



LIBÉLULAS: UNA CONEXIÓN ENTRE EL AGUA Y LA TIERRA

Ángela Aristizábal-Botero,
Ingrid Tatiana Araque-Orjuela,
Yiselle Cano
& Emilio Realpe

INTRODUCCIÓN

Las libélulas y los caballitos del diablo, llamados *Iñepoli* en idioma Curripaco y *Dum* en Puinave, son insectos del orden Odonata que habitan las selvas, bosques y sabanas cercanos a lagos, lagunas, ríos y riachuelos o caños de todos los continentes del mundo excepto en la Antártida. Su aparición en el planeta se remonta a principios del periodo Carbonífero hace 325 millones de años atrás.

Su ciclo de vida incluye una fase de larva acuática y un adulto terrestre - volador. Los adultos se caracterizan por tener cuatro largas alas que pueden mover independientemente. Pueden volar a velocidades de más de 55 km por hora, dirigirse ágilmente hacia atrás y despegar verticalmente (Bode-Oke *et al.* 2018) al estilo de un helicóptero, nombre por el cual son conocidos popularmente en Colombia.

En el mundo se estima que existen alrededor de 7.000 especies de libélulas y 3.000 de caballitos del diablo (Kalkman *et al.* 2008). En Colombia, se registran 434 especies de libélulas y caballitos del diablo (Cuellar-Cardozo *et al.* 2018). Un gran porcentaje de estas especies habitan la Amazonia pero esta región es una de las menos estudiadas del país, debido a su difícil acceso y los altos costos de desplazamiento interno.



Afortunadamente, en los últimos 10 años, la investigación en este grupo de insectos se ha incrementado en Colombia (Palacino-Rodríguez & Altamiranda-Savedra 2017). En este capítulo, se resalta su papel como reguladores de poblaciones de otros insectos nocivos para los humanos, como por ejemplo los zancudos y jejenes, destacando la importancia de mantener su diversidad y abundancia para el equilibrio de los humedales y disminución de la proliferación de especies vectoriales de enfermedades.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS LIBÉLULAS Y CABALLITOS DEL DIABLO

Las libélulas tienen un ciclo de vida dividido entre la fase acuática y la fase terrestre o aérea. Una visión de su ciclo de vida permite entender cómo todo vuelve a iniciar cuando un macho encuentra una hembra receptiva, la agarra detrás de la cabeza con unas pinzas especiales que tiene en la punta de su abdomen y los dos salen volando juntos. Cuando aterrizan, o incluso en el aire, si la hembra está dispuesta a aparearse, esta enrosca su abdomen hacia abajo para encontrarse con los genitales del macho formando una “rueda de apareamiento” que tiene la forma de un corazón. El apareamiento toma solo unos segundos, pero el macho no suelta a la hembra hasta que ella deposita sus huevos fecundados.

Mientras, las hembras adultas de los caballitos del diablo perforan los tallos de las plantas ribereñas, así como las raíces semisumergidas para poner sus huevos (Figura 1a); las libélulas ponen sus huevos directamente en el agua, en un comportamiento que también les ha dado el nombre popular de “mojaculos” (Figura 1b). Hay varias historias alrededor de este comportamiento, algunas personas creen que

contaminan el agua y otras piensan que fertilizan los huevos de los peces. Lo cierto es que dejan sus huevos en el agua para que allí se desarrollen sus larvas, conocidas como náyades, en honor a los espíritus femeninos que según la mitología griega habitaban las aguas de pantanos estanques y lagunas de Europa (Figuras 1c y 1d).

Durante su fase acuática, las náyades son depredadores voraces de organismos más pequeños, incluyendo protistas unicelulares, otros insectos, peces, renacuajos e incluso, algunas especies son caníbales y se comen a los miembros de su especie. Dado que muchas de las náyades requieren condiciones específicas en el agua para poder desarrollarse, son buenas indicadoras de la calidad de los hábitats disponibles y por consiguiente, cualquier intervención como el vertimiento de contaminantes o la remoción de la vegetación y/o los sustratos del lecho del ecosistema acuático se ve reflejado en su diversidad de las especies (Dolný et al. 2012).

Para que las larvas puedan desarrollarse, son fundamentales el agua y las plantas de las orillas, pero cuando las náyades se transforman en adultos y emergen del agua, la vegetación de los bosques les provee refugio ante el clima y los depredadores generando una alta diversidad de libélulas y caballitos del diablo (Cuellar-Cardozo et al. 2018).

En su fase adulta, las libélulas y caballitos del diablo también son depredadores voraces. Son grandes cazadoras gracias a su habilidad para volar y su vista desarrollada. Sus ojos compuestos son tan grandes que en muchos casos se tocan, y cada uno tiene hasta unos 28.000 pequeños ojos simples que en conjunto forman una imagen del mundo con una resolución

mucho mayor a la de nuestros ojos, incluyendo el espectro ultravioleta y el infrarrojo. Estas características les permiten cazar en vuelo a otros insectos y regular poblaciones de zancudos y moscas.

Su excepcional sentido de la vista también juega un papel importante en su reproducción dado que los machos de muchas especies son más coloridos y llamativos que las hembras (Figura 2a). Así, las hembras se camuflan en el ambiente, mientras que los machos deben exhibir sus colores rojos, azules y naranjas, combinados con su destreza en el aire para conseguir que las hembras se apareen con ellos (Figura 2b).

Los huevos tardan entre siete y ocho días en convertirse en náyades. Estas aumentan de tamaño con el tiempo mientras desarrollan sus órganos internos. En un proceso conocido como muda, deben romper su exoesqueleto, que es una cubierta de quitina y proteínas que recubre a todos los insectos y generar uno nuevo más grande. Dependiendo de la especie mudan entre seis y 15 veces.

Después de varios meses, una vez han alcanzado un tamaño suficiente para acumular suficiente grasa y proteínas y cuando sus alas ya están bien desarrolladas dentro de sus estuches (pterotecas), las náyades trepan a través de plantas acuáticas emergentes, raíces, piedras o troncos en donde se produce el paso a la fase terrestre. Este es un proceso energéticamente costoso, ya que nuevamente debe cambiar su exoesqueleto y extender sus alas. Una vez sale la libélula, debe esperar a que sus débiles estructuras, se endurezcan por acción del sol. A este estado previo a la madurez completa del adulto se le conoce como teneral y pueden reconocerse porque los colores aún no están completamente fijados, dándole



Figura 1a. Adulto de caballito del diablo hembra, Familia Coenagrionidae.



Figura 1b. Adulto de libélula, Familia Libellulidae.



© Foto: © Jorge E. García-Melo / Unilbagué-WWF Colombia

Figura 1c. Náyade de caballito del diablo, Familia Coenagrionidae.



© Foto: © Jorge E. García-Melo / Unilbagué-WWF Colombia

Figura 1d. Náyade de libélula, Familia Libellulidae.



Figura 2a. Macho de *Erythemis haematogastra*.



© Foto: © Camilo Gómez Ángel

Figura 2b. Hembra de la familia Libellulidae en el proceso de pasar de teneral a adulto. En el tronco puede verse el exoesqueleto vacío del cuál emergió horas antes.



una apariencia blanquecina (Corbet 1999).

COMPOSICIÓN DE LIBÉLULAS Y CABALLITOS DEL DIABLO DEL DEPARTAMENTO DE GUAINÍA

En el departamento del Guainía, se registraron 42 especies de odonatos agrupados en 30 géneros y ocho familias (Tabla 1). Estos registros corresponden a especímenes colectados entre 2014 y 2021 por investigadores del Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática de la Universidad de los Andes, en 19 localidades con diversos ecosistemas como bosques de galería, afloramientos rocosos, bosques, sabanas de inundación, nacimientos de agua, caños, lagos artificiales y zona urbana de Inírida. Todo el material recolectado está depositado en la Colección de Entomología (ANDES-E) del Museo de Historia Natural C.J.

Marinkelle de la Universidad de los Andes.

Al comparar los registros de la Tabla 1, con: el listado de odonatos para la Amazonia colombiana (Bota-Sierra et al. 2015), la revisión de géneros de odonatos y su distribución en Colombia (Stand-Pérez et al. 2019, 2021), según la cuál existen aproximadamente 468 especies de estos organismos en nuestro país; así como con la lista de odonatos de Suramérica del Museo de Historia Natural Slater de la Universidad Puget Sound (2021), este capítulo registra cuatro nuevas especies para la Amazonia colombiana, 30 para el departamento de Guainía y cinco nuevas especies para Colombia.

Dichos registros, amplían el rango del hábitat de *Antidrythemis nigra* y *Leucobasis candicans*, que eran consideradas endémicas de Venezuela; *Phyllogomphoides imperator* que solo se registraba en Venezuela y Perú; *Perilestes bispinus* solo registrada para Brasil y *Perithemis comelia*, registrada en

Surinam, Guyana Francesa y todos los países amazónicos excepto Colombia (Tabla 1).

Las especies colectadas en las selvas del Departamento, tienen una limitada dispersión dentro de su hábitat y son sensibles a cambios en su ecosistema dado que actúan como corredores naturales para especies especialistas que no resisten salir a áreas abiertas de pastizales en donde mueren por acción de los factores climáticos como el sol o la lluvia (Figura 3). Estos bosques retienen gran cantidad de agua proveniente de la lluvia (Murphy & Lugo 1986), por lo cual son los lugares aptos para la reproducción de caballitos del diablo como *Leucobasis candicans*, *Mesoleptobasis incus* y *Mecistogaster linearis* y las libélulas *Erythemis haematogastra* y *E. vesiculosa* (Figura 4a y 4b) (Stewart & Samways 2008, Dolný et al. 2012, Cuellar-Cardozo et al. 2018).

Entre las especies especializadas en playas, sabanas de transición, pastizales y charcos temporales

Tabla 1. Odonatos del departamento de Guainía, Colombia.

Familia / Especies	Localidad	Tipo de hábitat	Nuevos Registros
Familia Aeshnidae			
<i>Gynacantha</i> sp.	Inírida	Zona Urbana	-
Familia Calopterygidae			
<i>Hetaerina westfalli</i>	Caño Vitina, Caño Motobomba, Vía comunidad Guamal, Inírida	Vegetación Riparia, Caño Artificial, Bosque de galería, Afloramiento rocoso	-
Familia Coenagrionidae			
<i>Acanthagrion adustum</i>	Caño Vitina	Vegetación Riparia	Amazonia colombiana
<i>Acanthagrion ascendens</i>	Caño Vitina	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Acanthagrion apicale</i>	Caranacoo	Bosque Inundable	Departamento de Guainía
<i>Argia pulla</i>	Inírida	Bosque de galería, Afloramiento rocoso	Departamento de Guainía
<i>Ischnura capreolus</i>	Inírida	Bosque de galería, Afloramiento rocoso, Nacimiento de agua intervenido	Departamento de Guainía
<i>Mesoleptobasis incus</i>	Inírida	Nacimiento de agua intervenido, Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Telebasis griffithii</i>	Caño Motobomba	Vegetación Riparia	Amazonia colombiana
<i>Epipleoneura</i> sp.	Laguna Cacao, río Guaviare	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Leucobasis candicans</i>	Inírida, Vía Comunidad Sabanitas	Nacimiento de agua intervenido, Bosque de galería	Colombia

Familia / Especies	Localidad	Tipo de hábitat	Nuevos Registros
<i>Mecistogaster linearis</i>	Caranacoo	Bosque Inundable	Departamento de Guainía
<i>Microstigma rotundatum</i>	Inírida	Bosque de galería	Departamento de Guainía
<i>Neoneura rufithorax</i>	Río Guaviare	Playa de arena	Departamento de Guainía
<i>Neoneura</i> sp.	Caño Guaribén	Bosque de galería	Departamento de Guainía
<i>Phoenicagrion flammeum</i>	Caño Motobomba	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
Familia Gomphidae			
<i>Phyllogomphoides imperator</i>	Caño Vitina	Bosque de galería, Afloramiento rocoso	Colombia
Familia Heteragrionidae			
<i>Heteragrion breweri</i>	Comunidad Remanso, Cerros de Mavicure	Afloramiento rocoso	-
Familia Lestidae			
<i>Lestes minutus</i>	Comunidad Venado	Sabana inundable	-
<i>Lestes helix</i>	Comunidad Coco Viejo	Afloramiento rocoso	-
Familia Libellulidae			
<i>Antidrythemis nigra</i>	Caño Vitina	Vegetación Riparia	Colombia
<i>Brachymesia herbida</i>	Caño Guaribén	Bosque de galería	Departamento de Guainía
<i>Diastatops obscura</i>	Río Guaviare	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Erythemis attala</i>	Caño Motobomba, Laguna Cajaro, río Guaviare	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Erythemis vesiculosa</i>	Cerro Mavicure, río Guaviare, Laguna Cajaro - río Guaviare	Bosque de galería, Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Erythemis haematogastra</i>	Inírida, Vía Comunidad Sabanitas, Laguna Cajaro - río Guaviare	Afloramiento rocoso, Bosque de galería, Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Erythemis peruviana</i>	Laguna Cajaro - río Guaviare	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Erythrodiplax fusca</i>	Caño Vitina, Caño Motobomba, Caranacoo, Inírida	Vegetación Riparia, Bosque de galería	Departamento de Guainía
<i>Erythrodiplax umbrata</i>	Inírida, río Guaviare, Caño Guaribén, Caño Motobomba	Zona Urbana, Bosque Inundable, Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Erythrodiplax lativittata</i>	Inírida, Comunidad Venado	Zona Urbana, Bosque Inundable	Departamento de Guainía
<i>Erythrodiplax unimaculata</i>	Inírida	Zona Urbana	Departamento de Guainía
<i>Erythrodiplax basalis</i>	Inírida	Zona Urbana	Departamento de Guainía
<i>Micrathyria</i> sp.	Caño Motobomba	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Micrathyria tibialis</i>	Río Guaviare	Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Nephepeltia flavifrons</i>	Caño Vitina	Bosque de galería, Afloramiento rocoso	Departamento de Guainía
<i>Orthemis</i> sp.	Caño Vitina, Caño Guaribén	Bosque de galería, Afloramiento rocoso	Departamento de Guainía
<i>Perithemis comelia</i>	Caño Vitina	Bosque de galería, Afloramiento rocoso	Colombia
<i>Perithemis lais</i>	Estación Piscícola - Inírida, Caño Guaribén	Sabana inundable, Vegetación Riparia	Departamento de Guainía
<i>Tholymis citrina</i>	Caño Motobomba, Caranacoo, Comunidad Venado, Comunidad Coayare, Inírida, Caño Guaribén, Laguna Cajaro - río Guaviare	Afloramiento rocoso, Sabana inundable, Vegetación Riparia, Zona Urbana, Bosque de galería	Departamento de Guainía
<i>Tremea abdominalis</i>	Caño Motobomba, Cerro Mavicure	Vegetación Riparia, Afloramiento rocoso	Amazonia colombiana
<i>Tremea binotata</i>	Caño Guaribén	Bosque de galería	Amazonia colombiana
<i>Uracis oviposatrix</i>	Río Atabapo, Caranacoo, Inírida, Caño Bocón	Vegetación Riparia, Afloramiento rocoso, Zona Urbana, Bosque Inundable	Departamento de Guainía
<i>Uracis imbuta</i>	Cerro Mavicure, Inírida	Afloramiento rocoso, Sabana inundable, Zona Urbana	-
<i>Uracis infumata</i>	Comunidad Remanso, Cerros de Mavicure	Bosque de galería	Departamento de Guainía
<i>Zenithoptera lanei</i>	Inírida	Sabana inundable	Departamento de Guainía
<i>Zenithoptera fasciata</i>	Comunidad Remanso, Cerros de Mavicure	Sabana inundable	Departamento de Guainía
Familia Perilestidae			
<i>Perilestes bispinus</i>	Caño Bocón, Caño Vitina	Vegetación Riparia	Colombia





© Foto: © Jorge E. García-Melo / Unilbagué-WWF Colombia

Figura 3. Selvas inundadas del departamento de Guainía, Colombia. Comunidad Laguna Negra.



© Foto: © Ángela Aristizabal-Botero

Figura 4a. *Leucobasis candicans*.



© Foto: © Ángela Aristizabal-Botero

Figura 4b. *Mecistogaster linearis*.



© Foto: © Jorge E. García-Melo / Unilbagué-WWF Colombia

Figura 5a. *Erythrodiplax umbrata*.



© Foto: © Jorge E. García-Melo / Unilbagué-WWF Colombia

Figura 5b. *Micrathyria tibialis*.

con poca vegetación se registraron *Phyllogomphoides imperator*, *Neoneura rufithorax*, *Erythrodiplax umbrata* y *Micrathyria tibialis*. Estas especies se adaptan a zonas con mayor intensidad de luz y condiciones climáticas adversas (Junior et al. 2015). En el caso de *E. umbrata* y *M. tibialis* (Figura 5a y 5b) sus rápidos ciclos de vida

y capacidad para adaptarse a los cambios ambientales las convierten en especies pioneras, especialistas en aprovechar charcos temporales en sustratos rocosos o limosos, a donde llegan a poner sus huevos, una vez comienzan las lluvias (Palacino-Rodríguez et al. 2012).

Mientras *E. umbrata* prefiere charcos someros, *M. tibialis* prefiere charcos más profundos, esta distribución de los hábitats les permite reducir la competencia entre las especies y afecta directamente sus ciclos de vida, los cuales se encuentran adaptados a este tipo de ambientes cambiantes en el tiempo y que desaparecen durante





la época seca del año (Aristizábal-Botero et al. en prensa). Respecto a *P. imperator* y *N. rufithorax* poseen gran capacidad de vuelo lo que les permite cubrir largas distancias (Figura 6a, 6b, 6c). La primera cruza los bosques y sabanas hasta llegar a los caños poco torrentosos de aguas color té donde deposita sus huevos (Córdoba-Aguilar et al. 2009) y sus náyades se entierran en el lodo o arena (Garrison et al. 2006, Novelo-Gutiérrez et al. 2018); mientras que *N. rufithorax*, a pesar de su pequeño tamaño vuela sobre las

aguas torrentosas del río Guaviare para reproducirse en sus playas.

Varias especies de libélulas prefieren usar sitios extraños como los huecos que se forman en los troncos o los tanques que se forman en plantas como las bromelias. Esta estrategia permite que sus náyades crezcan en un ambiente que, aunque limitado, carece de depredadores. Otras especies como *Hetaerina westfalli*, *Acanthagrion adustum* y *N. rufithorax* son dependientes de la presencia de vegetación flotante o

sumergida en los humedales, y en otras como *P. imperator*, el macho introduce a la hembra hasta el fondo del agua para que arroje los huevos directamente entre el sustrato (Palacino-Rodríguez et al. 2017).

RETOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS LIBÉLULAS EN EL GUAINÍA

Entre las amenazas que afectan las libélulas en el Departamento están el

uso de pesticidas, la realización de actividades agropecuarias asociadas a quemadas que generan material particulado, la deforestación y potrerización de los bosques y la remoción y extracción de materiales del sustrato terrestre y acuático por actividades como la minería (Gómez-Anaya et al. 2017).

La alteración de los bosques tropicales afecta la biodiversidad de la fauna, generando la extinción de las especies por la reducción de su hábitat (Clausnitzer et al. 2009).

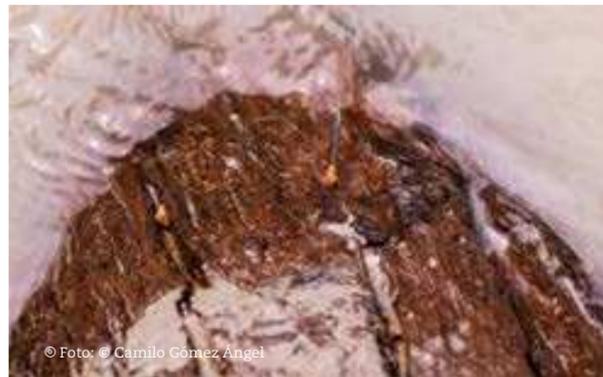
Se calcula que la pérdida de biodiversidad en los humedales puede ser hasta cinco veces mayor que en los ecosistemas terrestres (Vörösmarty et al. 2010).

La respuesta de las poblaciones de libélulas a las alteraciones del hábitat varía de acuerdo con su grado de especialización, desapareciendo aquellas que habitan solo en el bosque, y permitiendo el ingreso y proliferación de unas pocas especies que tienen mayor resistencia a la contaminación e intervención del ecosistema. Esto genera pérdida de fauna endémica y los servicios que prestan (Clausnitzer 2003, Dolný et al. 2012).

Respecto a esto, es importante entender que los odonatos no solo son controladores de otras especies, sino que también constituyen parte de la alimentación de otros organismos, como por ejemplo, insectos grandes, peces, arácnidos, plantas insectívoras, aves, ranas, sapos, roedores y otros pequeños mamíferos (Clausnitzer et al.

2009, Palacino-Rodríguez et al. 2017). Por tanto, si perdemos especies de libélulas, se genera un desequilibrio en sus comunidades que, a su vez, alteran las cadenas tróficas, cambiando la abundancia y poniendo en riesgo la supervivencia de los organismos que se relacionan con las libélulas.

Queremos terminar este capítulo recomendando prácticas de silvicultura, reforestación y aprovechamiento de plantas nativas, ecoturismo y producción pecuaria intensiva, que incluya especies de la región. Migrar a este tipo de prácticas responsables con el ambiente nos permitirá abrir caminos hacia un Departamento verde en el que las siguientes generaciones puedan disfrutar de la biodiversidad y la excelente calidad de vida que esta proporciona. 



© Foto: © Camilo Gómez Ángel

Figura 6a. *Neoneura rufithorax* macho sobre un tronco a la orilla del río Guaviare.



© Foto: © Camilo Gómez Ángel

Figura 6b. Hembra de *Neoneura rufithorax* depositando los huevos entre fibras flotantes en el río Guaviare, mientras el macho aún la sostiene en vuelo.



© Foto: © Ángela Aristizabal-Botero

Figura 6c. Hembra de *Phyllogomphoides imperator*.



© Foto: © Jorge E. García-Melo / Unilbagué-WWF Colombia



© Foto: © Jorge E. García-Melo / Unilbagué-WWF Colombia