientos que incluyen ejecuciones de vuelo sostenido en el que mueven las alas a diferentes ritmos y velocidades. Este tipo de comportamiento es más común en especies territoriales, donde el macho usa el cortejo para mostrar a la hembra su territorio.

Una vez que la hembra acepta al macho, el comportamiento de cópula inicia con una posición llamada tándem (figura 20), en la que el macho sostiene a la hembra por el tórax utilizando sus apéndices abdominales (cerci y paraprositos o epiprocto). El macho se posa o vuela durante algún tiempo con la hembra en tándem, buscando que ésta acople sus genitales con su segundo segmento abdominal, lo que se conoce como “rueda de apareamiento” (figura 21). Durante esta etapa, el macho utiliza ganchos especializados de su pene para remover y extraer esperma que previamente ha sido depositado por otros machos con los que la hembra ha copulado, para después depositar el suyo.

se males based on color intensity, which indicates their health and fitness level.

Mating behavior in some species begins when the male “hooks” the female with his caudal appendages and tries to hold the female until she accepts to copulate with the male. In other species, the males court the females with a series of aerial movements, which include sustained flight with wings moving at varying speeds and rhythms. This behavior is more common in territorial species, in which the male displays courtship behaviors while the female inspects his territory.

Once the female accepts the male, the copulation behavior begins in a tandem position (figure 20), in which the male holds the female by the thorax or behind the head using his specialized abdominal appendages (cerci and paraprosits or epiproct). Either perched or in flight, the male will hold the female in this position for some time until the female swings the end of her abdomen forward and joins her genitalia to the male’s (second abdominal segment) thereby forming a “mating wheel” (figure 21). During this phase, the male uses specialized structures on his penis to remove any potential sperm of other males from the female, and once he has accomplished this, he deposits his sperm.





Figura 20. Macho (izquierda) y hembra (derecha) de *Mesamphiagrion laterale* en tándem, fotografía: L. Rache.

Figure 20. Male (left) and female (right) of *Mesamphiagrion laterale* in tandem, photograph: L. Rache.

Posteriormente, ocurre la oviposición. En algunas especies, el macho acompaña en tándem a la hembra o la vigila desde un sitio cercano para asegurar que ponga los huevos fecundados por él. En otras especies, una vez terminada la cópula, el macho vuela en busca de más cópulas y la hembra debe depositar los huevos sola. Cuando esto último ocurre, la hembra puede ser abordada por otros machos que impedirán que los huevos sean fecundados por el esperma del primer macho e intentarán depositar nuevo esperma para fecundarlos.

Las larvas y adultos de odonatos son extremadamente importantes en las redes tróficas porque gracias a sus hábitos depredadores (figura 22) ayudan a controlar poblaciones de otros organismos, especialmente de larvas de mosquitos de los géneros *Aedes* y *Culex*, cuyos adultos

After copulation, the next phase includes the laying of eggs (oviposition). In some species, the male accompanies the female still in tandem, and in some cases, the pair will fully submerge leaving only the male's head above the water. In other species, the male guards the female from a nearby vantage point to ward off other males and assure the female oviposits eggs fertilized by the male. In yet other species, as soon as copulation is complete, the males fly off in search of new females, leaving the mated female to oviposit on her own. When this occurs, another male, who will try to remove the sperm of the previous male and attempt to deposit his sperm to fertilize any eggs not yet laid, can take the female.

Both larva and adult odonates play a significant part in the food chain of aquatic habitats, and due to their predatory habits (figure 22), help control



Fig. 21 a

pueden transmitir a los humanos enfermedades tropicales como la malaria o el zika. Adicionalmente, los odonatos constituyen una rica fuente de alimento para otros macro-invertebrados de mayor tamaño (incluyendo otros odonatos), peces, anfibios y aves (figura 23).

other organisms, especially the larvae and adults of the mosquito genera *Aedes* and *Culex*, whose adults can transmit tropical diseases such as malaria or zika. Additionally, odonates are an abundant food source for other macro invertebrates (including other Odonata) and also fish, amphibians and birds (figure 23).



Figura 21. a. Macho (arriba) y hembra (abajo) de *Mesamphiagrion laterale* en cópula, fotografía: F. Palacino-Rodríguez, b. Rueda de apareamiento de *Rhionaeschna marchali* cerca del Humedal Capellanía, fotografía: Dodo Colombia.

Figure 21. Male (above) and female (below) of *Mesamphiagrion laterale* mating, photograph: F. Palacino-Rodríguez, b. Mating wheel of *Rhionaeschna marchali* near Capellania wetland, photograph: Dodo Colombia.

Los adultos dependen en gran medida de la presencia y calidad del ecosistema donde se encuentren y son influenciados por condiciones abióticas (temperatura, oxígeno), y bióticas (la abundancia de alimento, depredadores, parásitos y disponibilidad de plantas). Estas condi-

Odonates depend in largely on the quality of the aquatic ecosystems where they live. Abiotic factors (e.g. temperature and oxygen) and biotic factors such as abundance of prey, predators, parasites and availability of plants and other structures for larval emergence and

ciones influyen en la supervivencia, crecimiento, desarrollo y fecundidad de los individuos, condicionando la riqueza y diversidad de las especies.

Algunas especies son muy susceptibles a los cambios que puedan ocurrir en su hábitat, por lo que son considerados bioindicadores de la salud de los ecosistemas. Actualmente, la sobreexplotación de los recursos, la fuerte contaminación a la que es sometida una gran parte de los sistemas acuáticos, la expansión de la frontera agropecuaria, la deforestación, el drenado de humedales y el calentamiento global son problemáticas que reducen considerablemente las poblaciones de odonatos. En muchos ecosistemas contaminados proliferan parásitos como ácaros y protozoarios, estos disminuyen la supervivencia de los odonatos. A esto se suma, que el desconocimiento de estos carismáticos animales hace que las personas les teman y los eliminen, debido a que desconocen que son inofensivos para los humanos (figura 24) y, además, ignoran su verdadero valor en los ecosistemas, especialmente en aquellos de alta montaña, donde poco o nada se sabe de su biodiversidad.

perching sites (i.e., aquatic plants logs or rocks), influence quality of odonates habitat. The stability of these characteristics will influence the survival of individuals, growth, development and fecundity rates, thereby directly affecting odonate species richness and diversity in a given area.

Some species of Odonata are very susceptible to changes that may occur in their habitat and are therefore considered to be effective bio-indicators of an ecosystem's health. At present, over-exploitation of resources, heavy pollution in no small part of aquatic systems, expansion of the agricultural frontier, deforestation, wetland drainage, and global warming are problems that considerably reduce odonate populations. In many contaminated ecosystems, parasites such as mites and protozoans proliferate, which may reduce the survival of populations. Besides, ignorance about these charismatic animals causes people to fear them and therefore help to eliminate them, because they are unaware that they are harmless to humans (figure 24) and also ignore their real value in ecosystems, especially in those of high mountains, where biodiversity is poorly known.



Fig. 22



Fig. 23 a



Fig. 23 b



Fig. 23 c

Figura 22. Macho de *Mesamphiagrion laterale* depredando a otro insecto en el Humedal Santa María del Lago, fotografía: L. Rache.

Figure 22. *Mesamphiagrion laterale* male preying on insects in the Santa María del Lago wetland, photograph: L. Rache.

Figura 23. a. Hembra de *Rhionaeschna marchali* depredada por un Sirirí común (*Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819) en el humedal Capellanía, fotografía:

Dodo Colombia, b. Hembra de *Ischnura chingaza* como presa de un arácnido del género *Larinia*, fotografía: F. Palacino-Rodríguez

c. Individuo de *Ischnura cruzi* como presa de un arácnido en el humedal Santa María del Lago, fotografía, L. Rache-Rodríguez.

Figure 23. a. *Rhionaeschna marchali* female as prey of common Sirirí (*Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819) at Capellanía Wetland, photograph: Dodo

Colombia, b. *Ischnura chingaza* female as prey of *Larinia* arachnid, photograph: F. Palacino-Rodríguez, c. *Ischnura cruzi* individuals as prey of arachnid in

Santa María del Lago wetland, photograph: L. Rache.

Actualmente, Colombia es uno de los países andinos con mayor número de especies de odonatos en peligro de extinción como consecuencia de la pérdida, fragmentación y degradación del hábitat. Por ello, recolectar y divulgar información básica acerca de su comportamiento y presencia en ecosistemas poco estudiados es una tarea crucial para planear estrategias de conservación de estos enigmáticos organismos y, por supuesto, de los ecosistemas donde ellos habitan.

Especies de odonatos asociados a sistemas acuáticos en la ciudad de Bogotá D.C.

En los humedales de Bogotá D.C. pueden encontrarse 13 especies de odonatos, representantes de los dos subórdenes más grandes de Odonata (Anisoptera y Zygoptera). A continuación, se muestra cómo diferenciar cada una de las especies.

Currently, Colombia is one of the Andean countries with the highest number of threatened species as a consequence of loss, fragmentation and habitat degradation. For that reason, to collect and to publish basic information about the presence and behavior of these animals in poorly known ecosystems is an important task if we want to design conservation strategies for these enigmatic organisms and their habitats.

Odonata species associated with the aquatic habitats of Bogota D.C.

Thirteen species can be found in the wetlands of Bogotá D.C., representing both significant suborders of Odonata (Anisoptera and Zygoptera). Below are descriptions for identifying each species.



Fig. 24 a

Figura 24. Los odonatos no lastiman o afectan de forma negativa la salud de los humanos, a. Diego Palacino, el odontólogo más joven de Colombia, observando cuidadosamente la coloración de una hembra joven de *Erythrodiplox abjecta*, fotografía: A. Penagos.

Figure 24. Odonates do not hurt or negatively affect humans, a. Diego Palacino, Colombia's youngest odontologist, carefully observing the coloration of a young female of *Erythrodiplox abjecta*, photograph: A. Penagos.



ZYGOPTERA

Comúnmente conocidas como “caballitos del diablo”. De las especies encontradas en los humedales de Bogotá D.C., cinco pertenecen a la familia Coenagrionidae, la más diversa de este suborden.

Commonly known as damselflies. Of the most commonly found Odonata species in aquatic habitats of Bogotá D.C., five species belong to this suborder, all falling within the family Coenagrionidae.

Familia Coenagrionidae

Los individuos de esta familia se reconocen porque presentan solo dos venas antenodales en sus alas y porque el cuadrángulo en sus alas posteriores es trapezoidal o rectangular. A diferencia de otros grupos de zigópteros, su cabeza no presenta tubérculos. Es la familia más diversa de Zygoptera y es común encontrarlas tanto en cuerpos de agua corriente (ríos o arroyos), como en estanques con diferente cantidad de vegetación y detritos.

Family Coenagrionidae

Individuals from this family can be identified by the presence of only two antenodal veins in the wings and for the trapezoidal or rectangular quadrangle in posterior wings. Unlike from other groups of Zygoptera, there are no tubercles Coenagrionidae's head. This is the most diverse family of Zygoptera and is commonly found in running water bodies (rivers or creeks), as well as ponds with different amount of vegetation and detritus.



Enallagma civile (Hagen, 1861)

Figura/Figure 25

Nombre común/ Common name: Caballito negro-celeste/Familiar bluet

Descripción: es el caballito del diablo más grande en los humedales de Bogotá D.C. La longitud registrada para individuos adultos en esta ciudad alcanzó los 40 mm. El cuerpo de los machos, al igual que sus ojos, son predominantemente azules, con franjas negras sobre el tórax y en los segmentos abdominales 2 al 7. Las hembras son polimórficas, por lo que pueden presentar una coloración similar a la del macho (azul tenue) o ser “grisáceas”. En ambos morfos los ojos de las hembras son verde-marrón. En los segmentos abdominales la coloración negra de las hembras ocupa un mayor espacio que en los machos. El caballito negro-celeste podría confundirse con *Mesamphiagrion laterale*, pero este último es más pequeño y tiene un mayor porcentaje de áreas negras en su abdomen.

Historia natural: aunque puede ser visto regularmente en los humedales de Bogotá (Tabla 1), la abundancia de esta especie es baja. Los machos vuelan muy cerca del espejo de agua y las hembras suelen ovipositar solas en plantas flotantes, mientras los machos esperan sobre la superficie. Los adultos se alimentan principalmente de pequeños dípteros en picos de actividad entre las 10:00 y 15:00 h.

Description: the largest damselfly found in the wetlands of Bogotá D.C. The body length of adults reaches 40 mm. The male body and eyes are predominantly blue, with black stripes on the thorax and black dorsal markings on abdominal segments 2-7. Females are polymorphic and can look similar to males (light blue), or more grayish, but are always distinguishable from males due to their brownish-green eye coloration and black colored abdomen. They can be confused with *Mesamphiagrion laterale*, which is smaller with an overall darker abdomen.

Natural history: although regularly observed in some Bogotá wetlands (table 1), they are usually not seen in large numbers. Females tend to oviposit alone on floating vegetation, while the males tend to fly very low above the water and perch nearby to chase away competing males. Adults feed principally on small Diptera and show peaks of activity between 10:00 and 15:00 h.



Figura 25. Macho (arriba) y hembra (abajo) de *Enallagma civile* en tándem, fotografía: L. Rache.

Figure 25. *Enallagma civile* male (above) and female (below) in tandem position, photograph: L. Rache.

Ischnura chingaza (Realpe, 2010)

Figura/Figure 26

Nombre común/ Common name: Cola-azul de cercos cortos /Short-cerci Bluetail.

Descripción: es una especie poco común, observada en pocos humedales de Bogotá (tabla 1). Los ojos de los machos son negros dorsalmente y verdes ventralmente. Además, tienen pequeñas manchas dorsales de color verde en la cabeza. El tórax es predominantemente verde con franjas negras en el dorso. La región dorsal del abdomen es negra excepto en los segmentos 7 y 8 que son azules, mientras que la región ventral es amarilla verdosa. Las hembras pueden presentar tres patrones de coloración: el primero igual al macho, pero menos brillante; el segundo, predominantemente gris con algunas franjas verdes en el tórax y los ojos, y, por último, un patrón menos frecuente de color naranja con negro, que se presume cambia hasta tornarse igual al segundo (gris). En Bogotá D.C. la longitud promedio para esta especie es de 24 mm.

Historia natural: al igual que en *E. civile*, las hembras de *I. chingaza* ovipositan en solitario. Dicha actividad puede ser vista en los humedales, sin embargo, los eventos de cópula no son muy comunes. El tiempo de desarrollo de esta especie es de casi 10 meses, durante los cuales pasa por diez estadios larvales antes de que emerja el adulto.

Description: an uncommon species observed in only a few of Bogotá's wetlands (table 1). Males's eyes upper half is black and lower half is green. Likewise, males display small green spots on the upper side of the head. The thorax is predominantly green with black stripes on or near the dorsal side. The abdomen is black dorsally except segments 7 and 8, which are blue, and ventrally shows a greenish-yellow color. Females can present three color patterns; the first, similar to males but duller overall, second, predominantly gray with some green stripes on the thorax and eyes, and lastly, a less common orange and black pattern, which presumably change to get the second pattern (grey). In Bogotá D.C. the average length for this species is 24 mm.

Natural history: as *E. civile*, females of *I. chingaza* oviposit alone. Oviposition of this species is common, but it is rare to observe copulations. From egg to emergent adult, this species passes through 10 larval states, and this process takes almost 10 months.



Familia/Family: Coenagrionidae

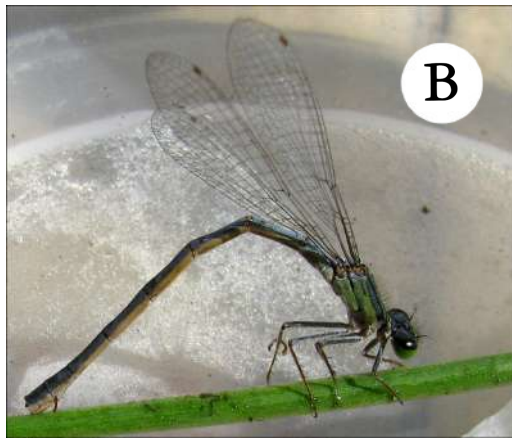


Figura 26. a. Macho de *Ischnura chingaza*, fotografía: L. Rache, b. Hembra de *Ischnura chingaza* de coloración diferente al macho (ginocroma) ovipositando, fotografía: L. Rache, c. Hembra de coloración similar al macho (androchroma), fotografía: L. Rache.

Figure 26. a. *Ischnura chingaza* male, photograph: L. Rache, b. Female of *I. chingaza* showing different coloration compared to male (gynochrome), photograph: L. Rache, c. Female of *I. chingaza* showing similar coloration as male (androchrome), photograph: L. Rache.

Ischnura cruzi (De Marmels, 1987)

Figura/Figure 27

Nombre común/ Common name: Cola-azul de cercos largos/
Long-cerci Bluetail.

Descripción: es una especie pequeña, muy parecida a *I. chingaza* con la que puede ser confundida ya que su tamaño y coloración son muy similares. Sin embargo, en el último segmento abdominal de los machos se pueden observar algunas características que permiten diferenciarlas, ya que *I. cruzi* tiene paraproctos largos, mientras que los de *I. chingaza* son cortos. Además, esta última presenta una proyección recta y bífida en el dorso del décimo segmento abdominal que en *I. cruzi* es curva y no es bífida (figura 27 c-d).

Historia natural: las hembras de esta especie pueden ser vistas ovipositando en solitario, en plantas acuáticas (como *Bidens laevis* Linnaeus) o en masas flotantes de algas. En horas de la mañana (10:00 h), los machos realizan vuelos cortos en busca de hembras. Durante estos vuelos, los machos muestran el abdomen curvado hacia abajo y por algunos instantes visitan vegetación emergente cerca de la orilla de los cuerpos de agua, interactuando eventualmente con otros machos.

Description: a small species easily confused with the similar sized and colored *I. chingaza*. Although similar, the males of these species show differences on the last abdominal segment which can be used to separate them in the field. *I. cruzi* has long paraprocts, while those on *I. chingaza* are short. Likewise, *I. chingaza* presents a straight and forked projection on the tenth abdominal segment, while this projection on *I. cruzi* is curved and unforked (figure 27c-d).

Natural history: females oviposit alone on aquatic vegetation (such as *Bidens laevis* Linnaeus) or masses of floating algae. In the morning hours (10:00 h), males make short flights holding their abdomen curved downwards in search of females, interacting with other males and briefly landing on emergent shoreline vegetation.

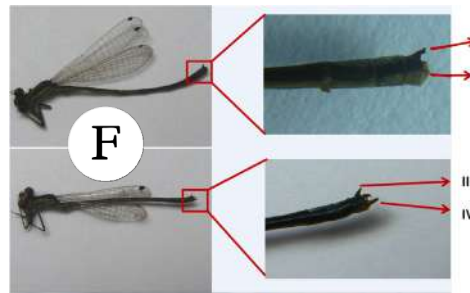


Figura 27. a y b macho de *Ischnura cruzi*, fotografías: L. Rache, c. Hembra androcroma (coloración similar al macho) de *Ischnura cruzi*, fotografía: J. Caicedo, d. Hembra ginocroma (color different from male) of *Ischnura cruzi*, fotografía: J. Caicedo, e. Hembra de *Ischnura cruzi* mostrando una segunda forma de coloración ginocroma, fotografía: F. Palacino-Rodríguez, f. Diferencias entre *Ischnura chingaza* (arriba) e *Ischnura cruzi* (abajo), I: Proyección recta y bifurcada, II: Paraproctos cortos, III: Proyección curva y no bifurcada, IV: Paraproctos largos. fotografía: L. Rache.

Figure 27. a and b, Male *Ischnura cruzi*, Photograph: L. Rache, c. Androchrome female (color similar to male) of *I. cruzi*, photograph: J. Caicedo, d. Gynochrome female (color different from male) of *Ischnura cruzi*, photograph: J. Caicedo, e. Female of *Ischnura cruzi* showing a second option of gynochrome form, photograph: F. Palacino-Rodríguez, f. Differences between *Ischnura chingaza* (above) and *Ischnura cruzi* (below), I: Projection straight and bifurcated, II: Short paraprocts, III: Projection curved and not bifurcated, IV: Long paraprocts, photographs: L. Rache.

Mesamphiagrion demarmelsi (Cruz, 1986)

Figura/Figure 28

Nombre común/ Common name: Pequeño caballito azul de la sabana/Small plateau blue Damsel.

Descripción: es una especie poco común encontrada sólo en algunos humedales de Bogotá (tabla 1). Las especies de este género son similares a *E. civile* debido a que su coloración también es azul y negra. Sin embargo, en las especies de *Mesamphiagrion*, las franjas negras predominan en el abdomen, en el que sólo algunos de los segmentos son azules. Además, los individuos de *E. civile* son de mayor tamaño. En los machos de *M. demarmelsi*, los segmentos abdominales 1, 2 y 7 son predominantemente negros, con pequeñas franjas azules, mientras que en las hembras el segmento abdominal 7 es completamente negro y el segmento 10 es azul.

Historia natural: la distribución de *M. demarmelsi* es bastante restringida y recientemente fue catalogada como una especie en peligro de extinción por la UICN, convirtiéndose en la especie con mayor riesgo de desaparecer en la ciudad.

Description: an uncommon species found in only a few of Bogotá's wetlands (table 1). The species belonging to this genus are similar to *E. civile* due to their general blue and black color pattern, although the *Mesamphiagrion* species have a predominantly black abdomen with only a few blue segments. Likewise, *E. civile* is larger. The *M. demarmelsi* male abdominal segments 1, 2, and 7 are black with small blue stripes, while female abdominal segment 7 is entirely black, and segment 10 is blue.

Natural history: distribution of *M. demarmelsi* is highly restricted and the species was recently listed as endangered by IUCN, becoming in the species with the highest risk of extinction in Bogotá D.C. area.



Figura 28. Macho adulto de *Mesamphiagrion demarmelsi*, fotografía: F. Palacino-Rodríguez.

Figure 28. *Mesamphiagrion demarmelsi* adult male, photograph: F. Palacino-Rodríguez.

Mesamphiagrion laterale (Selys, 1876)

Figura/Figure 29

Nombre común/ Common name: Gran caballito azul de la sabana/Big plateau blue Damsel.

Descripción: esta es la especie más común en los humedales de Bogotá D.C. El patrón de coloración de machos y hembras es muy similar a *M. demarmelsi*, sin embargo, puede ser diferenciada fácilmente debido a que en los machos de *M. laterale* los segmentos abdominales 1, 2 y 7 son predominantemente azules. En las hembras el segmento abdominal 7 es azul en *M. laterale* y negro en *M. demarmelsi*. La diferencia fundamental entre macho y hembra de esta especie es que los primeros tienen manchas dorsales azules en los últimos tres segmentos abdominales, mientras que las hembras solo presentan estas manchas en dos segmentos y son de menor tamaño. Cabe mencionar que los adultos que no han alcanzado la madurez sexual (tanto machos como hembras) presentan un patrón de coloración que incluye algunos segmentos de color naranja o rojo.

Description: this species is the most common damselfly of the Bogotá wetlands. Coloration pattern of males and females is very similar to *M. demarmelsi* but can be separated reliably due to male *M. laterale* abdominal segments 1, 2, and 7 being mainly blue. Female abdominal segment 7 is blue on *M. laterale* and black on *M. demarmelsi*. The major difference between males and females of this species is that males display 3 final abdominal segments in blue colors, while the latter only shows blue spots on two segments and are smaller overall in body size. It is worth mentioning that both male and female sexually immature adults show color patterns that include some orange or red abdominal segments.

Historia natural: los machos de esta especie pueden ser vistos regularmente tratando de tomar en tándem a las hembras, pero no hacen ningún tipo de cortejo, sino que se abalanzan sobre éstas. Además, cuando un macho ha conseguido que una hembra los acepte, es probable que otros machos intenten lo mismo. En algunos humedales, las hembras han sido observadas ovipositando cerca de la orilla del cuerpo de agua y se relacionan ampliamente con macrófitas de la especie *Bidens laevis* Linnaeus. Así mismo, machos y hembras perchan regularmente en

Natural history: males try to take females in tandem by “grabbing” them without any courtship. Even after a male has achieved a tandem with a female, other nearby males will typically try to interfere and separate them. Females oviposit with their abdomen submerged in the water near the shoreline and near aquatic plants such as *Bidens laevis*, and both female and male regularly perch on nearby grasses such as *Pennisetum clandestinum*. This species perches in groups of 20 or more individuals on grass and



Familia/Family: Coenagrionidae

pastos como *Pennisetum clandestinum*. Los individuos de esta especie pueden ser encontrados en grupos de más de 20 individuos en pastizales alrededor del espejo de agua o incluso algo alejados del mismo.

other shoreline plants, and in some cases quite far from water.

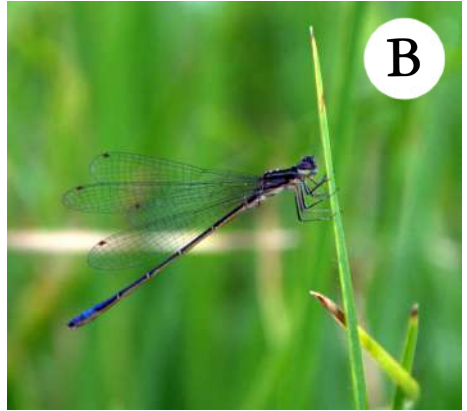
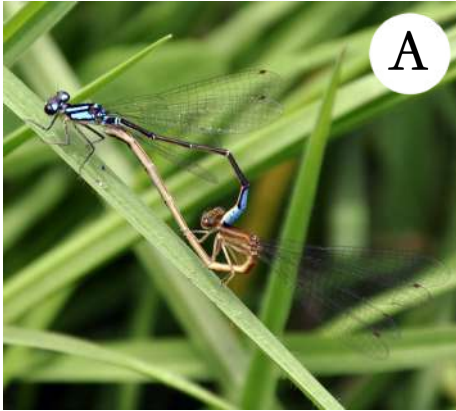


Figura 29. a. Macho (arriba) y hembra (abajo) de *Mesamphiagrion laterale* en cópula, fotografía: F. Palacino-Rodríguez, b. Macho con tórax verde, una variación de color como respuesta a los cambios de temperatura en el ambiente, fotografía: F. Palacino-Rodríguez, c. Hembra madura en el humedal Capellania, fotografía: Dodo Colombia.

Figure 29. a. *Mesamphiagrion laterale* male (above), female (below) in tandem position, photograph: F. Palacino-Rodríguez, b. Male with greenish thorax, a color variation in response to temperature changes in the environment, photograph: F. Palacino-Rodríguez, c. Mature female from the Capellania Wetland, photograph: Dodo Colombia.



ANISOPTERA

A este suborden pertenecen 8 especies que se pueden observar en los humedales de Bogotá D.C., dos de ellas se encuentran en la familia Aeshnidae y seis en la familia Libellulidae (tabla 1).

There are eight species of this suborder represented in the Bogotá wetlands, including two of the family Aeshnidae and six species of the family Libellulidae (table 1).

Familia Aeshnidae

Las especies de esta familia presentan triángulos que apuntan en la misma dirección (distalmente) en las alas anteriores y posteriores (figura 8a). Además, es importante recordar que las hembras de todas las especies de esta familia poseen ovipositor (figura 6 b), con el cual depositan sus huevos dentro del tejido de las plantas (oviposición endofítica).

Family Aeshnidae

Representatives of this family have triangles on both their front and hind wings that point distally (away) from the body (figure 8a). Another characteristic feature of this family is that females have an ovipositor (figure 6 b), with which they deposit their eggs within plant tissue (endophytic oviposition).

Familia Libellulidae

Los miembros de esta familia pueden ser fácilmente reconocidos, ya que los triángulos de las alas anteriores y posteriores apuntan en diferentes sentidos, el de las primeras lo hacen hacia el borde posterior del ala, mientras que en las segundas lo hacen hacia el borde distal del ala (figura 32). Además, en la mayoría de las especies, el ala posterior presenta un grupo de celdas que se asemejan a una bota o pie (figura 32). Las hembras de los anisópteros presentes en los humedales de Bogotá D.C., ovipositan de forma exofítica.

Family Libellulidae

The members of this family can be identified by “triangles” on their front and hind wings that point inwards toward each other (triangles on front wings point backward, triangles on hind wings point forward) (figure 32). Likewise, most species of this family, including all the species found in Bogotá, show a group of cells on each hind wing called an “anal loop” that looks like a foot or boot (figure 32). All of the females of this family present in Bogotá oviposit directly into the water (exophytic oviposition).



Anax amazili (Burmeister, 1839)

Figura/Figure 30

Nombre común/ Common name: Migrante oliva/Amazon Darner.

Descripción: El tórax, parte de la cabeza y los dos primeros segmentos abdominales de los machos son verde oliva sin franjas de otro color, mientras que los restantes segmentos abdominales poseen franjas azul celeste y marrón. Las hembras tienen una coloración similar, pero carecen del azul celeste en el abdomen que es reemplazado por tonos de ocre.

Historia natural: Es el anisóptero más grande que se puede encontrar en los humedales de la ciudad. Puede ser visto como integrante de migraciones periódicas en los meses de agosto o septiembre. Al igual que *Erythemis vesiculosa* (Fabricius, 1775) y *Tramea calverti* Muttikowski, 1910 es poco común y su presencia en ecosistemas de la capital podría deberse a eventos fortuitos que accidentalmente cambiaron el curso normal de migración de estos organismos.

Description: The male thorax, part of the head and first two abdominal segments are olive green, without color stripes. The remaining abdominal segments show spots colored sky-blue and maroon. Females have similar coloration, but the abdominal spots are ochre.

Natural history: Is the largest dragonfly in the wetlands of Bogotá D.C. It is possible to observe this species as a member of periodic migrations during August and September. As with *Erythemis vesiculosa* (Fabricius, 1775) and *Tramea calverti* Muttikowski, 1910, it is an uncommon species, and its presence in the area may be due to accidental events in which individuals are blown off course from their regular migratory routes.



Figura 30. a, b. Macho adulto de *Anax amabilis*, fotografías: L. Rache (a), F. Palacino-Rodríguez (b).

Figure 30. a, b. Adult male of *Anax amabilis*, photographs: L. Rache (a), F. Palacino-Rodríguez (b).

Rhionaeschna marchali (Rambur, 1842)

Figura/Figure 31

Nombre común/ Common name: Libélula de franjas amarillo-verdosas/
Greenish-Yellow Stripes Darner.

Descripción: el tórax de los machos es marrón con dos franjas amarillo-verdosas, mientras que el abdomen presenta una mezcla de negro con manchas azules, verdes y amarillas. Las hembras tienen una coloración similar, pero menos brillante en la que el azul no está presente. Los individuos de ambos sexos presentan cerci largos. En los dos sexos las alas son completamente hialinas, es decir, transparentes.

Historia natural: es una especie grande y habitual de los humedales de Bogotá D.C. Puede ser observada comúnmente patrullando en las orillas del espejo de agua. Las hembras pueden ser vistas sumergiendo abdomen, buena parte del tórax y las alas para ovipositar en solitario en los tallos de plantas acuáticas como sombrillita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides* Linnaeus f.). En ocasiones, su oviposición puede ser interrumpida por el asedio de machos que patrullan el territorio en busca de cópula.

Description: the male thorax is maroon with two yellowish-green stripes, while the abdomen shows a mix of black with blue, green and yellow colored spots. Females are similar but lack the blue coloration and show an overall more subdued color. Both sexes possess long cerci and have transparent and translucent (hyaline) wings showing no coloration.

Natural history: a big and relatively common species of the Bogotá D.C. wetlands, and regularly observed patrolling the shoreline. Females oviposit alone, with their abdomens submerged up to the hind wings on plant stalks such as on the little water umbrella (*Hydrocotyle ranunculoides* Linnaeus f.). On some occasions, patrolling males searching for mates along the shoreline interrupts ovipositing females.



Figura 31. a. Macho (derecha) y hembra (izquierda) de *Rhionaeschna marchali* en posición de rueda, fotografía: J. Caicedo, b. Hembra de *Rhionaeschna marchali* mostrando el ovipositor (I), fotografía: L. Rache.

Figure 31. a. Male (right) and female (left) of *Rhionaeschna marchali* in wheel position, photograph: J. Caicedo, b. *Rhionaeschna marchali* female showing ovipositor (I), photograph: L. Rache.

Erythemis vesiculosa (Fabricius, 1775)

Figura/Figure 33

Nombre común/ Common name: Halcón de los estanques/ Great Pond Hawk.

Descripción: es un odonato de gran tamaño y muy raro en Bogotá D.C. Machos y hembras se caracterizan por tener tórax completamente verde y el abdomen de este mismo color, pero con notorias franjas de color negro. Las alas presentan una mancha amarilla en la base.

Historia natural: fue observada en los alrededores del humedal Chicú entre las 11:00 y 12:00 h, durante el momento más caluroso del día. La presencia de esta especie en humedales de la ciudad tal vez sea consecuencia de vientos que suelen desplazar a estos odonatos de sus rutas habituales de migración.

Description: a large and very rarely observed dragonfly in Bogotá D.C. Males and females are characterized by having a completely emerald green thorax, while the abdomen is similarly colored but showing notable black or brown bars.

Natural history: this species has been observed recently on two occasions in the Chicú wetland on warm sunny days between 11:00 and 12:00 h. The presence of this species in Bogotá D.C. is likely a consequence of migrating individuals being blown off course during migration.



Figura 33. a, b. Macho de *Erythemis vesiculosa*, fotografías: L. Torres (a), F. Palacino-Rodríguez (b).

Figure 33. a, b. *Erythemis vesiculosa* male, photographs: L. Torres (a), F. Palacino-Rodríguez (b).

Erythrodiplax abjecta (Rambur, 1842)

Figura/Figure 34

Nombre común/ Common name: Libélula marrón andina/ Andean brown Dragonlet.

Descripción: en los machos, el color de los ojos, el tórax y en ocasiones los dos primeros segmentos abdominales son marrón-rojizo. El color predominante en el abdomen es lavanda, que además es pruinoso (es decir, que presenta un recubrimiento polvoriento de color grisáceo o blanquecino). Las hembras tienen coloración ocre opaca. Además de su color, los individuos de *E. abjecta* pueden ser fácilmente reconocidos por una mancha oscura en la base de las alas posteriores tanto de machos como de hembras.

Historia natural: es una especie que se puede observar cuando la radiación solar es elevada. El comportamiento reproductivo no es comúnmente observado, pero las hembras pueden ovipositar en solitario o en compañía del macho. En ocasiones se puede ver a más de dos machos sobrevolando cerca del espejo de agua y entre la vegetación acuática disputándose un territorio.

Description: male eyes, thorax and on occasion the first few abdominal segments, dark reddish-brown. The middle of the abdomen is lavender and is covered with a “powdery” (pruinose) grayish-blue color. Females have a duller, more ochre coloration. Dark patches at the base of the wings (larger in the hind wings) are typical of males and females of this species.

Natural history: a species most likely to be observed on warm sunny days. It is rare to observe reproductive behavior, but females oviposit both alone or in the company of a male. On some occasions, males fly close to the water surface and around vegetation disputing territories with other males.

Figura 32. Alas del anisóptero *Erythrodiplax abjecta* mostrando en negro la dirección distinta de los triángulos en ala anterior (arriba) y posterior (abajo), además de la región basal del ala posterior en forma de bota (en rojo), fotografía: A. Álvarez.

Figure 32. Wings of the anisopteran *Erythrodiplax abjecta* showing in black outline the triangle shaped veins of the wings pointing in different directions, and outlined in red the boot shaped veins, photograph: A. Alvarez.

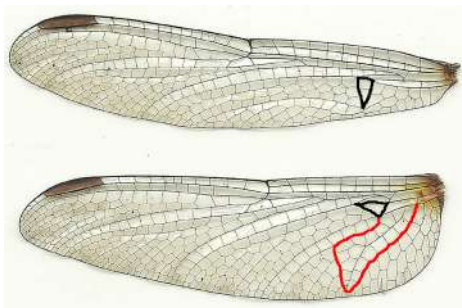




Figura 34. *Erythrodiplos abjecta*. a. Macho, fotografía: J. Caicedo, b. Hembra juvenil en El Salitre, vista dorsal, fotografía: Dodo Colombia, c. Hembra, fotografía: F. Palacino-Rodríguez, d. Macho custodiando territorio, fotografía Dodo Colombia.

Figure 34. *Erythrodiplos abjecta*. a. Male, photograph: J. Caicedo, b. Juvenile female in El Salitre wetland, dorsal view, photograph: Dodo Colombia, c. Female, photograph: F. Palacino-Rodríguez, d. Male guarding territory, photograph: Dodo Colombia.

Pantala flavescens (Fabricius, 1798)

Figura/Figure 35

Nombre común/ Common name: Planeadora errante/Wandering Glider.

Descripción: es una especie robusta y rara en los humedales de la ciudad. Machos y hembras presentan tórax ocre y abdomen amarillo con manchas negras en la región dorsal. Los ojos de machos y hembras son rojizos con una franja celeste.

Historia natural: esta especie vuela grandes distancias y no es vista regularmente cerca al espejo de agua. Las hembras ovipositan en solitario regularmente. Puede ser observada en cuerpos de agua pequeños e incluso temporales. Es una especie conocida por sus hábitos migratorios. Durante sus migraciones, cruzan el océano Índico en grandes grupos, recorriendo distancias cercanas a los 18000 km, lo que la convierte en la especie que hace la migración más larga registrada para insectos.

Description: It is a large and robust species; it is rare in Bogotá's wetlands. Males and females have an ochre-colored thorax, with an ochre-yellow colored abdomen that shows black spots on the dorsal side. The eyes of both males and females are reddish with a light blue stripe.

Natural history: this species can fly great distances; it is common to observe it far from water. Females generally oviposit alone and can be observed in small and seasonal wetlands. This species is renowned for its migrations, which can take them across the Indian Ocean in large groups, four generation traveling an incredible 18000 km circle, and is the longest known migration for an insect.



Figura 35. Macho adulto de *Pantala flavescens* en Humedal Chicú, fotografía: J. Caicedo.

Figure 35. *Pantala flavescens*, adult male in the Chicú wetland, photograph: J. Caicedo.

Pantala hymenaea (Say, 1839)

Figura/Figure 36

Nombre común/ Common name: Planeadora de alas manchadas/Spot-winged Glider.

Descripción: también es una especie robusta y rara en estos humedales. En machos y hembras el tórax es marrón con franjas claras. El abdomen es ocre con un patrón de manchas claras y oscuras. Aunque esta especie es similar a *P. flavescens*, los individuos de *P. hymenaea* pueden diferenciarse fácilmente ya que poseen una mancha oscura en la base de las alas posteriores sobre la que resaltan algunas venas blanquecinas.

Historia natural: las hembras ovipositan en solitario. Los individuos de esta especie suelen perchar en las ramas altas de los árboles. Al igual que *P. flavescens*, ha sido vista en migraciones. Su presencia en Bogotá D.C. puede ser más notoria en los meses de agosto y septiembre, en estos se han registrado cientos de individuos migrando.

Description: another large and robust species rarely seen in Bogotá's wetlands. The thorax is colored maroon with lighter colored lateral stripes in both males and females. Although this species is similar to *P. flavescens*, *P. hymenaea* can be separated by the dark patches at the base of the hind wing which highlight whitish veins.

Natural history: females oviposit alone. Individuals tend to perch high in the tree canopy, and as with *P. flavescens*, this species presents migratory behavior. Its presence in the wetlands of Bogotá D.C. during August and September is more notorious, as it migrates in this season.





Figura 36. Macho de *Pantala hymenaea*, fotografía: J. Abbott.

Figure 36. *Pantala hymenaea* male. Photograph: J. Abbott

Sympetrum gilvum (Selys, 1884)

Figura/Figure 37

Nombre común/ Common name: Libélula escarlata de los humedales/
Wetlands Dragonscarlet.

Descripción: es la especie más común de esta familia en los humedales de la ciudad, se le puede observar fácilmente durante días soleados posada sobre ramas o troncos que sobresalen del espejo de agua cerca de la orilla. El tórax de los machos es de color marrón con dos franjas claras, mientras que el abdomen es rojo intenso. La coloración de tórax y abdomen de las hembras es marrón con franjas de color similares a las del macho en el tórax y los bordes delanteros de las alas son de color dorado.

Historia natural: la cópula de esta especie no es vista frecuentemente, sin embargo, la oviposición ocurre en compañía del macho o en solitario, liberando los huevos directamente en el espejo de agua. Aunque no es habitual ver varios de estos individuos juntos, en el humedal Chicú se han observado hasta 10 parejas de *S. gilvum* ovipositando simultáneamente durante días cálidos y soleados.

Description: the most common representative of the Libellulidae family in the wetlands of Bogotá. It is common to observe it in sunny days perching on vegetation, branches or logs which emerge from the water's surface near the shore. The male thorax is colored brown to reddish with two prominent light lateral stripes on each side, while the head and abdomen are colored bright red. Female thorax and abdomen are colored brown-ochre with similar stripes in the former and the front edges of the wings golden.

Natural history: copulation is not commonly seen, oviposition can be in tandem with a male or solitary, and the eggs are layed directly into the water (exophytic oviposition). Although uncommon to observe, in El Chicú wetland, we observed up to 10 pairs of *S. gilvum* ovipositing simultaneously during warm and sunny days.

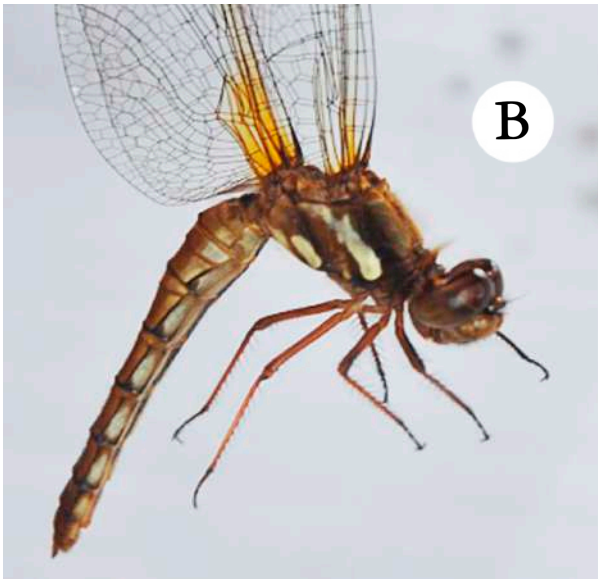
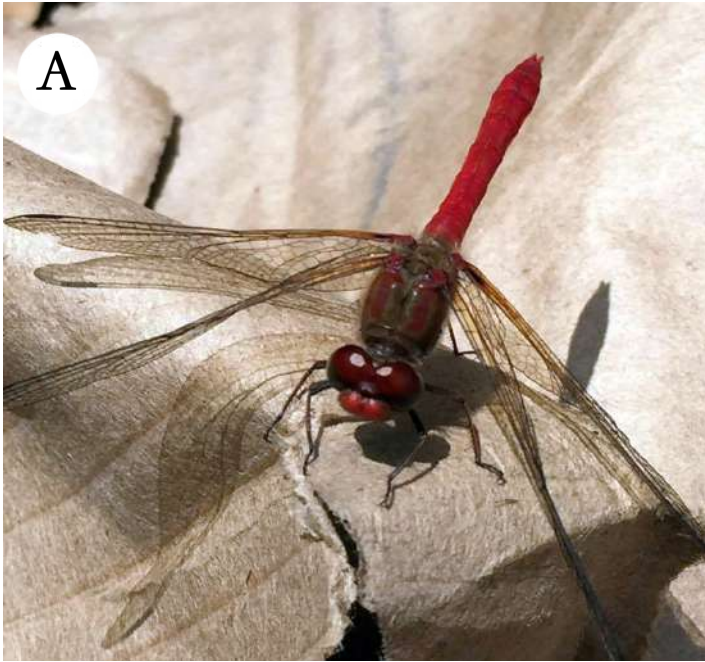


Figura 37. *Sympetrum gilvum*. a. Macho, fotografía: D. Galvis, b. Hembra, fotografía: F. Palacino-Rodríguez.

Figure 37. *Sympetrum gilvum*. a. Male, photograph: D. Galvis and b. Female, photograph: F. Palacino-Rodríguez.

Tramea calverti (Muttkowski, 1910)

Figura/Figure 38

Nombre común/ Common name: Libélula rayada de cola negra /
Striped Saddlebags

Descripción: es una libélula de tamaño similar a *Pantala* y mayor que *S. gilvum* y *E. abjecta*. El tórax del macho es marrón con franjas amarillentas en los costados. El abdomen es rojo-naranja, excepto en los tres últimos segmentos que son negros. Las alas posteriores poseen una mancha oscura que alcanza el borde posterior de las mismas. La coloración de las hembras es un poco diferente en el tórax que es más claro y con franjas blanquecinas, mientras que el abdomen es pardo, aunque los segmentos del 8 al 10 son negros.

Historia natural: ha sido observada en escasas oportunidades en Bogotá D.C., tal vez a causa de los vientos que suelen desplazar a los odonatos de sus rutas habituales de migración.

Description: this dragonfly is as large and robust as *Pantala* and larger than *S. gilvum* and *E. abjecta*. The male thorax is brown with yellowish lateral stripes. The abdomen is reddish-orange except for the last three segments, which are black. At the base of the hind wings is a dark patch that reaches the posterior edge of the wing. The female thorax is lighter in color compared to the males and has whitish lateral stripes, while the abdomen is brownish with segments 8-10 black.

Natural history: this species has been observed on rare occasions in the Bogotá D.C. area, possibly due to winds blowing individuals off course from their regular migratory routes.



Figura 38. Macho de *Tramea calverti* perchando cerca de pozo en humedal Chicú, fotografía: J. Caicedo.

Figure 38. *Tramea calverti* male perched near the Chicú wetland, photograph: J. Caicedo.

CÓMO OBSERVAR LIBÉLULAS Y CABALLITOS DEL DIABLO

Encontrarse un odonato en el camino y tener la oportunidad de observarlo de cerca podría considerarse una cuestión de buena suerte, más, si se trata de una gran ciudad como Bogotá D.C. La velocidad y altura durante el vuelo, especialmente de Anisoptera, en ocasiones dificulta seguirles la pista. No obstante, la probabilidad de verlos aumenta si el día es soleado y si se está cerca de un lago, quebrada, río o humedal. Conocer el desarrollo y conducta de estos insectos puede lograrse observándolos en su ambiente natural, para lo cual es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

Horario de observación: el horario más adecuado está entre 10:00 y 16:00 h. En este lapso muchas especies realizan actividades de forrajeo y reproducción.

Uso de binoculares, lupa entomológica y cámara: el uso de binoculares y cámara facilita la observación de individuos posados en ramas elevadas de vegetación o en el interior de cuerpos de agua grandes. Es recomendable usar binoculares ligeros, ergonómicos, resistentes al agua y de enfoque corto. Para observar libélulas en los humedales, binoculares de 8x32 u 8x42 son ideales.

En cuanto al uso de cámaras, los lentes telescópicos de largo alcance son recomendables para la toma de fotografías que ayuden a corroborar identificacio-

HOW TO OBSERVE DRAGONFLIES AND DANSELFIES

Finding a dragonfly or damselfly and having the opportunity to observe it close-up could feel like a matter of luck, especially in a city like Bogotá. The speed and sometimes height, at which they fly, especially the suborder Anisoptera, can make them hard to follow and get a good view or photograph. Nonetheless, the probability of seeing them rises on sunny days near lakes, rivers or wetlands. Understanding the life cycle and behavior of these insects, as well as the tips for following them will help to find and observe them in their natural habitat.

When to see them: odonates are most active foraging and reproducing between 10:00 and 16:00 h.

Using binoculars, magnifying glasses and cameras: the use of binoculars and cameras can help identify individuals from a distance without scaring them away, or observing them perched high in the vegetation or far offshore of a water body. Binoculars typically used for other wildlife observations (e.g., bird watching) with a magnification of 8x32 or 8x42, that are lightweight, ergonomic, water-resistant and with a short focal length are ideal.

For cameras, a telescopic lens is an excellent tool for taking photographs to



nes de los odonatos. Para observar el individuo de interés, este se debe ubicar primero con la vista libre y luego enfocar con binoculares o cámara. El uso de lupa entomológica 10x, 20x o 40x es ampliamente recomendado para observar detalles específicos que pueden facilitar la identificación a nivel de especie cuando los organismos puedan ser manipulados.

Registro de observaciones: tomar notas en una libreta de campo le ayudará a organizar sus observaciones y a recordar detalles como la hora, el estado del tiempo, el tipo de comportamiento (percha, cortejo, cópula, forrajeo, patrullaje, defensa de territorio) y su frecuencia. Adicionalmente, es importante registrar la fecha y características del ambiente, sexo del individuo (macho o hembra), fase del ciclo de vida (larva, teneral o adulto), coloración (líneas, manchas regulares o irregulares) en cabeza, tórax y abdomen, tamaño, así como patrones de venación alar.

Observación de larvas: las larvas de odonatos pueden encontrarse en el agua, fango, plantas sumergidas o semi-sumergidas, donde esperan a sus presas y evitan depredadores. Para encontrarlas, se debe observar con cuidado la orilla del cuerpo de agua y su vegetación, ya que larvas de último instar, que están próximas a convertirse en adultas, se pueden observar fácilmente allí. Por otra parte, las larvas que se encuentran dentro del agua o en el lodo, pueden ser extraídas con una red acuática, que dejará escapar el agua y otras

help corroborate identifications from a distance. If you have a specimen in hand, we recommend you to use a magnifying hand lens 10x, 20x, or 40x for observing details that can aid in identifying similar looking species.

Recording your observations: take field notes where you can organize key observations such as date, time of day, site, species, and behavior (e.g., perched, courtship display, copulation, foraging, patrolling, or territory defense). Other vital observations include habitat description, sex of the individual, life cycle stage (larva, teneral or adult), color patterns (regular or irregular lines or spots) on the head, thorax and abdomen, size measurements, and wing venation pattern.

Observing larvae: to find odonate larvae, slowly and carefully walk along the shoreline searching the water, mud, rocks, and submerged or semi-submerged vegetation waiting for prey or avoiding predators. If you want to see some larvae you should observe carefully the shore of the water body and its vegetation, due to last instar larvae will be there because they use vegetation to climb out of the water in the moment they become adults. For catching larvae hidden in dense vegetation or water with low visibility, an aquatic hand mesh net is useful. The hand net will allow water to pass through and you will be able to observe larvae, then, larvae could be transferred to a broad and shallow plastic receptacle for better viewing. Be mindful that larger larvae may eat smaller ones



partículas muy pequeñas, pero retendrá las larvas. Las larvas pueden ser depositadas en un recipiente plástico ancho y poco profundo con agua y algunas plantas del sitio. Es común ver a las larvas alimentándose o inmóviles. Ubicar larvas de diferente tamaño en un mismo recipiente puede llevar a que las grandes se alimenten de las pequeñas, por lo que se recomienda usar recipientes individuales. Una vez finalizado el corto tiempo de observación, es necesario reintroducir las larvas en el cuerpo de agua.

Observación de adultos: los adultos se pueden encontrar volando sobre el espejo de agua o perchando en la vegetación cercana. Para observarlos es aconsejable buscar un lugar con una vista que abarque la mayoría del espejo de agua y su alrededor, y en el que el observador pueda acomodarse para evitar movimientos fuertes que asusten o ahuyenten a las libélulas. Posteriormente, con ayuda o no de los binoculares, se debe observar y registrar la información ya mencionada. Para observar los individuos más de cerca, estos pueden ser atrapados con una red aérea o jama, de la cual se extraen cuidadosamente, sujetándolos con sus alas plegadas hacia atrás. De esta forma se observarán detalles de la morfología de los individuos y se podrá identificar si son machos o hembras observando el segundo segmento abdominal. Si tienen una protuberancia en la parte ventral de este segmento son machos, si no la tienen son hembras (figura 39).

placed in the same receptacle. After viewing and photographing the larvae, always place them back in their habitat.

Observing adults: you can generally find adults flying over water or perched on nearby vegetation. For better observation, find a comfortable spot with a wide view of the habitat where you can watch odonates while minimizing your movements that can flush or scare them away. Once you see an individual, use your binoculars or camera to get a closer view and proceed to take your observation notes as described above. For even closer examination, capture adults in an entomological hand net and carefully extract them by gently holding the wings closed above their back. Once captured, you can observe morphological details and confirm the individual's sex by observing the second abdominal segment. If you see a protuberance on the ventral side, it is a male, if not it is a female (figure 39).



Figura 39. Segundo segmento abdominal de un anisóptero. Hembra, el círculo rojo resalta la ausencia de estructuras reproductivas. fotografía: L. Rache-Rodríguez.

Figure 39. Anisoptera second abdominal segment. Female, the red circle highlights the absence of reproductive structures. photograph: L. Rache-Rodríguez

CONSERVACIÓN DE ODONATOS EN HÁBITATS URBANOS

La expansión y densificación de Bogotá D.C. ha traído graves problemas a los cuerpos acuáticos y a las especies que los habitan. Entre los principales problemas que enfrentan los humedales capitalinos se encuentran la remoción de vegetación nativa que conlleva a la degradación y fragmentación del hábitat, y las alteraciones del ciclo hidrológico, ocasionadas principalmente por el ingreso desmedido de residuos domésticos e industriales que, tras su acumulación, eutrofizan los sistemas. Teniendo en cuenta que los odonatos dependen de los sistemas acuáticos para completar su ciclo vital, también se ven afectados por las intervenciones que estos sufren, así que su presencia o ausencia son un buen indicador de los cambios ambientales en los ecosistemas.

Uno de los efectos negativos de las situaciones expuestas, es la pérdida potencial de diversidad de especies, lo que conduce a la homogeneidad, donde pocas especies predominan. Cuerpos de agua contaminados han mostrado una alta proliferación de parásitos de odonatos como ácaros y protozoos que pueden limitar la supervivencia de los individuos. Algunas investigaciones también han documentado el impacto negativo de la urbanización sobre los odonatos, otras muestran los efectos positivos que el enriquecimiento del hábitat tiene en su conservación, por ello, entender las dinámicas de las poblaciones

CONSERVATION OF ODONATA IN URBAN HABITATS

The rapidly expanding urbanization in cities like Bogotá D.C. has brought grave problems to aquatic habitats (e.g. wetlands and creeks) and the species which inhabit them. Among the principal threats facing these habitats are the filling in or intentional draining of wetlands, alterations of the water cycle, poor water quality, eutrophication, and shoreline vegetation trampling and grazing by domestic animals. Considering that odonates depend on water bodies to complete their life cycle, they also are sensitive to human interventions, which is why dragonflies and damselflies are good indicators of change in these ecosystems.

An unfortunate result of this situation is a potential loss of species diversity and a trending homogeneity of biodiversity, where few species predominate. Highly contaminated aquatic habitats have also been shown to have a higher proliferation of odonate parasites such as ticks and protozoans that can further limit population survivability. As some research has documented the negative impacts of urbanization on Odonata, other research has shown the positive effect that habitat improvement schemes can have for their conservation. Understanding the dynamics of odonate populations will be an essential tool for improved wetland management strategies in Bogotá D.C. and mitigating biodiversity loss of these critical habitats.



de odonatos será un instrumento importante para mejorar las estrategias de manejo de los humedales de la ciudad.

Las observaciones realizadas durante el desarrollo de esta guía confirmaron la presencia de *M. laterale* como especie dominante, así como la desaparición de *Mesamphiarion occultum* y *M. ovigerum*, además de la restringida presencia de *M. demarmelsi* e *I. chingaza*. Esto confirma el potencial de los odonatos como bioindicadores de la salud de los ecosistemas y evidencia la necesidad de conservar la diversidad de hábitats acuáticos en Bogotá D.C. con el fin de evitar la desaparición de especies.

Algunas investigaciones, enfocadas en medir el impacto de la urbanización, han encontrado que el aumento de este factor ha afectado negativamente la riqueza de especies de odonatos y otros insectos, y ha restringido la dispersión de otras especies como ha ocurrido en Japón, con especies de *Ischnura*, género del que existen dos representantes en los humedales de Bogotá.

La recopilación de información ecológica básica de odonatos en ecosistemas poco estudiados es una tarea crucial para planear estrategias de conservación para estos carismáticos insectos y sus hábitats. Los odonatos de humedales andinos, como los ubicados en Bogotá D.C. son de particular importancia, ya que se sabe muy poco sobre su ecología, distribución y tendencias poblacionales.

The observations made during the development of this guide, confirm *M. laterale* as the dominant species, as well as the highly restricted distribution of *M. demarmelsi* and *Ischnura chingaza* to only a few wetlands of the city and the disappearance of *Mesamphiarion occultum* and *M. ovigerum* from Bogotá's water bodies. This confirms the potential of Odonata as bio-indicators of ecosystem health and makes evident the need to conserve Bogotá's diverse aquatic habitats further not to lose forever more of these emblematic species.

The research focused on assessing the impact of urbanization on Odonata, and other insects have shown that the richness (number of species) tends to be lower in urbanized areas than in surrounding natural areas. For example, in Japan, the fragmentation of habitats in urbanized landscapes has restricted the dispersal of species of *Ischnura*, a genus with two representatives in Bogotá D.C.

The collection of necessary information on odonates in understudied ecosystems is a crucial task for planning conservation strategies for these charismatic insects, and their habitats. Odonates of high-altitude Andean wetland ecosystems are of particular importance, because its ecology, population trends and distribution of species in this region is poorly known.

Considering the results showed in the present field guide, it is clear the need to encourage the conservation of odo-



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante la elaboración de esta guía, se evidencia la necesidad de incentivar la conservación de odonatos en ambientes urbanos de Bogotá D.C., para ello, a continuación, se proponen algunos aspectos que, de acuerdo con otros estudios, han ofrecido resultados positivos cuando son aplicados localmente en ecosistemas urbanizados:

i) Enriquecer la estructura vegetal de los humedales reconocidos y no reconocidos, así como otros cuerpos de agua (quebradas y riachuelos) en los cuales habitan odonatos y otras especies asociadas.

ii) La construcción de numerosos hábitats artificiales con orillas irregulares puede ayudar a incrementar la riqueza de odonatos, porque generalmente cada uno de estos hábitats tiene condiciones físicas, químicas y estructurales heterogéneas que posibilitan la presencia de un grupo más amplio y diverso de especies. Un número elevado de estos ecosistemas facilitaría la interconectividad entre hábitats y permitiría mayor dispersión de los odonatos.

iii) La construcción de estos hábitats debe proveer refugio contra fuertes vientos, zonas soleadas y diferentes profundidades en el cuerpo de agua, que tengan microambientes con variaciones de temperatura y oxígeno, así como zonas del sistema que no se sequen completamente durante las temporadas de sequía. Estas características permitirán que el ecosistema albergue una gama más amplia de especies.

nates in urban ecosystems in Bogotá D.C. For this reason, we list some recommendations, based on other researchers that have proved to have positive results in urban ecosystems:

i) Improve the plant structure habitat of officially state recognized and non-recognized wetlands as well as other water bodies (streams and creeks) in which odonates and related species inhabit.

ii) Higher cover and diversity of aquatic and adjacent shoreline vegetation will help increase the richness and abundance of odonates. This strategy is important because different species oviposit selectively, and if there is limited vegetation, breeding populations can diminish and eventually lead to species abandoning the site. Similarly, species will use the structure provided by this vegetation differently as hunting sites and refuge for larva, as well as habitat selection parameters by adults for territories, perch, resting and emergence sites.

iii) These habitats should provide sunny areas, diverse shoreline vegetation, protection from strong winds, and variable water depths which provide microhabitats of differing water temperature and oxygen levels, as well as areas that are more likely to persist during drought conditions. The use of harmful pesticides should also be excluded from these habitats and replaced with an integrated pest management scheme that will allow that ecosystems harbor a wider range of species.



iv) Ampliar la cobertura y diversidad vegetal ayudaría a incrementar la riqueza y abundancia de odonatos, una estrategia que funcionaría perfectamente si se siembran plantas silvestres, gracias a que estas ofrecen oxígeno, sitios exclusivos para oviposición y caza y refugio para larvas. Es por esta razón, que son usadas por los adultos como parámetro para la selección de hábitat, territorio, sitios de percha, descanso y emergencia. Cuando las plantas silvestres no están en el hábitat, las especies de odonatos asociadas de manera estrecha a ellas reducen considerablemente su éxito reproductivo y pueden incluso abandonar los ecosistemas.

Estas recomendaciones se deben tener en cuenta para construir hábitats artificiales o reconfigurar los ambientes naturales para odonatos en ambientes urbanos, de tal forma que se pueda reducir el nivel de impacto del desarrollo urbano en grandes urbes como Bogotá D.C. La prueba piloto para este tipo de estrategias se realizará en próximos años en el humedal Chicú y en pilas artificiales en el parque El Chicó. Para información más detallada acerca de este tipo de experiencias puede consultar fuentes como la página de la Sociedad Británica de Libélulas (www.dragonflysoc.org.uk) y The Xerces Society for Invertebrate Conservation (<http://www.xerces.org>).

iv) Extend vegetal diversity and cover will help to increase richness and abundance of odonates. The planting of native plants provide oxygen, oviposition substrates, and shelter from predators. Besides, plants are used by adults as selection habitat cue, perch, emergence and rest. When wild plants are absent in the habitats, Odonata species closely associated with them, greatly reduce their reproductive success and they may even leave ecosystems.

These recommendations should be considered during the planning and enrichment of Odonata habitat, thereby mitigating the negative impacts of urban development in large cities like Bogotá D.C., by increasing the connectivity between isolated water bodies. A pilot project for the local implementation of these strategies over the coming years will be the Chicú wetland and artificial water features in the adjacent El Chicó Park. For more detailed information about Odonata habitat improvement strategies and experiences, we recommend consulting the following websites, the British Dragonfly Society (www.dragonflysoc.org.uk) and the Xerces Society for Invertebrate Conservation (<http://www.xerces.org>).

GLOSARIO

Branquias: estructuras que le permiten a las larvas de los odonatos captar el oxígeno disuelto en el agua para realizar el intercambio gaseoso.

Cerci (cerco): estructuras que se encuentran unidas al décimo segmento abdominal de las libélulas y caballitos del diablo, que permiten el acople macho/hembra durante la cópula.

Eclosión: proceso en el que un animal ovíparo rompe el cascarón del huevo en el que se desarrolló. Liberación de un animal de su huevo.

Emergencia: proceso en el que el individuo adulto deja atrás la exuvia de su último estadio larval.

Epiprocto: estructura usada por los machos de Anisoptera para acoplarse a las hembras durante el tándem, a las que pueden sujetar por la cabeza o el pro-tórax.

Eutrofización: el enriquecimiento de un cuerpo de agua por nutrientes, usualmente en niveles excesivos, esto altera negativamente niveles de oxígeno y otros parámetros físico-químicos del mismo.

Filogenia: análisis de las relaciones evolutivas entre especies y su descendencia de ancestros comunes.

GLOSSARY

Androchrome female: female showing coloration similar to that of the male, although a less brightly colored.

Cerci (cercus): structures joined to the tenth abdominal segment in dragonflies and damselflies, which allow coupling male/female during reproduction.

Compound eyes: main organs of insect vision, composed of hundreds or thousands of photoreceptors. Although they do not perceive high resolution they are very sensitive to light, movement and have a wide range of vision.

Emergence: process in which an adult individual left behind the exuviae of its last instar larva.

Epiproct: structure used by males of Anisoptera to coupling with females during tandem; the latter could be coupled by its head or prothorax.

Eutrophication: the enrichment of a body of water by nutrients, usually at excessive levels which negatively alters oxygen levels and other physical-chemical parameters.

Gills: structures that allow the larvae of the odonates to capture the oxygen dissolved in the water to perform the gas exchange.



Fitotelmata: tipo de hábitat acuático conformado por espacios entre las hojas de algunas bromelias, epífitas o agujeros en árboles e incluso rocas.

Hembra androcroma: hembra que presenta coloración similar a la del macho de su misma especie, aunque un poco menos brillante.

Hembra ginocroma: hembra que presenta coloración diferente a la del macho de su misma especie.

Hemimetábolo: tipo de desarrollo de los insectos en el que el organismo pasa por la fase de huevo y estadios larvales, pero no pupa o capullo, por lo que se considera que tienen una “metamorfosis incompleta”.

Holotipo: espécimen tipo en el que se basó la descripción de una especie.

Lámina vulvar: estructura ubicada en el segmento abdominal 9, a través de la cual la hembra deposita huevos directamente al agua. Es común en anisópteros.

Macrófita: planta acuática que crece sobre, bajo o cerca del agua o en terrenos inundables.

Ojo compuesto: principal órgano de la visión de los insectos, compuesto de cientos o miles de ommatidios.

Gimnochrome female: female which presents coloration different from that of the male.

Hatching: a process in which an oviparous animal breaks the shell of the egg in which it was developed.

Hemimetabolism: an insect development type in which the organism passes through the egg stage and larval stages, but not a pupa or cocoon, a reason why they are considered to have an “incomplete metamorphosis”.

Holotype: the type specimen that supports the description of a species.

Macrophytes: an aquatic plant that grows on, under or near water or on flooded land.

Mating wheel: figure formed at the moment of the copulation, where the male engages the female with his abdomen, and she contracts her abdomen, giving the appearance of a wheel.

Oviposition: the act of depositing eggs.

- Endophytic: within the tissue of a plant.
- Epiphytic: on a plant or other substrate.
- Exophytic: directly in the water.

Oviposición: el acto de depositar huevos.

- Endofítica: dentro del tejido de una planta.
- Epifítica: sobre una planta u otro sustrato.
- Exofítica: directamente en el agua.

Ovipositor: estructura ubicada ventralmente en los últimos segmentos abdominales de las hembras de odonatos, usada para ovoposición dentro del tejido de una planta. Típico de zigópteros y algunos anisópteros.

Paraproctos: estructuras usadas, junto con los cerci, por los machos de Zygoptera para acoplarse a las hembras durante el tándem, a las que pueden sujetar por la cabeza o el protórax.

Paratipo: especímenes adicionales al holotipo que complementan la descripción y taxonomía de una especie.

Polimorfismo: fenómeno que consiste en que los individuos de una especie presentan variaciones evidentes en forma o color.

Pruinoso: recubrimiento polvoriento de color grisáceo o blanquecino, encontrado en el cuerpo de los individuos adultos de algunas especies que generalmente se incrementa con la edad.

Rueda de apareamiento: figura formada durante la cópula, en donde el macho

Ovipositor: structure found in the last abdominal segment of the females of odonates, used for oviposition within the tissue of a plant, typical of Zygoptera and some Anisoptera.

Paraproctos: a structure used by males of Zygoptera, together with the cerci, to attach to females, which can be held by the head or the prothorax during tandem.

Paratype: additional specimens to the holotype that complement the description and taxonomy of a species.

Phylogeny: analysis of evolutionary relationships between species and their descent from common ancestors.

Phytotelma: a type of aquatic habitat consisting of spaces between the leaves of some bromeliads, epiphytes, and holes in trees or even rocks.

Polymorphism: a phenomenon that consists of individuals of a species that shows apparent variations in shape or color.

Pruinescence: an off-white or grayish coating found on the body of some species, which usually increase with age. This coating confers a “dusty” appearance to the individual.

Territoriality: behavior of defense of space or territory.



engancha a la hembra y esta contrae su abdomen, dando la apariencia de una rueda.

Territorialidad: comportamiento de defensa de un espacio o territorio.

Vulvar lamina: structure located in the abdominal segment 9, from which the female deposits eggs directly into the water, typical of many Anisoptera.

INFORMACIÓN PARA VISITAR ALGUNOS SITIOS DE AVISTAMIENTO DE ODONATOS EN BOGOTÁ D.C./

INFORMATION ON VISITING SOME OF BOGOTÁ D.C.'S ODONATES HOTSPOTS.

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis/ José Celestino Mutis Bogotá Botanical Garden

Ubicación/Location: calle 63 # 68-95. Localidad de Barrios Unidos/ Barrios Unidos District.

Horario/Hours: lunes a viernes (Monday-Friday) 8:00 - 17:00 h., fines de semana y festivos (weekends and holidays) 9:00 - 17:00 h.

<http://www.jbb.gov.co/>

Humedal Mama Dominga/ Mama Dominga Wetland

Ubicación/Location: calle 53, carrera 37A. Campus Universidad Nacional de Colombia (detrás del departamento de Biología/ behind the Biology Department building). Localidad de Teusaquillo/Within the campus of the Universidad Nacional de Colombia (behind the Biology Department building). Teusaquillo District.

Horario/Hours: Lunes a sábado (monday-saturday) 8:00 - 17:00 h.

Humedal Chicú y parque El Chicó/ El Chicú Wetland

Ubicación/Location: carrera 9, calle 93B. Parque El Chicó carrera 7, calle 93. Localidad de Chapinero.

Horario/Hours: entrada libre lunes a sábado/open access, monday-saturday, 8:00-15:30 h., domingos y festivos (sunday and holidays) 9:30 - 17:30 h.

Humedal Córdoba/ Córdoba Wetland

Ubicación/Location: avenida Boyacá, entre calles 116 y 127. Localidad de Suba/ Suba district.

Área/Area: 40,51 hectáreas/hectares.

Humedal Jaboque/Jaboque Wetland

Ubicación/Location: carrera 113, calle 71. Localidad de Engativá.

Área/Area: 148 hectáreas/hectares.



Humedal El Burro/El Burro Wetland

Ubicación/Location: calle 7a, transversal 71b. Localidad de Kennedy.

Área/Area: 26 hectáreas/hectares

Horario/Hours: 8:00 - 17:00 h.

Humedal La Conejera/La conejera Wetland

Ubicación/Location: carrera 36d, calle 153-14. Localidad de Suba.

Área/Area: 65 hectáreas/hectares

Horario/Hours: 8:00 - 15:00 h.

Humedal La Florida/La Florida Wetland

Ubicación: kilómetro 2, autopista Medellín, dentro del Parque Regional la Florida (Kilometer 2, Autopista Medellín, within the La florida Regional Park. Localidad de Engativá.

Área/Area: 267 hectáreas/hectares

Horario/Hours: Lunes a viernes (monday-friday) 5:00-18:00 h, fines de semana y festivos (weekends and holidays), 6:00 - 18:00 h.

Humedal La Vaca/La Vaca Wetland

Ubicación/Location: carrera 72, calle 8b bis. Localidad de Kennedy.

Área/Area: 5.73 hectáreas/hectares

Horario/Hours: Lunes a Domingo (monday-sunday) 8:00-17:00 h.

Humedal El Salitre/El Salitre Wetland

Ubicación/Location: calle 63, transversal 48. Dentro del Parque Recreo-Deportivo El Salitre. Localidad de Barrios Unidos.

Horario/Hours: Lunes a viernes (monday-friday), 4:00 - 18:00 h., fines de semana (weekends) 5:00 - 18:00 h.

Humedal Santa María del Lago/Santa María del Lago Wetland

Ubicación/Location: calle 73a, carrera 77a-01. Localidad de Engativá.

Área/Area: 10.8 hectáreas/hectares

Horario/Hours: Lunes a domingo (monday -sunday), de 6:00 - 17:00 h.



Tabla 1. LISTA DE CHEQUEO PARA ESPECIES ASOCIADAS A CUERPOS DE AGUA EN BOGOTÁ D.C.

Table 1. CHECKLIST FOR ODONATA SPECIES ASSOCIATED TO WATER BODIES IN BOGOTÁ D.C.

Especies registradas en cada humedal /Registered species in each wetland																					
Especie/Species	C	CA	CB	CO	GC	J	JB	LF	LG	LV	MD	MO	MS	S	SM	T	TE	TI	TR	V	VA
	4	3	2	2	10	3	5	1	1	4	8	2	1	1	8	1	1	1	1	3	4
Zygoptera-Coenagrionidae																					
<i>Enallagma civile</i>					X		X			X	X				X					X	X
<i>Ischnura chingaza</i>				X											X						
<i>Ischnura cruzi</i>	X				X					X	X				X						X
<i>Mesamphiagrion demarelsi</i>						X		X													
<i>Mesamphiagrion laterale</i>	X	X			X	X	X			X	X		X		X		X	X	X	X	X
Anisoptera-Aeshnidae																					
<i>Anax amazili</i>															X						
<i>Rhionaeschna marchali</i>	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X			X	X					X
Anisoptera-Libellulidae																					
<i>Erythemis vesiculosa</i>					X																
<i>Erythrodiplox abjecta</i>					X		X			X	X		X	X	X					X	
<i>Pantala flavescens</i>			X		X					X											
<i>Pantala hymenaea</i>					X					X	X										
<i>Sympetrum gilvum</i>	X	X		X	X	X	X			X	X	X			X					X	
<i>Tramea calverti</i>					X																

Distribución de odonatos en cuerpos de agua en Bogotá D.C. / Odonates distribution in water bodies of Bogotá D.C.: C: Humedal Córdoba (Córdoba wetland), CA: Humedal Capellanía (Capellanía wetland), CB: Canal Boyacá (Canal Boyacá), CO: Humedal La Conejera (La Conejera wetland), EB: Humedal El Burro (El Burro wetland), GC: Gran Chicó - Parque Chicó y Humedal Chicó Gran Chicó (Chicó park and Chicó wetland), J: Humedal Jaboque (Jaboque wetland), JB: Jardín Botánico de Bogotá (Bogotá Botanical Garden), LF: Humedal La Florida (La Florida wetland), LG: Humedal Club Los Lagartos (Club Los Lagartos wetland), LV: Humedal La Vaca (La Vaca wetland), MD: Estanque María Dominga (María Dominga pond), MO: Monserrate (Monserrate hill), MS: Humedal Meandro del Say (Meandro del Say wetland), S: Humedal El Salitre (El Salitre wetland), SM: Humedal Santa María del Lago (Santa María del Lago wetland), T: Teusaquillo, TE: Humedal Techo (Techo wetland), TI: Humedal Tibanica (Tibanica wetland), TR: Humedal Torca (Torca wetland), V: Humedal Valmaria (Valmaria wetland).

REFERENCIAS / REFERENCES

A continuación, se encuentran las referencias más importantes utilizadas para la construcción de esta guía de campo. Están organizadas en dos categorías: la primera llamada Fauna y flora de Bogotá D.C., en la que se encuentran investigaciones acerca de las especies de animales y plantas de la ciudad. En la segunda categoría llamada Libélulas y caballitos del diablo se encuentran referencias de libros y artículos científicos acerca de la ecología y taxonomía de libélulas y caballitos del diablo, incluyendo algunas desarrolladas en ambientes urbanos.

Below, you will find the most important references we used to develop this field guide. We organized these in two main sections: the first, fauna and flora of Bogotá D.C., in which you can find researches about animal and plant species of the city. In the following section, you will find references of books and scientific papers about the ecology and taxonomy of dragonflies and damselflies including some research in urban environments.

Fauna y flora de Bogotá D.C./Fauna and flora from Bogotá D.C.

Amat, G. y Blanco, E. (2003). Artropofauna de los humedales de la Sabana de Bogotá. En: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y Conservación Internacional Colombia (eds.). *Los humedales de Bogotá y la Sabana* (pp. 90-106). Tomo I, Bogotá D.C.

Amat, G. y Quitiaquez, G. (1998). Un estudio de la entomofauna de humedales: el Humedal Juan Amarillo en Bogotá. En: Guerrero, E. (ed.). *Una aproximación a los humedales en Colombia* (pp. 107-123). Bogotá D.C.: Fondo FEN Colombia- Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

Andrade, M.G. y Amat, G. (2000). *Guía preliminar de insectos de Santa Fe de Bogotá y sus alrededores*. Andrade, G., G. Amat & J.M. Rengifo (eds). Bogotá D.C.: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (Dama).

Asociación Bogotana de Ornitología (ABO) y Corporación Autónoma Regional (CAR) (2000). *Aves de la Sabana de Bogotá guía de campo*. Bogotá D.C.: F. Gary Stiles.

Betancur, J. (2001). *Guía de las bromelias de la Sabana de Bogotá y sus alrededores*. Bogotá D.C.: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (Dama), Impresol Ediciones Ltda.

Calvachi, B. (2002). La biodiversidad bogotana. *Revista La Tadeo* 67, 89-98.

Chaparro-Herrera, S. y Ochoa, D. (eds). (2015). *Aves de los humedales de Bogotá. Aportes para su conservación*. Bogotá D.C.: Asociación Bogotana de Ornitología (ABO).



Escobar, J. (2016). Naturaleza identificada: construcción colectiva de un mapa de humedales de Bogotá. En: Mejía, M.A. (ed.). *Naturaleza urbana* (pp. 30-37). Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Lynch, J. y Renjifo, J. 2001. *Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores*. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (Dama).

Libélulas y caballitos del diablo/Dragonflies and damselflies

Anderson, C.R. (2009). Do dragonflies migrate across the western Indian Ocean? *Journal of Tropical Ecology* 25, 347-358.

Balzan, M. (2012). Associations of dragonflies (Odonata) to habitat variables within the Maltese Islands: A spatio-temporal approach. *Journal of Insect Science* 12, 1-18.

Bang, C. (2001). Constructed wetlands: high-quality habitats for Odonata in cultivated landscapes. *International Journal of Odonatology* 4, 1-15.

Bota-Sierra, C.A. (2014). A brief look at the Odonata from the Paramo ecosystems in Colombia, with the descriptions of *Oxyallagma colombianum* sp. nov. and *Rhionaeschna caligo* sp. nov. (Odonata: Coenagrionidae, Aeshnidae, Libellulidae). *Zootaxa* 3856, 192-210.

Bota-Sierra, C.A., Maufray, B., Palacino-Rodríguez, F., Hofmann, J., Tennessen, K., Rache, L. y Tognelli, M.F. (2016). Estado de conservación de las libélulas de los Andes tropicales. En: Tognelli, M.F., Lasso, C.A., Bota-Sierra, C.A., Jiménez-Segura, L.F y Cox, N.A. (eds). *Estado de conservación y distribución de la biodiversidad de agua dulce en los Andes tropicales* (pp. 67-86). Gland, Suiza, Cambridge, UK y Arlington, USA: UICN.

British Dragonfly Society (2010). *Dig a pond for dragonflies*. Retrived from: http://www.british-dragonflies.org.uk/sites/british-ragonflies.org.uk/files/images/Dig%20a%20Pond%20for%20Dragonflies%20_0.pdf. Accessed: 05 May, 2017.

Casallas-Mancipe, C. y Rache-Rodríguez, L. (2016). Migrating Odonata in the Colombian Andes. *Notulae Odonatologicae* 8,314-318.

Corbet, P. (2004). *Dragonflies. Behavior and Ecology of Odonata*. New York. Cornell University Press.

Córdoba-Aquilar, A. (2008). *Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research*. Oxford: Oxford University Press.

Goertzen, D. & Suhling, F. (2013). Promoting dragonfly diversity in cities: major determinants and implications for urban pond design. *Journal of Insect Conservation* 17, 399-409.



Montoya, A. (2013). *Composición y estructura de odonatos en los humedales Salitre, Córdoba y La Florida Bogotá-Colombia*. Tesis de pregrado, Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación.

Moreno, M. y Guillot, G. (2012). Distribución espacial y temporal de náyades de odonatos en los humedales La Vaca y Santa María del Lago, Bogotá, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 17, 281-294.

Palacino-Rodríguez, F. (2009). Odonata. En: Amat, G. (ed.). *Biodiversidad regional: Santa María (Boyacá)* (pp. 82-95). *Guía de campo: artrópodos: arácnidos, miriápodos, crustáceos, insectos. Serie Guías de Campo N° 5*. Bogotá D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Paulson, D. (2011). *Dragonflies and damselflies of the east* (Vol. 80). New Jersey: Princeton University Press.

Realpe, E. (2010). Two new Andean species of the genus *Ischnura* Charpentier from Colombia, with a key to the regional species (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 39,121-131.

Villalobos, G., Dunn, A. & Hassall, C. (2016). Dragonflies and damselflies (Odonata) in urban ecosystems: A review. *European journal of Entomology* 113, 217-232.

DANZANTES DEL AIRE

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LIBÉLULAS Y CABALLITOS DEL DIABLO ASOCIADOS A HUMEDALES DE BOGOTÁ

La presente guía representa la primera compilación de las 13 especies de libélulas y caballitos del diablo (odonatos) registradas para el Distrito Capital de Bogotá, Colombia. El objetivo de la guía es proveer una fácil y práctica guía de campo, para la rápida identificación de las especies asociadas a ambientes acuáticos urbanos que pueda ser entendida por el público en general.

AIR DANCERS

IDENTIFICATION GUIDE OF THE DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES OF THE BOGOTÁ WETLANDS

This guide provides the first compilation of all 13 species of dragonflies and damselflies (odonates) recorded within the Capital District of Bogotá, Colombia. We intend to provide an easy to use field guide that is accessible to the general public



ISBN: 978-958-794-093-0



9 789587 194093 0