

HE AERINA

Boletín de la Sociedad de Odonatología Latinoamericana



HEAERINA

Boletín de la Sociedad de Odonatología Latinoamericana



H E A E R I N A

Boletín de la Sociedad de Odonatología Latinoamericana

HETAERINA é um boletim semestral da Sociedade de Odonatologia Latinoamericana (SOL). SOL é uma associação de caráter científico sem fins lucrativos. O âmbito de atuação territorial do SOL alcança toda a área da América Latina, sem prejuízo de participar das atividades de outras sociedades nacionais ou internacionais com objetivos semelhantes. A sociedade tem sua sede legal na Colômbia e tem um caráter bilíngue; suas línguas oficiais são o espanhol e o português.

O objetivo do boletim é divulgar informações de interesse comum e que auxiliem no estudo e conservação dos odonatos na América Latina. Este boletim pode ser baixado gratuitamente no site da sociedade (www.odonatasol.net).

O nome **HETAERINA** foi escolhido pelos sócios e faz referência a um belo grupo de libélulas endêmicas da América; os *caballitos del diablo escarlata* em espanhol ou *rubyspots* em inglês.

Conselho de Administração

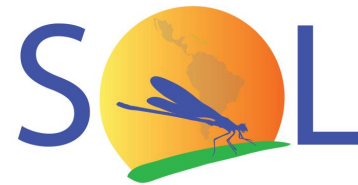
Presidente: Yesenia M. Vega-Sánchez (México)

Vice-presidente: Diogo Silva Vilela (Brasil)

Secretário: Emmy F. Medina-Espinoza (Perú)

Tesoureiro: Yiselle P. Cano-Cobos (Colômbia)

Portavoz: Catalina María Suárez-Tovar



Sociedad de Odonatología Latinoamericana

Comitê editorial:

Beatriz E. Carrillo Camargo. Colômbia. Universidad del Atlántico. Semillero de sistemática y autoecología de insectos acuáticos

Catalina María Suárez-Tovar. Colômbia. Universidad Nacional Autónoma de México. Pesquisadora de pós-doutorado

Cristian Camilo Mendoza-Penagos. Colômbia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Pesquisador externo

Diogo S. Vilela. Brasil. Universidad Federal del Triangulo Mineiro. Professor Adjunto

Emmy Fiorella Medina Espinoza. Peru. Universidad de Illinois Urbana-Champaign. Doutoranda em Ecologia e Evolução

José Cuéllar Cardozo. Colômbia. Universidade Federal do Pará. Doutorado em Ecologia

Karen Osorio Navia. Colômbia. Universidad de Caldas. Grupo de entomología (GEUC)

Luis Alberto Valencia López. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Posgraduação em Ciencias Biológicas

Miguel Ángel Stand-Pérez. Colômbia. Instituto de Ecología A.C. (INECOL). Doutorando em Ciências

Yesenia M. Vega-Sánchez. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Pesquisadora de pós-doutorado

Tradução:

Cristian Camilo Mendoza-Penagos

Diogo S. Vilela

Design:

Yesenia M. Vega-Sánchez

Editora-chefe e diagramação:

Catalina María Suárez-Tovar

HEAERINA



Boletín de la Sociedad de Odonatología Latinoamericana

ISSN: 2711-2152 (on-line)

Título: Hetaerina. Boletín de la Sociedad de Odonatología Latinoamericana

Título abreviado: Hetaerina. Bol. Soc. Odonatología Latinoam

Editor: Fundación Sociedad de Odonatología Latinoamericana

Volume 8, número 1, janeiro-junho do 2026

www.odonatasol.net



Contato

Sociedad de Odonatología Latinoamericana

boletin.sol@gmail.com

Foto da capa: *Rhionaeschna caligo* macho. Páramos de Belmira, Antioquia
 Colômbia.

Autor: Cornelio Bota

CONTEÚDO

Odo-dado: ¿Sabia que algumas libélulas sobrevivem em águas muito quentes? <i>Karen Osorio Navia</i>	5
Morfometría geométrica: una herramienta para estudios evolutivos e ecológicos em odonatos <i>Jesús Ernesto Ordaz-Morales, Andrea Viviana Ballén-Guapacha, Laura Pulido-Ríos e Miguel Stand-Pérez</i>	6
Espécie da capa: <i>Rhionaeschna caligo</i> Bota-Sierra, 2014 <i>Sebastian Arango-Quintero, Wilmar Zapata e Cornelio Bota-Sierra</i>	17
A SOL no ICO 2025 - Colômbia: Consolidando a pesquisa em odonatos na América Latina <i>Yesenia M. Vega-Sánchez</i>	21
Você conhece?... Rosa Ana Sánchez Guillén <i>Miguel Stand-Pérez e Kelly Johana Ríos-Olaya</i>	25
Um olhar na diversidade de libélulas e donzelinhas da Reserva Natural Los Tucanes (Gachantivá, Boyacá) durante a saída de campo no meio do ICO 2025 <i>Catalina María Suárez-Tovar e Cornelio A. Bota-Sierra</i>	33
Coleções científicas na América Latina: A coleção de Odonata do repositório de coleções da Universidade do Atlântico, Barranquilla, Colômbia <i>Beatriz Carrillo Camargo</i>	39
Grandes Odonatólogos da América: Thomas W. "Nick" Donnelly <i>Javier Muzón</i>	47
Participação dos integrantes do LABECO na COP30 e COY20: Conectando o meio acadêmico com tomada de decisões climáticas <i>José Alejandro Cuéllar Cardozo</i>	56
Relatos sobre odonatos: Libélulas na medicina ancestral amazônica colombiana <i>Jenilee Montes-Fontalvo e Yiselle Cano-Cobos</i>	56
Notícias e convocações	58

Odo-dado

¿Sabia que algumas libélulas sobrevivem em águas muito quentes?

por: Karen Osorio Navia

Dando continuidade ao percurso pelos locais em que podemos encontrar os odonatos, falaremos agora das nascentes e dos lagos geotérmicos.

Quando a água subterrânea flui por falhas geológicas ou próximo à lava vulcânica, ela se aquece e dissolve elementos como sódio e enxofre. Ao emergir à superfície, essa água forma nascentes ou lagos com temperaturas entre 38 e 70 °C. Um pequeno grupo de animais desenvolveu adaptações que lhes permitem habitar esses ambientes, entre eles, os odonatos.

Cerca de 30 espécies de libélulas das famílias Calopterygidae, Coenagrionidae, Lestidae, Aeshnidae, Cordulegastridae e Libellulidae conseguem completar seu ciclo de vida nessas condições térmicas (por exemplo, *Libellula quadrimaculata* e *Aeshna juncea*). Um dos principais problemas enfrentados pelos insetos diante do calor extremo é a desidratação. No entanto, os ambientes geotérmicos mantêm alta umidade devido à evaporação, o que representa uma vantagem para a

sobrevivência. No caso dos odonatos, as larvas aceleram seus ciclos de vida e apresentam ajustes metabólicos, enquanto os adultos buscam microclimas mais frescos, com vegetação ribeirinha densa, e reduzem o tamanho corporal.

Esses registros ampliam o espectro ecológico de Odonata, evidenciando sua surpreendente capacidade de colonizar ambientes com condições extremas e oferecendo pistas sobre sua resposta aos efeitos das mudanças climáticas nos ecossistemas aquáticos.✈



Lagunilla Medvezhie no Vale dos Gêiseres, península de Kamchatka, habitat de espécies como *Aeshna juncea* e *Orthetrum melania*. Foto: Olga V. Aksenovam <https://doi.org/10.37828/em.2020.34.6>

Quer contribuir com nosso boletim?

Todas as suas contribuições são bem-vindas, incluindo: artigos curtos, notas, relatos, chamados/ editais, oportunidades de bolsas, etc. Basta escrever para o e-mail: boletin.sol@gmail.com

Quer se juntar a nossa sociedade?

Oferecemos preços especiais para estudantes. Ingressa a: www.odonatasol.net

Siga-nos em nossas redes sociais:



@OdonataSol



@sol.odonata



@odonatologia



<https://www.odonatasol.net>

Morfometria geométrica: uma ferramenta para estudos evolutivos e ecológicos em odonatos

Jesús Ernesto Ordaz-Morales*, Andrea Viviana Ballén-Guapacha, Laura Pulido-Ríos e Miguel Stand-Pérez
Rede de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, México.
*E-mail: jeordm@gmail.com

Resumo

A análise morfológica tem sido um componente central na identificação e classificação de organismos, bem como na compreensão de processos evolutivos como adaptação, especiação, isolamento reprodutivo e seleção sexual. Embora a morfometria tradicional tenha permitido descrever caracteres quantitativos por meio de medições lineares, essa abordagem apresenta limitações ao analisar estruturas complexas, pois não captura adequadamente a forma nem distingue com precisão a variação entre forma e tamanho. A incorporação da morfometria geométrica transformou o estudo da variação fenotípica ao quantificar a forma por meio de coordenadas de pontos homologáveis (marcos e semi marcos), resultando em variáveis que podem ser integradas em análises ecológicas e evolutivas. Em odonatos, a morfometria geométrica tem sido particularmente útil para analisar asas e estruturas reprodutivas, permitindo abordar questões relacionadas à taxonomia, adaptação local, reconhecimento entre espécies e isolamento mecânico. Sua integração com filogenias amplia o alcance das análises ao possibilitar a estimativa de parâmetros como sinal filogenético, taxas de evolução e padrões de coevolução, entre outros. Devido à sua resolução, versatilidade e acessibilidade, essa ferramenta representa um recurso valioso para o estudo da diversidade e da evolução morfológica em odonatos. Nesse contexto, apresentamos uma descrição clara e acessível sobre o funcionamento da morfometria geométrica e fornecemos algumas recomendações metodológicas básicas para sua aplicação no estudo morfológico de odonatos, com ênfase especial em estruturas relevantes para análises evolutivas e taxonômicas.

Palavras chave: Morfometria geométrica, Odonata, morfologia, adaptação, especiação.

A descrição anatômica e morfológica dos organismos tem sido realizada desde os primórdios das incursões de naturalistas britânicos, que estabeleceram as bases da taxonomia moderna por meio da descrição de diferenças morfológicas entre grupos de organismos. A partir de uma perspectiva evolutiva, as características que distinguem as espécies foram moldadas por mutações, pressões seletivas e processos de adaptação (Cerca et al., 2020; Rader & Hedrick, 2023; Goswami & Clavel, 2025). É por isso que o estudo da morfologia não é considerado apenas essencial para a identificação e classificação das espécies, mas também para compreender seus

processos de desenvolvimento, suas interações ecológicas e sua evolução. Por exemplo, a morfologia da genitália masculina e feminina tem sido amplamente utilizada para diferenciar espécies em diversos táxons de insetos (Song, 2009). Da mesma forma, as análises morfológicas têm sido a base para compreender fenômenos como a adaptação local (Viacava et al., 2020), a especiação ecológica (Langerhans & DeWitt, 2004; Outomuro et al., 2013b; Viacava et al., 2020), o isolamento reprodutivo (House et al., 2020; Semple et al., 2021; Ballén-Guapacha et al., 2024), a seleção sexual (Simmons & Garcia-Gonzalez, 2011; Simmons & Fitzpatrick, 2019) e o deslocamento de caracteres,

tanto ecológicos (Adams & Rohlf, 2000) quanto reprodutivos (Ballén-Guapacha et al., 2024).

Os caracteres morfológicos podem ser representados em dados quantitativos por meio de caracteres métricos (contínuos, por exemplo, comprimento da cauda) ou caracteres merísticos (discretos, por exemplo, número de pétalas em uma flor). No caso dos caracteres métricos, tem sido utilizada a mensuração tradicional para sua caracterização, isto é, medidas lineares entre pontos predeterminados de alguma estrutura corporal (Slice, 2007), como o comprimento, a largura ou a profundidade. No entanto, esse método, conhecido como morfometria tradicional, apresenta algumas limitações importantes. Por exemplo, quando várias medidas são tomadas a partir de um mesmo ponto (isto é, várias medidas começam no centro da cabeça em diferentes direções), pode ocorrer alta redundância entre as medições, uma vez que estas estariam estatisticamente correlacionadas (Tatsuta et al., 2018). Isso dificulta a localização de mudanças morfológicas precisas e a interpretação da variação estrutural em termos de tamanho, forma e figura, isto é, a combinação morfológica de tamanho e forma (Slice, 2007; Zelditch et al., 2012; Tatsuta et al., 2018).

Nas últimas décadas, o estudo da morfologia passou por uma revolução, transitando da morfometria tradicional para a incorporação e o auge da morfometria geométrica (Adams et al., 2004; Tatsuta et al., 2018). De acordo com Bookstein (1991), a morfometria geométrica é o estudo da variação da forma e de sua covariação com outras variáveis. Essa abordagem permite quantificar e analisar a forma das estruturas biológicas preservando sua geometria, ao manter as relações espaciais entre pontos anatômicos homólogos conhecidos como marcas (landmarks) (Bookstein, 1986, 1991; Zelditch et al., 2012). As marcas são pontos de referência definidos anatômica ou matematicamente (Bookstein, 1986; Toro Ibacache et al., 2010) e são registradas como coordenadas

bidimensionais (X, Y) ou tridimensionais (X, Y, Z), dependendo do enfoque do estudo (Bookstein, 1986; Elewa & Elewa, 2010). Nas últimas décadas, foi incorporado o uso de semi-marcas nas análises de morfometria geométrica, as quais são pontos que não estão ancorados a uma estrutura anatômica precisa, mas são posicionados ao longo de curvas ou superfícies para capturar detalhes contínuos da forma (Mitteroecker & Gunz, 2009; Gunz & Mitteroecker, 2013). As marcas e semi-marcas são analisadas por meio de um procedimento conhecido como superposição de Procrustes [também conhecido como análise generalizada de Procrustes (GPA) ou alinhamento de Procrustes], o qual permite eliminar diferenças relacionadas à escala, à rotação e à translação, extraíndo apenas a informação relacionada à forma (Adams et al., 2004; Zelditch et al., 2012; Klingenberg, 2020). O uso cada vez mais frequente da morfometria geométrica tem permitido alcançar avanços importantes em nosso entendimento sobre a evolução fenotípica, especialmente por meio da análise independente do tamanho e da forma, bem como da relação alométrica entre ambos (Slice, 2007; Klingenberg, 2016; Tatsuta et al., 2018).

Entre os organismos nos quais essa ferramenta tem demonstrado grande potencial, os odonatos destacam-se como um modelo relevante para explorar padrões de variação morfológica e processos evolutivos, devido à sua diversidade, relevância ecológica e dimorfismo sexual acentuado em muitas espécies. A maioria dos estudos que empregaram a morfometria geométrica em odonatos utilizou a forma e o tamanho das asas para abordar temas como a identificação e a classificação de espécies (Deregnaucourt et al., 2021; Mamat et al., 2021; Tarrís-Samaniego et al., 2023), as adaptações locais e as mudanças sazonais (Gallesi et al., 2016; Outomuro et al., 2013b), a competição entre machos (Outomuro et al., 2013a, 2014) e a divergência ecológica (Kiyoshi & Hikida, 2012). Outros estudos aplicaram a morfometria geométrica

à análise de estruturas reprodutivas, com o objetivo de avaliar mecanismos de isolamento reprodutivo (McPeck et al., 2008, 2009; Vega-Sánchez et al., 2022; Ballén-Guapacha et al., 2024) e de reconhecimento de espécies (Barnard et al., 2017).

Dada a importância que o uso desse método pode alcançar para o estudo de libélulas e donzelinhas, o objetivo deste documento é oferecer um guia prático sobre a aplicação da morfometria geométrica a estruturas morfológicas de odonatos (Fig. 1), sem a pretensão de estabelecer um protocolo único, mas sim de compartilhar uma perspectiva acessível que possa servir de referência para aqueles que desejem implementar esses métodos. Da mesma forma, esperamos que este documento desperte o interesse da comunidade de odonatólogos na América Latina em aplicar as técnicas de morfometria geométrica em seus estudos com diferentes espécies modelo de libélulas.

Procedimento da análise de morfometria geométrica

Coleta e preservação de espécimes

A morfometria geométrica pode ser aplicada em diferentes fases do ciclo de vida dos odonatos (larvas ou adultos), e os dados podem ser obtidos a partir de indivíduos coletados em campo, criados em laboratório, provenientes de coleções científicas ou de museus. No caso da coleta de indivíduos adultos em campo com a finalidade de realizar análises morfométricas, recomendamos preservá-los em etanol a 70%, o que permite uma conservação adequada de determinadas estruturas para análises morfológicas posteriores em laboratório. No presente documento, focaremos em explicar metodologias para a medição de caracteres de odonatos adultos, como as asas, estruturas reprodutivas (cercos e paraproctos em machos e pronoto em fêmeas) e a espinha vulvar.

A aplicação de uma análise morfológica detalhada envolve uma série de etapas (Fig. 1), que se iniciam com a obtenção do material biológico, e

sua análise formal pode ser realizada por meio de diversos pacotes do R (R Core Team, 2024) e softwares de acesso livre. Para analisar a forma das estruturas anteriormente mencionadas, focaremos no uso do pacote *geomorph* (Tabela 1; Baken et al., 2021; Adams et al., 2025).

Obtenção de estruturas para análise morfológica

Cercos, paraproctos, pronoto e espinha vulvar

Os cercos e paraproctos dos machos são apêndices caudais localizados no décimo segmento abdominal (S10), cuja principal função é segurar as fêmeas durante o acasalamento. A forma mais prática de separá-los é cortando esse segmento de maneira transversal com uma lâmina de barbear ou lâmina tipo bisturi à altura do nono segmento abdominal (S9) (Fig. 2 A, C). Recomenda-se que o corte seja o mais reto e uniforme possível, pois isso permite manipular a estrutura de forma mais fácil no momento da montagem e da obtenção das fotografias. Um corte irregular pode dificultar a montagem da estrutura na mesma rotação e inclinação que o restante dos exemplares.

O pronoto localiza-se no dorso do protórax e auxilia como estrutura de fixação durante a formação do tândem. Para isolar essa estrutura do restante do corpo, deve-se seccionar cuidadosamente a cabeça, o primeiro par de pernas e o pterotórax utilizando pinças finas. Devido à delicadeza do pronoto, recomendamos remover primeiro o primeiro par de pernas; em seguida, posicionar o exemplar lateralmente e retirar a cabeça exercendo pressão em sua região posterior. Por fim, remover o protórax exercendo pressão entre o pterotórax e o protórax na posição ventral do indivíduo (Fig. 2 A, C).

A espinha vulvar é uma estrutura exclusivamente feminina, localizada na região ventral do oitavo segmento abdominal. Essa estrutura foi descrita em fêmeas da família Coenagrionidae, principalmente em gêneros como *Ischnura*, *Acanthagrion*, *Mesamphiagrion*, *Enallagma*,

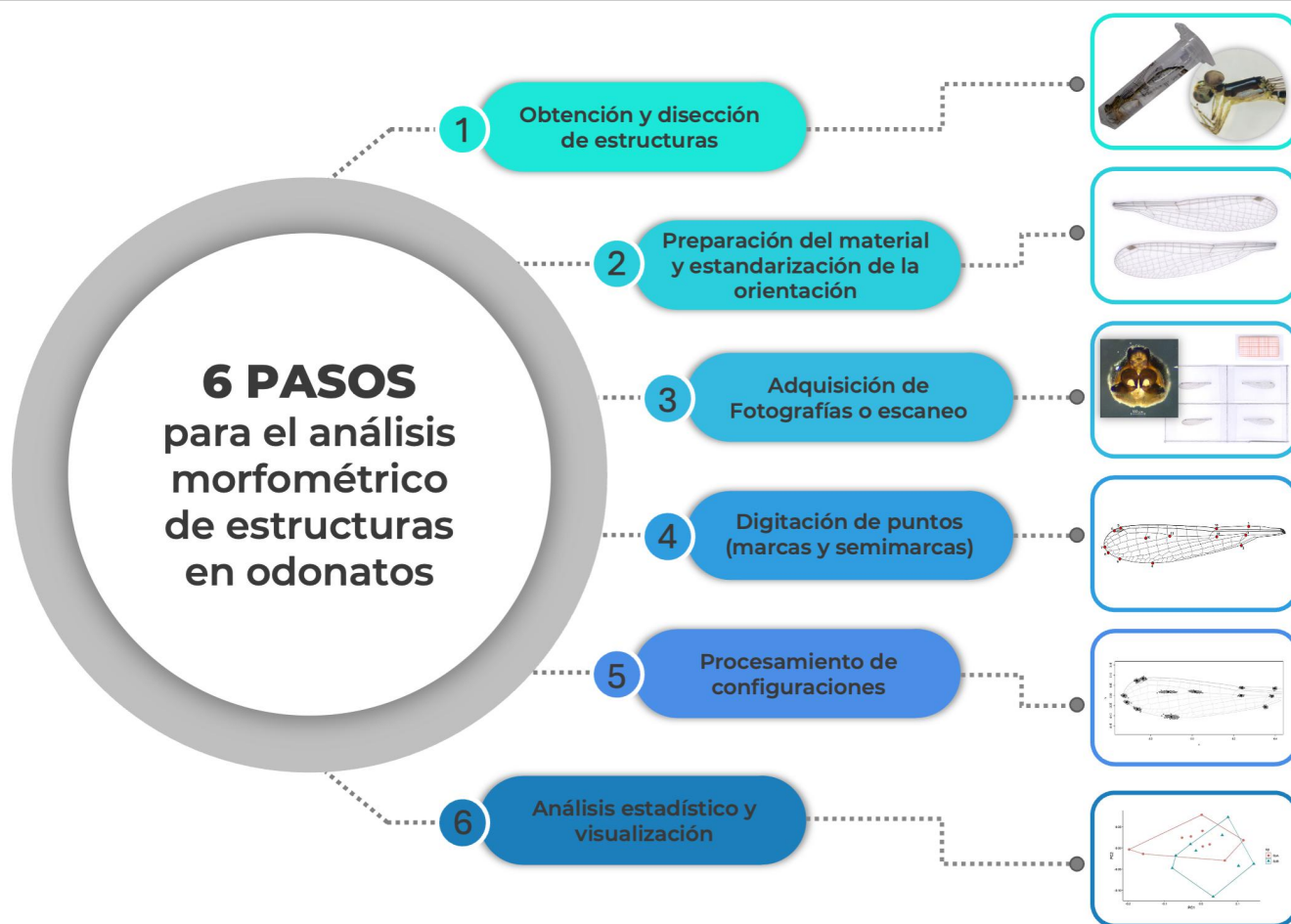


Figura 1. Diagrama de fluxo para o estudo da morfologia de odonatos por meio da morfometria geométrica. (1) O fluxo de trabalho inicia-se com a obtenção de material biológico em boas condições. (2) Em seguida, as estruturas devem ser adequadamente montadas. (3) Posteriormente, deve-se assegurar a obtenção de imagens de alta qualidade. (4) A seleção de marcas e semimarcas depende do grau de detalhe com o qual se deseja descrever a estrutura e da robustez esperada da análise. (5) Em seguida, todas as imagens devem ser sobrepostas e alinhadas; recomenda-se realizar a detecção de outliers. (6) Por fim, procede-se à análise estatística, visualização e interpretação dos resultados. Esse fluxo pode ser adaptado de acordo com o tipo de estrutura e o nível de análise voltado a responder a pergunta de pesquisa

entre outros (Garrison et al., 2010; Rivas-Torres et al., 2023; Brozzi et al., 2024). Sugerimos realizar um corte transversal nos segmentos S6 ou S7 para isolar essa estrutura, conservando a extremidade distal do abdômen (Fig. 2 B). Esse procedimento facilita a manipulação da espinha e minimiza o risco de danificar a estrutura de interesse.

Asas

As asas, tanto anteriores quanto posteriores, podem ser dissecadas cortando-se sua base de inserção no tórax com o auxílio de uma lâmina de barbear ou lâmina tipo bisturi, assegurando-se de que a estrutura esteja completamente estendida (Fig. 2 A, C). A dissecação deve ser realizada sob microscópio

estereoscópico para evitar danos estruturais e obter maior precisão nos cortes.

Montagem para fotografia e/ou escaneamento de estruturas

Em estudos morfológicos, é importante considerar a disposição das estruturas dissecadas antes de iniciar o registro fotográfico, uma vez que a orientação dependerá principalmente do plano morfológico que se deseja analisar e deve ser definida em função das perguntas de pesquisa.

No caso de estruturas com volume mais pronunciado, como os cercos, o pronoto e a espinha vulvar, é fundamental assegurar que cada estrutura, em todos os indivíduos analisados, mantenha um

plano, orientação e rotação consistentes, de modo que sejam comparáveis e, portanto, adequadas para a análise morfométrica. Além disso, dependendo do plano a ser digitalizado e da disposição das marcas que se pretende utilizar para descrever as estruturas, deve-se considerar a remoção das vellosidades que recobrem essas estruturas. Para esse fim, recomendamos montar as estruturas em placas de Petri utilizando uma base de gel (por exemplo, gel antibacteriano) e cobri-las com etanol a 70%, de modo que fiquem fixas e na orientação desejada. Ademais, é fundamental identificar pontos de referência consistentes que permitam posicionar todos os indivíduos de maneira homogênea, para que as imagens obtidas sejam comparáveis entre si. Por exemplo, para o estudo de estruturas como a espinha vulvar, que se projeta na região ventral do abdômen da fêmea, a vista lateral permite obter fotografias comparáveis. Isso ocorre porque os cercos que se projetam do último segmento abdominal podem ser alinhados, o que permite posicionar o abdômen na mesma orientação. Para a análise das asas, recomendamos posicioná-las em vista dorsal, completamente estendidas sobre folhas de acetato e fixá-las com fita adesiva invisível. Dessa forma prática e eficaz, obtêm-se imagens planas, sem reflexos e de alta qualidade para análises posteriores.

Registro fotográfico e escaneamento de estruturas

A aplicação da morfometria geométrica requer que todas as imagens das estruturas sejam obtidas de maneira padronizada, o que permite minimizar vieses e evitar variação atribuível a inconsistências no processo de captura fotográfica. Ou seja, deve-se assegurar que todas as imagens sejam obtidas sob as mesmas condições de escala, qualidade de imagem, iluminação e equipamento..

As fotografias de estruturas morfológicas, especialmente aquelas de pequeno tamanho, como os cercos, o protórax ou a espinha vulvar, podem ser obtidas por meio de uma câmera digital

acoplada a um microscópio estereoscópico. Para estruturas com relevo, recomenda-se o uso de um sistema que permita deslocamentos precisos ao longo do eixo Z (profundidade), seja por meio de uma platina móvel ou pelo ajuste do objetivo, a fim de capturar diferentes planos de foco. Uma técnica muito útil nesses casos é o empilhamento de imagens, que consiste na captura de múltiplas imagens em diferentes níveis de foco e sua posterior combinação por meio de um software especializado (por exemplo, Helicon Focus e Zerene Stacker). Esse procedimento gera uma imagem final com profundidade de campo estendida e alta nitidez. Uma alternativa é focar apenas o contorno da estrutura a ser descrita, assegurando a nitidez dos pontos onde serão posicionadas as marcas e das curvas que receberão as semi-marcas. Para minimizar reflexos e garantir uma visualização clara dos contornos, é fundamental que as amostras estejam completamente submersas em etanol durante a obtenção das fotografias. Além disso, recomenda-se empregar iluminação difusa ou luzes laterais frias para evitar sombras duras e reflexos especulares, bem como um domo branco que permita a distribuição uniforme da luz sobre a estrutura.

É importante considerar que as fotografias obtidas por meio desse tipo de montagem representam uma projeção bidimensional das estruturas (Fig. 2 D,E), o que limita a informação tridimensional, mas pode ser suficiente para diversos tipos de análises morfométricas. Por essa razão, é fundamental conhecer previamente a estrutura a ser estudada e selecionar um ângulo de vista que preserve sua forma representativa. Da mesma forma, deve-se manter uma padronização rigorosa entre as amostras quanto à posição, orientação, distância focal e iluminação, com o objetivo de evitar a introdução de variação na forma ou no tamanho das estruturas decorrente de diferenças metodológicas.

No caso das asas montadas sobre folhas de

acetato, estas podem ser escaneadas utilizando um scanner plano de alta resolução (mínimo de 600 dpi), preferencialmente em modo colorido, para conservar detalhes como a venação ou a pigmentação. O escaneamento plano assegura uma representação confiável do contorno e das proporções da asa, o que é fundamental para análises morfométricas posteriores.

Independentemente do método de fotografia e digitalização selecionado, bem como da estrutura a ser estudada, o resultado final deve ser uma imagem nítida que contenha uma escala visível (Fig. 2 D, E), a qual permite atribuir esse valor ao indivíduo durante a digitalização e sobre a qual serão realizadas as correções por diferenças de escala durante a análise.

Seleção de marcas e semi-marcas

Uma das etapas cruciais para a análise morfométrica é a visualização, localização e quantificação das estruturas de interesse (Ibragimov & Vrtovec, 2017), o que depende diretamente da adequada seleção das posições das marcas e semi-marcas. Essa seleção deve ser realizada durante o planejamento do estudo, uma vez que dela dependem a quantidade e a qualidade da informação obtida, a confiabilidade dos resultados e, portanto, as implicações biológicas observadas (Toro Ibacache et al., 2010).

É indispensável que a colocação das marcas e semi-marcas seja sempre realizada na mesma ordem em todos os indivíduos e, para sua marcação sobre as estruturas fotografadas ou escaneadas, podem ser utilizados programas como tpsDIG2 e tpsUTIL (Tabela 1; Rohlf, 2006). Esse processo é formalmente conhecido como digitalização das estruturas.

Para definir uma configuração robusta de marcas, estas devem ser selecionadas com base em critérios anatômicos claros: i) homologia estrutural entre indivíduos ou espécies, ii) consistência na posição relativa, iii) cobertura adequada da forma, iv) coplanaridade e, especialmente, v) repetibilidade

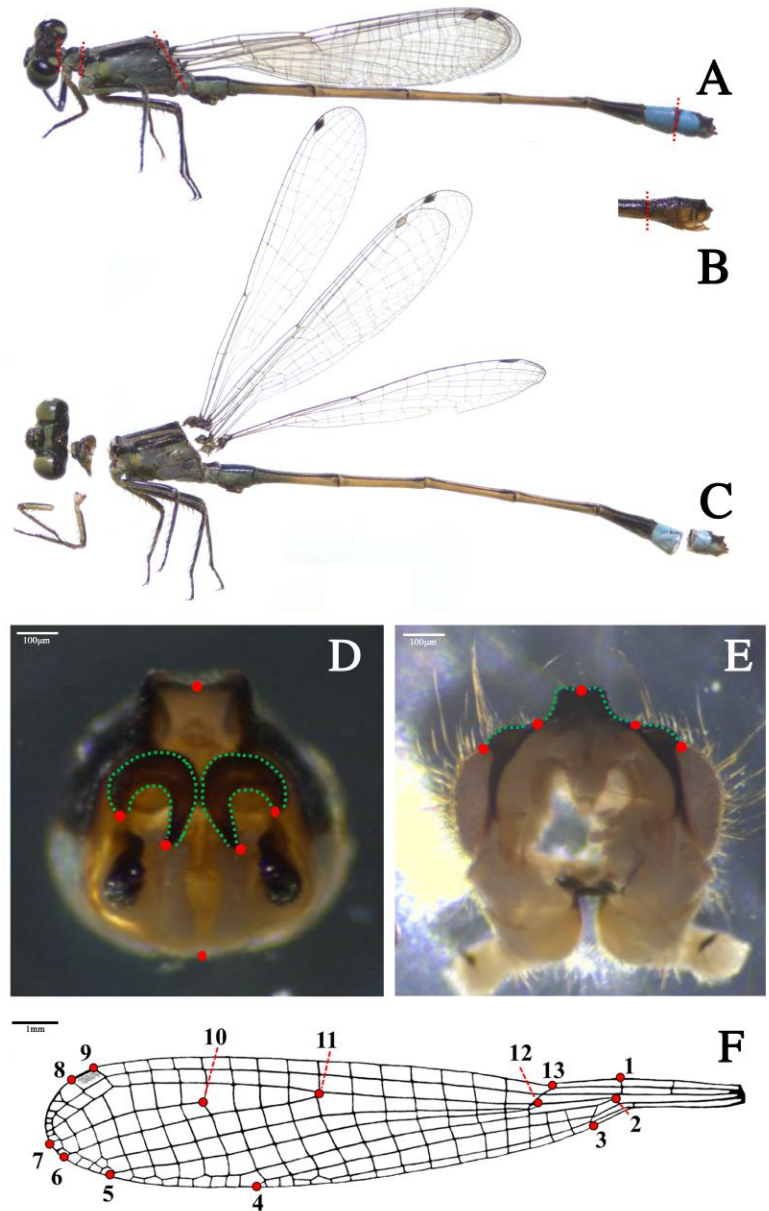


Figura 2. Dissecção, fotografagem e seleção de marcas em odonatos. (A)

Macho adulto da família Coenagrionidae, no qual são indicadas diferentes áreas de dissecção para a obtenção de estruturas reprodutivas secundárias (cercos, paraproctos e pronoto) e asas. (B) Abdômen feminino da família Coenagrionidae indicando um corte transversal no sétimo segmento abdominal para separar a espinha vulvar. (C) Macho adulto da família Coenagrionidae no qual se observa a dissecção das estruturas reprodutivas secundárias e das asas. (D) Vista posterior dos cercos e paraproctos de *Ischnura graellsii*, na qual são representadas seis marcas (pontos vermelhos) e várias semimarcas ao longo de quatro curvas (pontos verdes). (E) Vista posterior do pronoto feminino de *Ischnura graellsii* com quatro marcas (pontos vermelhos) e várias semimarcas ao longo de três curvas (pontos verdes). (F) Esquema da asa posterior esquerda de um indivíduo adulto da família Coenagrionidae que mostra a localização de 13 marcas

(Ibragimov & Vrtovec, 2017; Grossnickle et al., 2024). Além disso, devem representar aspectos morfológicos relevantes para a hipótese de estudo, ser facilmente localizáveis e ser selecionadas por meio de uma combinação de conhecimento anatômico e critério analítico.

É importante evitar o uso de marcas redundantes (pontos muito próximos entre si ou que não acrescentem informação adicional) e a inclusão de pontos difíceis de localizar com precisão. Nesse sentido, recomenda-se realizar testes de repetibilidade em um subconjunto de amostras para avaliar a consistência do posicionamento das marcas e reduzir o erro do observador (Toro Ibacache et al., 2010). Ademais, o número de indivíduos por grupo deve ser suficientemente alto para fornecer estimativas robustas da forma média e de sua variação. Como regra geral, sugere-se um tamanho amostral de pelo menos três (Monteiro et al., 2002) ou quatro vezes (Bookstein, 1996) o número de marcas por grupo analisado. Por exemplo, se na estrutura a ser analisada forem posicionadas 10 marcas, o tamanho amostral deveria ser de 30 ou 40 indivíduos. É de suma importância compreender que, embora as marcas e semi-marcas definam pontos que biologicamente representam coisas distintas, no momento em que se inicia formalmente a análise de morfometria geométrica — isto é, a partir da realização do GPA — marcas e semi-marcas são tratadas da mesma maneira. Ou seja, se na configuração forem incluídas sete marcas e 15 semi-marcas, a análise considera que a configuração se baseia em 22 marcas. Considerar esses critérios ajuda a garantir a estabilidade das análises estatísticas e a validade das comparações morfológicas entre grupos.

Para exemplificar a distribuição das marcas e semi-marcas, baseamo-nos no estudo realizado por Ballén-Guapacha et al. (2024) sobre o deslocamento de caracteres reprodutivos em duas espécies de *Ischnura*. Nesse estudo, foi empregada uma configuração de semi-marcas distribuídas ao longo

do contorno dos cercos e dos paraproctos, o que permitiu capturar a forma geral dessas estruturas (Fig. 2 D, E), bem como detalhes relevantes para realizar comparações intraespecíficas. Nesse tipo de estruturas, que apresentam curvaturas complexas ou relevos, é especialmente importante padronizar o ângulo de visão e a orientação durante a obtenção das imagens. Em estruturas como o pronoto, cuja forma pode diferir entre espécies, sexos ou morfos no caso de espécies polimórficas, recomenda-se selecionar marcas e, especialmente, semi-marcas sobre bordas estruturais bem definidas ou pontos de inflexão.

No caso das asas, as marcas geralmente são posicionadas em interseções de veias longitudinais (úteis para a identificação de espécies), como costa (C), subcosta (Sc), rádio (R), média (M), cúbito (Cu), entre outras, e em pontos de bifurcação claramente identificáveis, uma vez que tendem a ser consistentes entre indivíduos e permitem capturar tanto a forma geral da asa quanto variações em sua venação. Embora as asas sejam estruturas planas, ainda é importante padronizar sua orientação (por exemplo, orientadas para o mesmo lado e com a base alinhada horizontalmente) para evitar a introdução de vieses morfométricos (Fig. 2 F).

Processamento de dados morfométricos e análise estatística

A morfometria geométrica permite analisar a morfologia de uma estrutura em termos de forma e tamanho centroide — definido como a raiz quadrada da soma das distâncias ao quadrado de todas as marcas em relação ao ponto mais próximo de todas as marcas ou semi-marcas utilizadas (Klingenberg, 2016). No entanto, para alcançar uma análise robusta, é necessário eliminar os vieses de rotação provenientes de pequenos erros durante a montagem e a fotografia das estruturas, os quais geram variação na rotação em que as estruturas se encontram e, conseqüentemente, na posição das marcas e semi-marcas. Essa variação pode ser eliminada alinhando todos os indivíduos por meio

de um GPA. Esse método alinha a configuração de marcas e semi-marcas de todos os indivíduos ao remover a variação gerada por diferenças de posição, rotação e escala (Rohlf & Slice, 1990).

Uma vez alinhados todos os indivíduos, obtemos informações sobre a forma de cada indivíduo e seu tamanho centroide (medida do tamanho geral de uma configuração de marcas), ambos comumente utilizados em diferentes programas e pacotes de análise em R (Tabela 1). Além disso, podemos utilizar os eixos de uma Análise de Componentes Principais (PCA) como variáveis morfológicas, pois são considerados caracteres reorganizados e não correlacionados que representam diferentes aspectos da variação da forma (Langerhans & DeWitt, 2004). Entre os pacotes mais utilizados para realizar análises ecológicas e evolutivas com dados de morfometria geométrica, destaca-se o *geomorph* em R. As funções desse pacote permitem: i) ler, manipular e digitalizar dados de marcas, ii) gerar variáveis de forma por meio de análises de Procrustes, iii) realizar análises estatísticas da variação e covariação da forma, e iv) produzir representações gráficas das formas e dos padrões de variação morfológica (grades de deformação; Adams et al., 2025).

Outros pacotes menos utilizados, mas igualmente valiosos, incluem: i) *Morpho*, empregado principalmente para alinhar, visualizar e manipular dados tridimensionais (Schlager, 2013); ii) *Shapes*, com uma abordagem mais clássica que inclui análises de Procrustes, regressões, discriminação e classificação (Dryden, 2003); iii) *Momocs*, especializado na análise de contornos (por exemplo, por meio de elipses de Fourier), que permite realizar análises de componentes principais, análises de agrupamento e regressões, entre outros (Bonhomme & Claude, 2012); e iv) *RRPP*, particularmente útil para análises baseadas em procedimentos de permutação de resíduos aleatorizados (Collyer & Adams, 2018). Por fim, embora *phytools*, *ape* e *geiger* não tenham sido

projetados especificamente para morfometria geométrica, são fundamentais para integrar dados morfológicos com filogenias (Adams & Collyer, 2018a). Por exemplo, os resultados de um PCA realizado com *geomorph* podem ser utilizados nesses pacotes para ajustar modelos evolutivos, reconstruir estados ancestrais ou comparar taxas evolutivas.

Aplicação em estudos odontológicos

A aplicação da morfometria geométrica permite realizar análises sobre temas variados, tais como: i) alometria — mudanças na forma associadas ao tamanho; ii) assimetria flutuante — desvios aleatórios da simetria bilateral em organismos, que refletem instabilidade no desenvolvimento; iii) modularidade de estruturas — organização de uma estrutura em unidades semi-independentes que podem variar de forma relativamente autônoma; iv) deslocamento de caracteres ecológicos e/ou reprodutivos — divergência de traços entre espécies em simpatria, evitando competição e/ou hibridização; v) incompatibilidades morfológicas que geram isolamento mecânico entre indivíduos coespecíficos ou heteroespecíficos, entre outros.

Além disso, dispor de informações filogenéticas das espécies e/ou populações de interesse amplia consideravelmente as possibilidades analíticas, uma vez que a incorporação de uma filogenia permite eliminar (ou controlar) toda a variação relacionada à ancestralidade comum e destacar apenas os padrões gerados por processos evolutivos, refinando a interpretação dos resultados (Adams & Collyer, 2018b). Isso possibilita, por exemplo, calcular a sinal filogenética — tendência de espécies aparentadas se parecerem mais entre si do que com espécies não aparentadas —, as taxas evolutivas — velocidade com que ocorrem as mudanças evolutivas —, a coevolução — mudança evolutiva correlacionada entre traços interdependentes —, e ajustar modelos evolutivos (por exemplo, Brownian Motion, Ornstein–Uhlenbeck), entre outros.

A morfometria geométrica é uma ferramenta poderosa e versátil que permite abordar questões-

Tabela 1. Software e pacotes em R projetados para o estudo da morfologia aplicando morfometria geométrica. São apresentadas algumas das principais funções do pacote *geomorph* (Baken et al., 2021; Adams et al., 2025) para o estudo da morfologia em um contexto ecológico e/ou evolutivo

Actividade	Disponível em <i>geomorph</i>	Software adicional	Funções em <i>geomorph</i>
Digitalização de marcas/ semimarcas	Sim	tpsDIG2, tpsUTIL	digitize2d
Superposição de Procrustes	Sim	----	gpagen
PCA	Sim	MorphoJ	gm.prcomp
PLS	Sim	MorphoJ	two.b.pls
Alometria	Sim	MorphoJ	procd.lm
Grades de deformação	Sim	----	plotRefToTarget
Forma média	Sim	----	mshape
Taxas evolutivas	Sim	----	compare.evol.rates, compare.multi.evol.rates
Integração morfológica	Sim	----	integration.test, phylo.integration
Modularidade morfológica	Sim	MorphoJ	modularity.tes, phylo.modularity
Ajustes de modelos evolutivos	mvMORPH, OUCH	----	mvBM y mvOU (mvMORPH), brown y hansen (OUCH)
Asimetrias flutuantes	Sim	----	bilat.symmetry

chave em biologia evolutiva, ecologia e sistemática de odonatos. A aplicação correta desses métodos, como os descritos neste artigo, possibilita detectar padrões sutis de variação morfológica, inferir processos evolutivos e gerar novas hipóteses sobre a diversidade e a diferenciação nesse grupo de insetos. Além disso, pode ser aplicada em diferentes níveis de análise, desde estudos intraindividuais (como assimetrias flutuantes), comparações ontogenéticas, intrapopulacionais e interespecíficas, até estudos em um contexto filogenético. Sua integração com dados ecológicos, comportamentais e genéticos amplia ainda mais seu potencial para responder a perguntas fundamentais em biologia evolutiva e ecologia de odonatos. Incentivamos os

leitores a considerar a aplicação dessa poderosa e relativamente econômica ferramenta em seus próximos estudos, levando em conta as recomendações aqui apresentadas. ✨

Referências

- Adams, D. C., & Collyer, M. L. (2018a). **Multivariate Phylogenetic Comparative Methods: Evaluations, Comparisons, and Recommendations.** *Systematic Biology*, 67(1), 14–31. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syx055>
- Adams, D. C., & Collyer, M. L. (2018b). **Phylogenetic ANOVA: Group-clade aggregation, biological challenges, and a refined permutation procedure.** *Evolution*, 72(6), 1204–1215. <https://doi.org/10.1111/evo.13492>
- Adams, D. C., & Rohlf, F. J. (2000). **Ecological character displacement in Plethodon: Biomechanical differences found from a geometric morphometric study.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(8), 4106–4111.
- Adams, D. C., Rohlf, F. J., & Slice, D. E. (2004). **Geometric morphometrics: Ten years of progress following the revolution.** *Italian Journal of Zoology*, 71(1), 5–16.

- Adams, D., Collyer, M., Kaliontzopoulou, A., & Baken, E. (2025). *geomorph: Geometric Morphometric Analyses of 2D and 3D Landmark Data* (p. 4.0.10) [Dataset]. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.geomorph>
- Baken, E. K., Collyer, M. L., Kaliontzopoulou, A., & Adams, D. C. (2021). **geomorph v4.0 and gmShiny: Enhanced analytics and a new graphical interface for a comprehensive morphometric experience.** *Methods in Ecology and Evolution*, 12(12), 2355–2363. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13723>
- Ballén-Guapacha, A. V., Ospina-Garcés, S. M., Guevara, R., & Sánchez-Guillén, R. A. (2024). **Reproductive character displacement: Insights from genital morphometrics in damselfly hybrid zones.** *Heredity*, 133(5), 355–368. <https://doi.org/10.1038/s41437-024-00719-9>
- Barnard, A. A., Fincke, O. M., McPeck, M. A., & Masly, J. P. (2017). **Mechanical and tactile incompatibilities cause reproductive isolation between two young damselfly species.** *Evolution*, 71(10), 2410–2427. <https://doi.org/10.1111/evo.13315>
- Bonhomme, V., & Claude, J. (2012). *Momocs: Morphometrics using R* (p. 1.4.1) [Dataset]. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.Momocs>
- Bookstein, F. L. (1986). **Size and shape spaces for landmark data in two dimensions.** *Statistical Science*, 1(2), 181–222.
- Bookstein, F. L. (1991). **Thin-plate splines and the atlas problem for biomedical images.** *Information Processing in Medical Imaging: 12th International Conference, IPMI'91 Wye, UK, July 7–12, 1991 Proceedings* 12, 326–342.
- Bookstein, F. L. (1996). **Combining the tools of geometric morphometrics.** *Advances in Morphometrics*, 131–151.
- Brozzi, C., Sánchez-Guillén, R. A., & Cordero-Rivera, A. (2024). **Vulvar spine and copulation duration: Unravelling sexual conflict in *Ischnura* damselflies.** *Animal Behaviour*, 216, 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2024.08.006>
- Cerca, J., Meyer, C., Stateczny, D., Siemon, D., Wegbrod, J., Purschke, G., Dimitrov, D., & Struck, T. H. (2020). **Deceleration of morphological evolution in a cryptic species complex and its link to paleontological stasis.** *Evolution*, 74(1), 116–131. <https://doi.org/10.1111/evo.13884>
- Collyer, M. L., & Adams, D. C. (2018). **RRPP: An R package for fitting linear models to high-dimensional data using residual randomization.** *Methods in Ecology and Evolution*, 9(7), 1772–1779. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13029>
- Deregnacourt, I., Bardin, J., Anderson, J. M., & Béthoux, O. (2021). **The wing venation of a new fossil species, reconstructed using geometric morphometrics, adds to the rare fossil record of Triassic Gondwanian Odonata.** *Arthropod Structure & Development*, 63, 101056. <https://doi.org/10.1016/j.asd.2021.101056>
- Dryden, I. L. (2003). *shapes: Statistical Shape Analysis* (p. 1.2.7) [Dataset]. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.shapes>
- Elewa, A. M., & Elewa, A. M. (2010). *Morphometrics for nonmorphometricians* (Vol. 124). Springer.
- Gallesi, M. M., Mobili, S., Cigognini, R., Hardersen, S., & Sacchi, R. (2016). **Season matters: Differential variation of wing shape between sexes of *Calopteryx splendens* (Odonata: Calopterygidae).** *Zoomorphology*, 135(3), 313–322. <https://doi.org/10.1007/s00435-016-0309-8>
- Garrison, R. W., Ellenrieder, N. von, & Louton, J. A. (2010). **Damselfly genera of the New World: An illustrated and annotated key to the Zygoptera.** Johns Hopkins university press.
- Goswami, A., & Clavel, J. (2025). **Morphological evolution in a time of phenomics.** *Paleobiology*, 51(1), 195–213. <https://doi.org/10.1017/pab.2024.35>
- Grossnickle, D. M., Brightly, W. H., Weaver, L. N., Stanchak, K. E., Roston, R. A., Pevsner, S. K., Stayton, C. T., Polly, P. D., & Law, C. J. (2024). **Challenges and advances in measuring phenotypic convergence.** *Evolution*, 78(8), 1355–1371. <https://doi.org/10.1093/evolut/qpae081>
- Gunz, P., & Mitteroecker, P. (2013). **Semilandmarks: A method for quantifying curves and surfaces.** *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 24(1), 103–109.
- House, C., Tunstall, P., Rapkin, J., Bale, M. J., Gage, M., Castillo, E., & Hunt, J. (2020). **Multivariate stabilizing sexual selection and the evolution of male and female genital morphology in the red flour beetle.** *Evolution*, 74(5), 883–896. <https://doi.org/10.1111/evo.13912>
- Ibragimov, B., & Vrtovec, T. (2017). **Landmark-based statistical shape representations.** In *Statistical Shape and Deformation Analysis* (pp. 89–113). Elsevier.
- Kiyoshi, T., & Hikida, T. (2012). **Geographical variation in the wing morphology of the golden-ringed dragonfly *Anotogaster sieboldii* (Selys, 1854) (Odonata, Cordulegastriidae) detected by landmark-based geometric morphometrics.** *Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A*, 38(2), 65–73.
- Klingenberg, C. P. (2016). **Size, shape, and form: Concepts of allometry in geometric morphometrics.** *Development Genes and Evolution*, 226(3), 113–137. <https://doi.org/10.1007/s00427-016-0539-2>
- Klingenberg, C. P. (2020). **Walking on Kendall's Shape Space: Understanding Shape Spaces and Their Coordinate Systems.** *Evolutionary Biology*, 47(4), 334–352. <https://doi.org/10.1007/s11692-020-09513-x>
- Langerhans, R. B., & DeWitt, T. J. (2004). **Shared and unique features of evolutionary diversification.** *The American Naturalist*, 164(3), 335–349. <https://doi.org/10.1086/422857>
- Mamat, N., Arpah Abu, & Norma-Rashid Yusoff. (2021). **Classification and Morphology of *Rhinocypha* spp. (Odonata): A Comprehensive Taxonomic Study Within the Females.** *Zoological Studies*, 60(47). <https://doi.org/10.6620/ZS.2021.60-47>
- McPeck, M. A., Shen, L., & Farid, H. (2009). **The correlated evolution of three-dimensional reproductive structures between male and female damselflies.** *Evolution*, 63(1), 73–83.
- McPeck, M. A., Shen, L., Torrey, J. Z., & Farid, H. (2008). **The Tempo and Mode of Three-Dimensional Morphological Evolution in Male Reproductive Structures.** *The American Naturalist*, 171(5), E158–E178. <https://doi.org/10.1086/587076>
- Mitteroecker, P., & Gunz, P. (2009). **Advances in Geometric Morphometrics.** *Evolutionary Biology*, 36(2), 235–247. <https://doi.org/10.1007/s11692-009-9055-x>
- Monteiro, L. R., DINIZ-FILHO, J. A. F., dos Reis, S. F., & Araújo, E. D. (2002). **Geometric estimates of heritability in biological shape.** *Evolution*, 56(3), 563–572.
- Outomuro, D., Adams, D. C., & Johansson, F. (2013a). **The evolution of wing shape in ornamented-winged damselflies (Calopterygidae, Odonata).** *Evolutionary Biology*, 40(2), 300–309. <https://doi.org/10.1007/s11692-012-9214-3>
- Outomuro, D., Adams, D. C., & Johansson, F. (2013b). **Wing shape allometry and aerodynamics in calopterygid damselflies: A comparative approach.** *BMC Evolutionary Biology*, 13(1), 118. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-118>
- Outomuro, D., Rodríguez-Martínez, S., Karlsson, A., & Johansson, F. (2014). **Male wing shape differs between condition-dependent alternative reproductive tactics in territorial damselflies.** *Animal Behaviour*, 91, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.02.018>
- R Core Team. (2024). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rader, J. A., & Hedrick, T. L. (2023). **Morphological evolution of bird wings follows a mechanical sensitivity gradient determined by the aerodynamics of flapping flight.** *Nature Communications*, 14(1), 7494.

<https://doi.org/10.1038/s41467-023-43108-2>

- Rivas-Torres, A., Di Pietro, V., & Cordero-Rivera, A. (2023). **Sex wars: A female genital spine forces male damselflies to shorten copulation duration.** *Evolution*, 77(7), 1659–1666. <https://doi.org/10.1093/evolut/qpap073>
- Rohlf, F. J. (2006). **Tps series.** Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook, New York.
- Rohlf, F. J., & Slice, D. (1990). **Extensions of the Procrustes Method for the Optimal Superimposition of Landmarks.** *Systematic Zoology*, 39(1), 40. <https://doi.org/10.2307/2992207>
- Schlager, S. (2013). **Morpho: Calculations and Visualisations Related to Geometric Morphometrics** (p. 2.12) [Dataset]. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.Morpho>
- Simple, T. L., Vidal-García, M., Tatarnic, N. J., & Peakall, R. (2021). **Evolution of reproductive structures for in-flight mating in thynnine wasps (Hymenoptera: Thynnidae: Thynninae).** *Journal of Evolutionary Biology*, 34(9), 1406–1422. <https://doi.org/10.1111/jeb.13902>
- Simmons, L. W., & Fitzpatrick, J. L. (2019). **Female genitalia can evolve more rapidly and divergently than male genitalia.** *Nature Communications*, 10(1), 1312. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09353-0>
- Simmons, L. W., & Garcia-Gonzalez, F. (2011). **Experimental coevolution of male and female genital morphology.** *Nature Communications*, 2(1), 374. <https://doi.org/10.1038/ncomms1379>
- Slice, D. E. (2007). **Geometric Morphometrics.** *Annual Review of Anthropology*, 36(1), 261–281. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.34.081804.120613>
- Song, H. (2009). **Species-specificity of male genitalia is characterized by shape, size, and complexity.** *Insect Systematics & Evolution*, 40(2), 159–170. <https://doi.org/10.1163/187631209X424571>
- Tarrís-Samaniego, S., Muzón, J., & Iglesias, M. S. (2023). **When size and shape matter: Morphometric characterization of two sympatric dragonflies of the genus *Perithemis* (Odonata: Libellulidae).** *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 95(suppl 1), e20220583. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202320220583>
- Tatsuta, H., Takahashi, K. H., & Sakamaki, Y. (2018). **Geometric morphometrics in entomology: Basics and applications.** *Entomological Science*, 21(2), 164–184. <https://doi.org/10.1111/ens.12293>
- Toro Ibacache, M. V., Manriquez Soto, G., & Suazo Galdames, I. (2010). **Morfometría geométrica y el estudio de las formas biológicas: De la morfología descriptiva a la morfología cuantitativa.** *International Journal of Morphology*, 28(4), 977–990.
- Vega-Sánchez, Y. M., Mendoza-Cuenca, L., & González-Rodríguez, A. (2022). **Morphological variation and reproductive isolation in the *Hetaerina americana* species complex.** *Scientific Reports*, 12(1), 10888. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14866-8>
- Viacava, P., Blomberg, S. P., Sansalone, G., Phillips, M. J., Guillerme, T., Cameron, S. F., Wilson, R. S., & Weisbecker, V. (2020). **Skull shape of a widely distributed, endangered marsupial reveals little evidence of local adaptation between fragmented populations.** *Ecology and Evolution*, 10(18), 9707–9720.
- Zelditch, M., Swiderski, D., & Sheets, H. D. (2012). **Geometric morphometrics for biologists: A primer.** academic press.

Espécie da capa: *Rhionaeschna caligo* Bota-Sierra, 2014

Sebastian Arango-Quintero, Wilmar Zapata e Cornelio Bota-Sierra*
Grupo de Entomología Universidad de Antioquia (GEUA), Medellín-Colômbia
*E-mail: cornelio.bota@udea.edu.co

R*hionaeschna* Förster, 1909 é um gênero da família Aeshnidae (Anisoptera), recuperado por von Ellenrieder (2003) para designar as espécies do gênero *Aeshna* que ocorrem no Novo Mundo. Esse gênero é facilmente reconhecível pela presença de um tubérculo cônico com dentículos no primeiro esternito abdominal (S1) e pela presença de uma mancha em forma de “T” na fronte. Até o momento, a última espécie descrita do gênero é *Rhionaeschna caligo* Bota-Sierra, 2014, conhecida popularmente como “libélula da neblina” — fazendo referência ao fato de que voa e patrulha inclusive em dias frios e com neblina. *Rhionaeschna caligo* é uma espécie de grande porte (~66 mm de comprimento total), endêmica dos páramos do noroeste dos Andes colombianos. Os páramos são ecossistemas únicos no mundo, que só podem ser encontrados nos altos Andes tropicais da Colômbia, Equador e Venezuela, em altitudes superiores a 3 mil metros (Vásquez & Buitrago, 2011). Esses ecossistemas apresentam condições ambientais extremas, como intensa radiação solar, chuvas, ventos fortes e flutuações climáticas marcantes entre o dia e a noite (Rangel-Churio, 2000).

Os primeiros indivíduos dessa espécie foram capturados em 2011 e 2012 durante uma série de expedições realizadas no complexo de Páramos de Belmira, localizado no departamento de Antioquia, Colômbia. Durante essas expedições, foram obtidos oito machos, a partir dos quais a espécie foi descrita em 2014 (Bota-Sierra, 2014). Na descrição da espécie, Bota-Sierra (2014) concluiu que *R. caligo* se enquadra no grupo *Rhionaeschna punctata* proposto por von Ellenrieder (2003). Dentro desse grupo, assemelha-

se a *Rhionaeschna demarmelsi* von Ellenrieder, 2003 devido a morfologia de seus cercos com ápices arredondados e seus hâmulos (a porção ventral do hâmulos é mais curta que a dobra). No entanto, diferencia-se facilmente pelo comprimento do espinho da lâmina genital anterior, que chega a ser até o dobro de sua largura basal (Bota-Sierra, 2014).



Figura 1. *Rhionaeschna caligo* macho. Foto: Cornelio Bota



Figura 2. Fêmeas de *Rhionaeschna marchali* (esquerda) e *Rhionaeschna caligo* (direita). Foto Sebastian Serna

Após a descrição da espécie e durante vários anos, foram realizadas expedições às localidades onde ela ocorre, em busca das fêmeas e das larvas, com o objetivo de complementar o conhecimento sobre sua história natural. No entanto, somente no início de 2024, quase dez anos após a coleta dos machos, as fêmeas dessa espécie foram encontradas pela primeira vez. Foi em um dia ensolarado, durante um treinamento sobre técnicas de marcação de libélulas no páramo. A jornada de trabalho se estendeu e ficou muito tarde; ao retornar ao acampamento, próximo ao anoitecer, o grupo passou perto de um grande espelho d'água, onde a atividade de libélulas era altíssima. Havia muitos Aeshnidae voando. Porém, a grande surpresa foi descobrir que todos os indivíduos eram fêmeas em oviposição. Nesse local, foram capturadas tanto as fêmeas quanto as larvas de *R. caligo*, as quais foram recentemente descritas (Figs. 2 e 3) (Arango-

Quintero et al., 2025).

Dentro do grupo *punctata*, as fêmeas de *R. caligo*, assim como os machos, são muito semelhantes às de *R. demarmelsi*. No entanto, em *R. caligo* as fêmeas apresentam as manchas póstero-dorsais dos segmentos abdominais nove e dez (S9-S10) de coloração marrom, a margem externa do S7 côncava e a máxima largura dos cercos localizada na metade de seu comprimento (Arango-Quintero et al., 2025). Dentro do grupo, quatro espécies têm sua larva descrita: *R. demarmelsi*; *R. punctata* (Martin, 1908); *R. condor* (De Marmels, 2001) e *R. caligo* Bota-Sierra, 2014 (Arango-Quintero et al., 2025). As larvas do grupo são bastante semelhantes entre si e se caracterizam, entre outros aspectos, por cabeça larga, corpo alongado, margem distal da lígula premental arredondada com fenda mediana, lobo apical do palpo labial truncado de forma quadrada, gancho móvel do palpo tão longo quanto o palpo liso-pontiagudo e pelas espinhas laterais abdominais presentes do S6 ao S9, sendo que as do S6 são muito pequenas e aderidas ao corpo. A larva de *R. caligo* pode ser distinguida por sua coloração marrom-escuro sem um padrão definido e pela articulação pré-mento-pós-mento, que se estende quase até as metacoxas (Arango-Quintero et al., 2025).



Figura 3. Larva de *Rhionaeschna*. Foto Cornelio Bota

Rhionaeschna caligo é endêmica da Colômbia, especificamente do norte das cordilheiras Central e Ocidental do país, no departamento de Antioquia. Nessa região, ela foi encontrada exclusivamente em ecossistemas de páramo acima de 3100 metros de altitude. Essa espécie demonstra preferência pelos maiores ambientes úmidos dentro do páramo, particularmente aqueles com múltiplas plantas aquáticas, como juncos, e com abundância de turfa e matéria em decomposição (Fig. 4) (Arango-Quintero et al., 2025). Nesse local, compartilha o habitat com a espécie *Rhionaeschna marchali*, da qual se diferencia pelo padrão de coloração do tórax: marrom com duas linhas verde-amareladas entalhadas e manchas azul-claras nos segmentos 2 e 3 do abdômen (Figs. 1 e 2) (Arango-Quintero et al., 2025; Bota-Sierra, 2014).

A atividade dos adultos começa por volta das 9 horas da manhã e ocorre principalmente no ambiente úmido. Nesse horário, é muito raro observar fêmeas; em contrapartida, a abundância

de machos é muito alta. Os machos passam a patrulhar durante as horas de atividade, perseguindo-se entre si e lutando por meio de voos rápidos e colisões para defender seus territórios, até aproximadamente as 4 horas da tarde. A partir desse momento, sua atividade começa a diminuir e se inicia a atividade das fêmeas, que chegam para ovipositar sobre juncos ou ramos submersos, pouco antes do ocaso (Arango-Quintero et al., 2025).

O estado de conservação de *Rhionaeschna caligo*, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), é “Em Perigo de Extinção”, devido ao fato de sua área de distribuição geográfica ser muito restrita (~1710 km²) e por habitar ecossistemas de páramo, um dos ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas. Isso, somado à invasão do bosque de carvalhos, está reduzindo a extensão e a adequação desse tipo de ecossistema andino (Bota-Sierra, 2016).✈



Figura 4. Laguna Sabanas, Páramo de Belmira. Foto Cornelio Bota



RED
LIST

Em Perigo de Extinção



Zonas úmidas de páramo com
múltiplas plantas aquáticas e
abundante turfa e matéria em
decomposição



Endêmica da Colômbia

Rhionaeschna caligo macho Foto: Adolfo Cordero Rivera

Referências

- Arango-Quintero, S., Sánchez, I.C., González, W.Z. & Bota-Sierra, C.A. (2025) *Rhionaeschna caligo* revisited female and larval descriptions, new geographical records and natural history notes (Odonata: Aeshnidae). *Zootaxa*, 5659 (1), 104-116. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5659.1.6>
- Bota-Sierra, C.A. (2014). A brief look at the Odonata from the páramo ecosystems in Colombia, with the descriptions of *Oxyallagma colombianum* sp. nov. and *Rhionaeschna caligo* sp. nov. (Odonata: Coenagrionidae, Aeshnidae, Libellulidae). *Zootaxa*, 3856(2), 192–210. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3856.2.2>
- Bota-Sierra, C. (2016). *Rhionaeschna caligo*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Consultado el 29 de octubre de 2025. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T65402468A65402481.en>

- Rangel-Churio, J.O. (2000). *Colombia Diversidad Biótica III. La región paramuna*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 902 pp.
- Vásquez, A. & Buitrago, A.C. (2011). *El gran libro de los páramos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 208 pp.
- von Ellenrieder, N. (2003). A synopsis of the neotropical species of *Aeshna* Fabricius: genus *Rhionaeschna* Förster. *Tijdschrift voor Entomologie*, 146, 67–207. <https://doi.org/10.1163/22119434-900000120>

A SOL no ICO 2025 - Colômbia: Consolidando a pesquisa em odonatos na América Latina

Yesenia M. Vega-Sánchez

INIRENA, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. E-mail: yvega@cieco.unam.mx



Alguns integrantes da SOL no ICO 2025. Da esquerda para a direita. Ácima: Paula Rodríguez, Beatriz Carrillo, Kelly Ríos, Adolfo Cordero, Olalla Lorenzo, Laura Pulido, Miguel Stand, Yiselle Cano, Yesenia Vega y Lenize Calvão. Abaixo: Cristian Mendoza, Karen Lineke, Mónica Torres Pachón, Daniela Ayala y Karla Cuevas. Foto: Equipe ICO 2025!

O Congresso Internacional de Odonatologia (*International Congress of Odonatology*; ICO) é um evento bienal organizado pela Worldwide Dragonfly Association (WDA) e consolidou-se como um dos encontros científicos mais relevantes para o estudo e a conservação das libélulas e donzelinhas em nível mundial.

Após quase 10 anos desde o último ICO realizado na Argentina, em agosto de 2025, este importante evento retornou ao coração da América Latina: Colômbia. A sede foi a bela e tranquila

cidade de Villa de Leyva, localizada na Cordilheira Oriental dos Andes colombianos. Durante cinco dias, especialistas, pesquisadores, estudantes e entusiastas da odonatologia se reuniram para compartilhar avanços científicos, experiências de campo e fortalecer a colaboração internacional.

O ICO 2025 representou uma oportunidade inestimável para destacar a extraordinária diversidade biológica presente nos ecossistemas colombianos. Com 537 espécies, o país se distingue por abrigar uma das maiores riquezas de odonatos

do mundo, o que o torna um cenário privilegiado para um evento dessa natureza. Além da riqueza natural, o evento também evidenciou a hospitalidade e o calor humano dos colombianos, assim como sua deliciosa gastronomia.

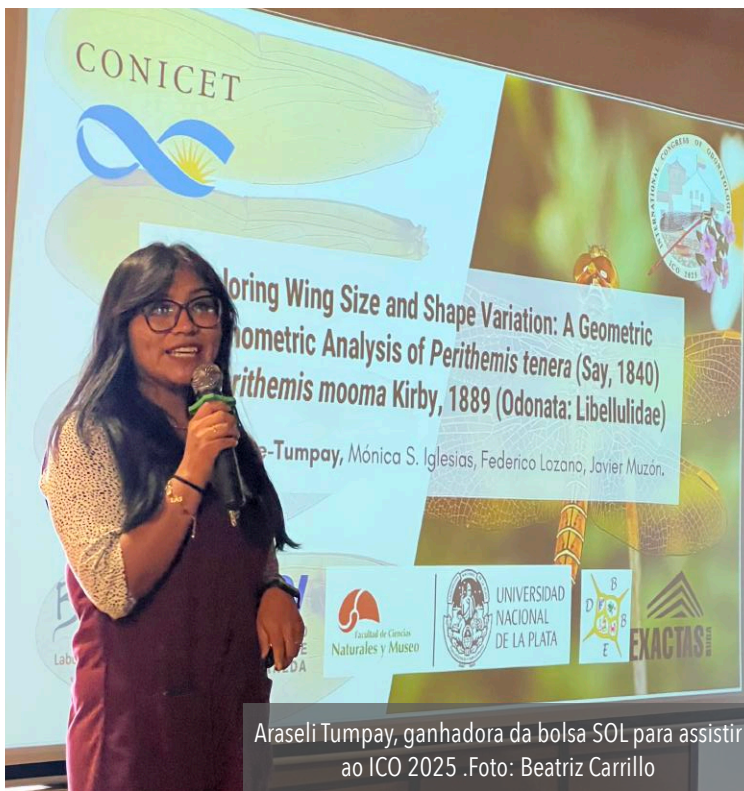
Por outro lado, o ICO 2025 demonstrou que os odonatólogos latino-americanos estão avançando em um processo de descolonização e apropriação científica. Por meio da colaboração entre cientistas, estudantes e organizações como a Sociedade de Odonatologia Latino-Americana (SOL), a região passou a liderar iniciativas de pesquisa, divulgação e conservação, consolidando uma identidade científica própria.

A SOL teve um papel de destaque no ICO 2025 e, como um de seus principais objetivos é fomentar o intercâmbio acadêmico entre estudantes e especialistas, foram concedidos auxílios para cobrir a taxa de inscrição de quatro estudantes latino-americanos. Os beneficiados foram: Ana María Hernández (Cuba), Taina Rocha Silva (Brasil), Araseli Elme Tumpay (Peru–Argentina) e Eduardo Ulises Castillo Pérez (México). Outros estudantes

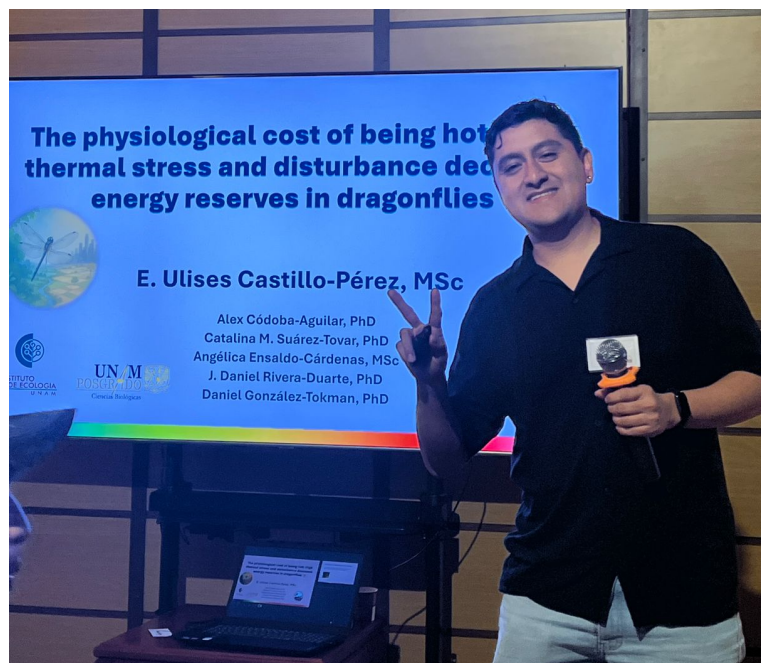
latino-americanos receberam bolsas concedidas pela WDA e pelo comitê organizador do ICO 2025. Neste caso, os beneficiados foram: Teresa Lizeth Ramos Merino (México), Laura Pulido (Colômbia–México), Kelly Ríos (Colômbia–México), Cristian Mendoza (Colômbia) e Sebastian Arango (Colômbia).

O programa acadêmico também foi liderado por latino-americanos, contando com 30 trabalhos apresentados por autores da região, incluindo três palestras magnas, 23 apresentações orais e 14 pôsteres. Os temas abordados foram diversos: a história da odonatologia na Colômbia e na América Latina, a divulgação científica, a sistemática e a taxonomia integrativa de diversos grupos, a conservação de espécies que habitam regiões pouco exploradas (como o departamento de Guainía, na Colômbia), a evolução da coloração, dos sistemas de acasalamento e da termorregulação de Odonata em diferentes habitats, a etnonomenclatura, o papel da hibridização na formação de barreiras reprodutivas, entre muitos outros.

A qualidade das pesquisas apresentadas por nossos membros refletiu-se na premiação dos



Araseli Tumpay, ganhadora da bolsa SOL para assistir ao ICO 2025. Foto: Beatriz Carrillo

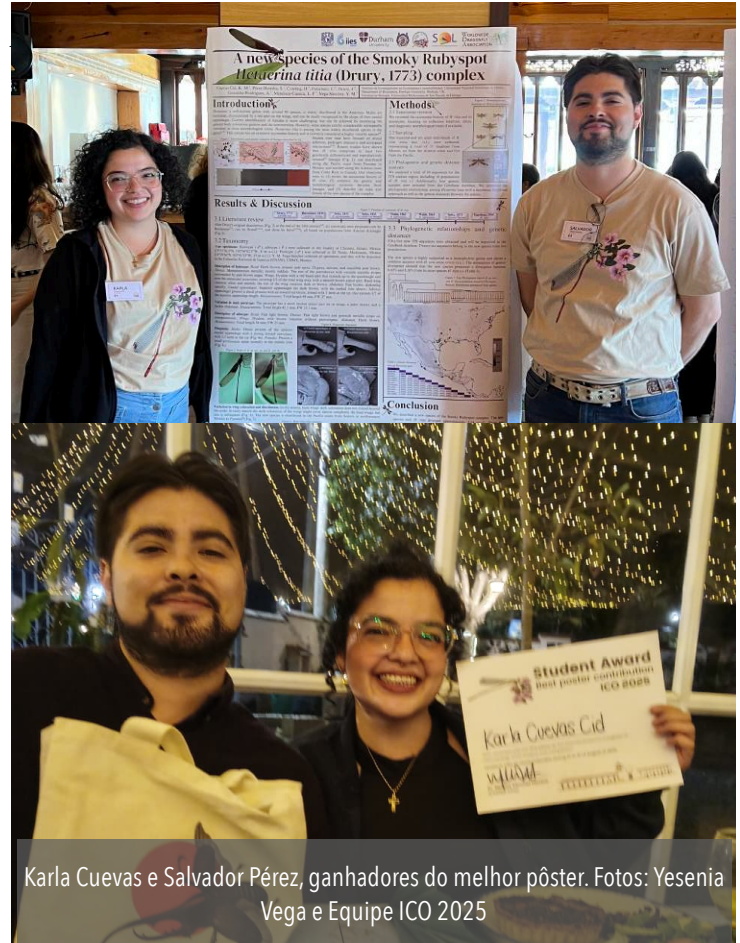


Ulises Castillo, ganhador da bolsa SOL para assistir neste importante evento. Foto: Beatriz Carrillo



Laura Pulido, ganhadora da melhor palestra no ICO 2025. Fotos: Kelly Ríos

A qualidade das pesquisas apresentadas por nossos membros refletiu-se na premiação dos melhores trabalhos realizados por estudantes. A melhor apresentação oral foi realizada pela doutoranda colombiana Laura Pulido, com a palestra “Polymorphism and hybridization between *Ischnura capreolus* and *Ischnura cyane*” [Polimorfismo e hibridização entre *Ischnura capreolus* e *Ischnura cyane*]. Laura desenvolve seus estudos no INECOL A.C., em Xalapa, México, sob a orientação da Dra. Rosa Ana Sánchez-Guillén. Os premiados com o melhor pôster foram os estudantes mexicanos da graduação em Ciências Ambientais da UNAM, Salvador Pérez Heredia e Karla Cuevas Cid, com o trabalho intitulado “A new species of the Smoky Rubyspot *Hetaerina titia* (Drury, 1773) complex” [Uma nova espécie do complexo *Hetaerina titia*], desenvolvido sob a orientação da Dra. Yesenia M. Vega-Sánchez. O segundo lugar de melhor pôster foi concedido ao estudante colombiano de graduação Sebastián Arango Quintero, que trabalhou sob a orientação do Dr. Cornelio Bota-Sierra, líder do Grupo de Entomologia da Universidade de Antioquia (GEUA). O trabalho apresentado por Sebastián foi “Demography of the dragonfly *Rhionaeschna caligo* (Aeshnidae), a species endemic to the páramos of the north the Colombian



Karla Cuevas e Salvador Pérez, ganhadores do melhor pôster. Fotos: Yesenia Vega e Equipe ICO 2025



Sebastián Arango, ganhador do segundo lugar a melhor pôster. Foto: Equipe ICO 2025

Andes” [Demografia da libélula *Rhionaeschna caligo* (Aeshnidae), uma espécie endêmica dos páramos do norte dos Andes colombianos].

Sem dúvida, a participação da SOL no ICO 2025 contribuiu para o fortalecimento das redes de trabalho na América Latina, impulsionando novos projetos de pesquisa e estratégias de conservação.

Por fim, desde a SOL, esperamos que este evento tenha inspirado uma nova geração de odonatólogos locais e regionais a continuar trabalhando com Odonata, algo essencial para seguir gerando informações que auxiliem em sua conservação.✧



Membros da SOL e participantes do ICO 2025 na exposição “Libélulas filhas da Água, fadas do Ar”, inaugurada durante o congresso e exibida no Instituto Humboldt.
Foto: Equipe ICO 2025

Você conhece?...

Rosa Ana Sánchez Guillén

Miguel Stand-Pérez* e Kelly Johana Ríos-Olaya
Rede de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C., Xalapa, México
E-mail: mstand20@gmail.com

A Dra. Rosa Ana Sánchez Guillén é bióloga, mestre e doutora pela Universidade de Vigo, Espanha. Realizou três estágios de pós-doutorado: o primeiro na Universidade Nacional Autônoma do México (2011), o segundo na Universidade Autônoma de Barcelona (Espanha, 2013) e o terceiro na Universidade de Lund (Suécia, 2015). Desde 2022, é editora da revista *Odonatologica* e, atualmente, é pesquisadora titular na Rede de Biologia Evolutiva do Instituto de Ecologia A.C. (INECOL), México. Sua pesquisa concentra-se em

compreender o papel dos processos evolutivos adaptativos e não adaptativos na geração de novos fenótipos e na manutenção da biodiversidade. Aborda temas diversos, como seleção e conflito sexual, polimorfismo de cor, especiação, hibridação e adaptação às mudanças climáticas. Coordena o Laboratório de Ecologia Comportamental e Evolutiva de Odonatos do INECOL, onde atualmente supervisiona cinco estudantes de doutorado e uma de mestrado. Vamos conhecer um pouco mais sobre ela ...



Rosa em trabalho de campo durante a coleta de larvas de libélulas

—*O que te levou a ser bióloga? Que outra profissão você teria gostado de exercer?*

Bem, acho que tudo começou pelo meu interesse pela natureza. Desde pequena vivi em uma área entre rural e urbana, e tive a sorte de crescer em uma época em que ainda era possível passar o dia brincando na rua, explorando e aproveitando o ambiente. Sempre tive muito contato com a natureza. Além disso, desde muito jovem fiz parte de um clube de montanhismo, então passava muito tempo fazendo trilhas e escalando. No entanto, a decisão de estudar biologia surgiu realmente no meu último ano do ensino médio, o que na Espanha se chama “Curso de Orientación Universitaria” ou COU. Foi a primeira vez que tive uma disciplina de biologia, porque até então só havíamos estudado ciências naturais ou geológicas, mas não biologia propriamente dita. Nesse curso, descobri a biologia em todos os seus ramos — evolução, ecossistemas, genética — e fiquei fascinada. O professor que a ministrava foi muito inspirador, então, embora a decisão final tenha sido minha, a inspiração veio completamente dele.

Antes disso, eu pensava em estudar para ser “aparelhadora”, que é o que na Espanha se conhece como arquiteto técnico. Sempre gostei muito de desenho, tanto técnico quanto artístico, e me saía bastante bem. De fato, até aquele último ano eu estava convencida de que me dedicaria a isso. Mas quando descobri a biologia e tive essa experiência com o professor, senti que não havia nada mais interessante do que isso, e foi aí que decidi ser bióloga.

—*Como começou o seu interesse pelas libélulas? Você se lembra de algum momento ou experiência-chave que a tenha levado a estudá-las?*

Sim, tenho isso muito claro, e na verdade a resposta às duas perguntas é a mesma. Tudo começou um dia na faculdade. Eu estava com alguns colegas e vi um cartaz na parede que dizia:

“Você quer fazer uma tese de licenciatura sobre o polimorfismo de cor em *Ceriagrion tenellum*?”. Foi a primeira vez que ouvi falar tanto do polimorfismo quanto de um projeto de pesquisa com libélulas. Esse tema era proposto por Adolfo Cordero no campus de Pontevedra da Universidade de Vigo. Eu estudava no campus de Vigo, mas morava muito perto de Pontevedra — a apenas uns 15 minutos —, então pensei que era uma oportunidade perfeita: o tema me parecia interessantíssimo porque tratava de questões evolutivas, que sempre me atraíram, e além disso o laboratório ficava muito perto de casa. Assim, fui à entrevista... e ali começou tudo. Na verdade, comecei a trabalhar com libélulas a partir do tema, não pelas libélulas em si. O que me interessou desde o início foi a parte evolutiva do projeto: como o polimorfismo se mantém. As libélulas eram simplesmente o organismo com o qual essa pergunta era abordada. Mas, uma vez que cheguei ao laboratório e comecei a conhecê-las, elas me pareceram fascinantes. Com o tempo, além do polimorfismo, fui me interessando por outros temas, como a hibridação, a especiação e a evolução em geral.



Rosa em seu trabalho de campo da tese de doutorado (Ilhas Canárias, Espanha)



Rosa em meio ao seu trabalho de campo nos lagos típicos de *Ischnura*

— *O que você acha que as pessoas geralmente desconhecem sobre as libélulas e que gostaria que soubessem?*

Há várias coisas que me surpreendem. A primeira, e talvez a mais importante, é que elas são completamente inofensivas. Muitas pessoas têm medo delas porque são grandes ou porque, em alguns casos, comportam-se de maneira territorial e se aproximam quando alguém entra em seu espaço. Mas, na realidade, não representam nenhum perigo. Ao mesmo tempo em que são muito chamativas e carismáticas, também despertam certo temor injustificado. Gostaria que mais pessoas soubessem que elas não causam nenhum dano: não picam, não mordem, não transmitem doenças nem se prendem como outros insetos. Podemos nos aproximar delas, observá-las de perto e apreciá-las sem medo. Outra coisa que muitos desconhecem é que as libélulas

têm uma fase de vida aquática antes de se tornarem adultas. Elas passam uma parte importante de sua vida sob a água e depois emergem para viver sua fase aérea. Chama-me a atenção que poucas pessoas conhecem esse vínculo entre as duas etapas, e não apenas no caso das libélulas, mas dos insetos em geral.

— *Como foi a mudança de viver na Espanha e, de modo geral, na Europa, para viver na América Latina? (fora do âmbito acadêmico)*

A mudança da Espanha, ou da Europa em geral, para o México foi, se eu tivesse que dar um rótulo, uma mudança fantástica. Vivi isso em duas etapas. A primeira foi durante o meu pós-doutorado, quando conheci a vida no México a partir de uma perspectiva quase de estudante, que é bem diferente. Naquele momento, o choque cultural foi grande e, sobretudo, me chamou muito a atenção o

quanto os mexicanos são acolhedores e generosos. É um país incrivelmente aberto aos estrangeiros e, como estudante, a vida aqui me pareceu maravilhosa. Durante esses dois primeiros anos de pós-doutorado, fiquei encantada com a cultura mexicana, com a forma de vida tão sociável e próxima. Me senti muito bem-vinda, como se fosse nativa, e isso foi algo que me marcou profundamente.

Depois, quando retornei já com outra idade, em família e com uma vida diferente, essa sensação se confirmou completamente. O que mais gosto e admiro é o quão calorosas são as pessoas, como fazem você se sentir valorizada e querida. Nunca me senti inferior por não ser mexicana, e isso é algo muito importante quando se vive fora do próprio país. Realmente sinto que o México é um país muito generoso com os estrangeiros.

—Que diferenças você encontrou entre fazer ciência na Europa e na América Latina? Como viver no México influenciou o seu olhar como pesquisadora?

Infelizmente, a principal diferença são os recursos. Fiz minha tese na Espanha, no laboratório de Adolfo Cordero, onde nunca faltou nada. Adolfo sempre foi um pesquisador muito bem-sucedido em termos de projetos e, graças a isso, sempre houve apoio para a realização de experimentos, estágios ou viagens. Nesse sentido, fazer ciência lá era relativamente fácil. Depois, também realizei estágios em outros lugares da Europa e meu pós-doutorado na Suécia, e a situação era semelhante: os recursos nunca foram um fator limitante. Não se pensava nisso; o único limite era a própria imaginação ou as ideias que se quisesse desenvolver no projeto. Em contrapartida, ao chegar ao México essa realidade mudou. Aqui, você se torna muito mais criativa e engenhosa, porque às vezes não dispõe de todos os recursos e precisa encontrar maneiras de fazer o mesmo com menos. Acho que isso ensina muito, obriga a pensar de



Rosa com sua filha Uxía no laboratório, enquanto observam o comportamento reprodutivo das libélulas

outra forma, a buscar soluções alternativas. Assim, embora seja um desafio, viver e trabalhar no México me tornou uma pesquisadora mais flexível, criativa e resolutiva.

—Qual ou quais foram as descobertas ou momentos mais emocionantes da sua carreira científica?

Acho que quanto mais jovem e iniciante você é, mais se emociona com tudo. Por isso, a emoção também depende um pouco do momento da vida em que se está. No meu caso, um dos momentos mais emocionantes — e que nunca vou esquecer — foi quando comecei a trabalhar com o tema da hibridação. Lembro que Adolfo comentou comigo que uma pesquisadora em Vigo havia encontrado uns “bichos estranhos” e me propôs estudar o caso, pois poderia se tratar de híbridos entre duas espécies. Para mim, esse foi um momento realmente empolgante, já que eu trazia uma história pessoal com o tema da hibridação.

Desde pequena, esse tema me fascinava a partir da perspectiva da ficção científica. Eu adorava livros e séries em que as misturas geravam seres novos com habilidades ou características extraordinárias. Essa ideia de que as combinações

podem dar origem a algo novo sempre me pareceu fascinante. Com o tempo, já na ciência real, esse interesse se transformou em uma curiosidade genuína por entender como a hibridação pode gerar novidades evolutivas. Por isso, quando surgiu a oportunidade de trabalhar com esse tema — além disso, com as libélulas com as quais já vínhamos trabalhando —, fiquei extremamente animada. Desde então, a hibridação se tornou um dos eixos principais da minha pesquisa.

E, se penso em outro momento muito emocionante, em um nível mais pessoal e acadêmico, sem dúvida foi quando vim ao México para fazer o pós-doutorado. Foi a primeira vez que saí da Europa; eu já havia viajado bastante dentro do continente, mas mudar para outro, com uma cultura completamente diferente, foi uma experiência transformadora.

—*O que você sonha em descobrir ou alcançar nos próximos anos da sua carreira científica?*

Mais do que sonhar em descobrir algo específico, meu sonho é avançar no meu tema de trabalho. Atualmente, estamos muito focados no estudo do sistema híbrido que temos na Espanha. Estamos um pouco em *stand by*, trabalhando sobre aspectos que já conhecemos e que estão ocorrendo, mas eu gostaria de continuar avançando a partir da perspectiva da genômica. O sonho é poder contar com um bom financiamento para expandir o projeto e abordá-lo a partir de novas perspectivas. Por exemplo, sequenciar o genoma completo de *Ischnura graellsii* nos ajudaria enormemente, e também gostaria de ampliar as áreas de estudo, ir a campo e realizar amostragens mais intensas. Em resumo, sonho em ter os recursos necessários para continuar com um projeto pelo qual sou apaixonada. Sinto-me um pouco teimosa nesse sentido, porque, embora seja complicado trabalhar nesse projeto aqui no México, estou tentando mantê-lo, ainda que talvez, no futuro, tenhamos que explorar novas ideias ou abordagens.

—*Como você vê o papel da mulher na ciência atualmente na América Latina?*

A situação da mulher na ciência na América Latina ainda está bastante distante da equidade. Acho que o mais preocupante são os vieses inconscientes, que afetam de maneira muito significativa a carreira das mulheres. Não são mal-intencionados, mas estão presentes e fazem com que a trajetória científica feminina seja muito mais complicada, enquanto os homens não enfrentam os mesmos obstáculos. Na América Latina, além disso, somam-se fatores conscientes que dificultam ainda mais a equidade.

Outro aspecto importante é o papel que a maternidade e os cuidados familiares desempenham no sucesso acadêmico das mulheres. Esses papéis continuam afetando a carreira profissional e acadêmica de muitas pesquisadoras e representam uma carga adicional que os homens não enfrentam da mesma forma.



Trabalho de campo com Uxia

—*Como tem sido a experiência de combinar a maternidade com a carreira científica?*

Conciliar maternidade e carreira científica tem sido uma experiência intensa e desafiadora, sobretudo no meu caso, que é um pouco particular. Sou, entre aspas, mãe solo: minha parceira não está conosco durante a semana e, além disso, não tenho família por perto que possa apoiar. Portanto, tudo recai sobre mim, e isso torna a maternidade muito exigente.

O mais difícil, no início, foi aprender a desconectar. Ou seja, aprender a separar os espaços: quando estou em casa com minha filha, não me torturar pensando no trabalho pendente, e quando estou no laboratório, não ficar pensando no que acontece em casa. Esse equilíbrio foi o que mais exigiu esforço, porque a gente sempre se sente culpada por não estar 100% em ambas as coisas. Hoje em dia, aproveito plenamente o tempo com minha filha, sem me sentir culpada por não conseguir dar conta de tudo ao mesmo tempo.

Outro desafio importante tem sido a diferença de ritmo em relação aos meus colegas homens sem filhos. A maternidade impacta a carreira científica de maneira tangível: as mulheres que somos mães tendemos a avançar mais lentamente, e há estudos que mostram que, em média, nove anos após a maternidade, temos cerca de dez publicações a menos do que um homem que foi pai, uma diferença que representa até cinco anos de trabalho de desvantagem. Isso é algo que pesa, e não seria honesto dizer que não me afeta; a sensação de “eu poderia ter feito mais” está sempre presente, mas também sei que parte do meu tempo é dedicada a outra responsabilidade que é muito valiosa. A maternidade não tem sido um fardo, mas sim uma experiência que desfruto profundamente; contudo, os desafios — sobretudo aprender a lidar com a culpa e com o tempo, assim como enfrentar as diferenças estruturais na carreira científica — têm sido os mais difíceis de superar.



—*Como você compartilha o seu trabalho com a sua filha?*

Compartilho meu trabalho com minha filha desde que ela era muito pequena. Sua primeira temporada de campo foi com três meses de idade e, desde então, eu a levo comigo sempre que vamos a campo. São lugares seguros e acessíveis, portanto ela pôde me acompanhar sem problemas. Na maioria das vezes, quando fazemos trabalho de campo na Espanha, ela participa ativamente: observa, toca os insetos com cuidado e aprende a medi-los ou até mesmo a marcar alguns, sempre sob minha supervisão. No laboratório, ela também está

presente. Sempre que realizamos um experimento, senta-se por perto, observa e aprende. Assim, desde pequena, foi se familiarizando com os procedimentos e com o conceito de evolução aplicado ao nosso trabalho, embora não necessariamente com toda a teoria complexa por trás da pesquisa.

Além disso, fazemos muitas atividades de leitura juntas. Desde pequena, Uxía teve livros sobre evolução adaptados para crianças, que explicam desde a origem da vida até a evolução humana e a hibridação. Graças a isso, ela entende que meu trabalho está relacionado à evolução e se interessou especialmente pela evolução humana.

Meu objetivo sempre foi fazê-la participar e aprender de maneira divertida, permitindo que ela experimente livremente. Se quiser capturar insetos,



Rosa aproveitando um de seus passatempos favoritos: a leitura

registrar dados ou manusear materiais do laboratório, eu a deixo fazer, desde que seja seguro. Assim, ela decide o que quer fazer e se envolve de forma ativa e entusiasmada. Acho que a chave tem sido não bloquear nenhuma experiência, mas acompanhá-la, guiá-la e fazer com que cada atividade seja divertida e motivadora.

—*Você tem algum hobby?*

Sim, tenho vários hobbies, muitos mais do que consigo administrar ao mesmo tempo. Desde pequena, sempre fui uma pessoa muito multitarefa, e meus hobbies refletem isso. Um deles é o esporte, que varia conforme a temporada. Atualmente, pratico ginástica artística e me empolgo em fazer cambalhotas e exercícios de força, como se tivesse dez anos de experiência. Além disso, pratico natação com minha filha; tento compartilhar meus hobbies com ela: vamos juntas à ginástica artística, à natação, estamos aprendendo juntas a tocar teclado e desenhamos juntas. Além disso, gostamos muito de quebra-cabeças. Eu faço isso porque adoro e isso já faz parte da nossa vida familiar. Se eu pudesse dedicar minha vida aos meus hobbies, eu o faria. Além disso, considero que eles são fundamentais para a saúde emocional.

—*Qual a parte que mais gosta no seu trabalho?*

Para mim, o mais legal do trabalho de campo é a convivência com os colegas, com os quais compartilhamos essas experiências. Essa parte humana e de trabalho em equipe é sempre a mais positiva. Há momentos de tensão, mas também muitos de diversão e de se divertir.

Além disso, gosto muitíssimo de sair a campo, dirigir até lugares lindos e passar o dia inteiro fora, capturando e observando libélulas. É muito relaxante estar nas coletas, seja usando a rede ou simplesmente observando. É uma parte do meu trabalho da qual eu não poderia abrir mão; não houve um ano da minha vida em que eu não tenha feito temporada de campo. Inclusive, aos três meses

de ter minha filha, eu já estava novamente em trabalho de campo. É algo que não consigo largar, sinto que é o que te coloca em contato com o que você está fazendo.

—*Algum conselho para futuros/as pesquisadores/as?*

Para permanecer no mundo da pesquisa, é preciso trabalhar com paixão. A pesquisa deve ser

sentida mais como um hobby do que como um trabalho; só assim se mantém a motivação nos momentos difíceis. É fundamental ser fiel a essa paixão e dedicar-lhe tempo e esforço. No início tudo é mais custoso, mas, pouco a pouco, as coisas vão se tornando mais administráveis. ✨

Agora, uma rodada de perguntas rápidas ...

- **Fora *Ischnura*, qual é a sua espécie ou gênero de libélulas favorito?**

Cordulegaster.

- **Das suas atividades como pesquisadora, qual é a que você menos gosta?**

Nenhuma, gosto de todas. Inclusive estar em comitês.

- **¿Investigador referente?**

Adolfo Cordero Rivera.

- **Que outro grupo (fora de libélulas) você gostaria de ter usado como modelo?**

Qualquer um com o qual eu possa responder às minhas perguntas.

- **Campo ou laboratório?**

Campo.

- **Algo de que você sinta falta da sua época de estudante/pós-doc?**

Sinto falta de poder me concentrar o dia inteiro em algo específico; agora tenho que atender estudantes, trâmites, etc.

- **País da América Latina que você gostaria de conhecer?**

Colômbia

- **Comida favorita?**

Mexicana? Chilaquiles. Em geral, polvo à galega.

- **Livro favorito?**

A Rádio de Darwin, de Greg Bear.



Um olhar na diversidade de libélulas e donzelinhas da Reserva Natural Los Tucanes (Gachantivá, Boyacá) durante a saída de campo no meio do ICO 2025

Catalina María Suárez-Tovar^{1*} e Cornelio A. Bota-Sierra²

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia, México.

²Grupo de Entomología Universidad de Antioquia (GEUA), Medellín-Colômbia.

*E-mail: csuarez@cieco.unam.mx

“Em regiões banhadas por chuvas contínuas, a terra está coberta por uma multidão de espécies desconhecidas, e para fixar seus nomes e caracteres não bastarão os trabalhos de vários séculos”

Alexander von Humboldt em *“Viagem às regiões equinociais do Novo Continente”*

Já se passaram mais de 200 anos desde que os primeiros naturalistas começaram a descrever a biodiversidade da Colômbia e, apesar do passar do tempo, os olhos de locais e estrangeiros continuam a se surpreender diante da grande exuberância biológica, não apenas da Colômbia, mas de todo o continente americano. A saída de campo no “meio-tempo” do Congresso Internacional de Odonatologia (ICO, em inglês) foi a oportunidade perfeita para confirmar como o assombro continua sendo uma constante ao se percorrer os territórios desta parte do mundo, neste caso, a floresta andina de Boyacá.

Após a foto em grupo na icônica praça central de Villa de Leyva, os participantes do ICO 2025 iniciamos uma viagem de cerca de uma hora até Gachantivá, especificamente à Reserva Natural e Cachoeiras Los Tucanes. Uma hora de percurso foi suficiente para adiantar conversas com colegas e amigos que não víamos há anos, nos emocionamos coletivamente com as expressões e brincadeiras das

novas gerações (a pequena Irene, rsrs) e, de vez em quando, admirar pela janela as múltiplas tonalidades de verde oferecidas pelas paisagens do Altiplano Cundiboyacense.

O clima era incerto, o céu estava cinza, coberto por nuvens, mas algumas aberturas de sol podiam ser vistas — um dos ingredientes mais importantes em uma exploração odonatológica. Ao chegar ao destino, muitos sequer ouviram as palavras de boas-vindas das anfitriãs da reserva e começaram a fotografar as plantas, os beija-flores e os insetos do local assim que os ônibus pararam (inclusive antes de desligarem os motores). Alguns, um pouco mais pacientes, fomos tomar o primeiro café da manhã e, depois de ouvir a recepção, com rede na mão e câmera no pescoço, ou apenas com os olhos bem abertos, começamos a explorar as poças, pequenos lagos e lagoas da entrada da reserva. Ali, encontramos uma assembleia incrível: *Oxyagrion miniopsis* Selys, 1876, *Mesamphiagrion laterale* (Selys, 1876), *Ischnura cyane* Realpe, 2010, *Lestes apollinaris* Navás, 1934, *Anax* sp. e *Erythrodiplax abjecta* (Rambur, 1842) (Figs. 1, 2 e 3). A maioria delas são espécies únicas e emblemáticas do norte dos Andes e algumas carregam a história da odonatologia colombiana, como é o caso de *L. apollinaris*, cujo nome nos remete ao Irmão Apolinar María, fundador da Academia Colombiana de Ciências e o



Figura 1. (A) *Ischnura cyane* Foto: Cornelio Bota, (B) *Mesamphiagrion risi* Foto: Agnieszka Tańczuk, (C) *Mesamphiagrion laterale* Foto: Catalina Suárez, (D) *Oxyagrion miniopsis* Foto: Adolfo Cordero Rivera, (E) *Oreiallagma oreas* Foto: Cornelio Bota, (F) *Teinopodagrion* sp. nov. Foto: Agnieszka Tańczuk

primeiro colombiano a publicar sobre libélulas (González, 1980; María, 1938).

Dando continuidade ao percurso, formaram-se pequenos subgrupos em torno daqueles que portavam redes, para que todos e todas pudéssemos apreciar as libélulas e donzelinhas que, distraídas, voavam sem imaginar que aquele era o dia da visita dos odonatólogos. *Mesamphiagrion risi* (De Marmels, 1997) (Fig. 1 B) foi a primeira a aparecer no caminho, trazendo à memória o suíço Friederich Ris, destacado estudioso da ordem em nível mundial, que dedicou uma parte importante de sua obra às libélulas dos Andes colombianos (Ris, 1918). O pasto ao redor da parte alta da reserva rapidamente se transformou em uma bela floresta que cobria as íngremes encostas de um impressionante cânion com cerca de 200 metros de profundidade, banhado por pequenos riachos que alimentavam o rio principal no fundo. Uma infinidade de belas plantas nativas cobria o local, destacando-se as bromélias epífitas que capturam água e a armazenam entre o emaranhado de suas folhas, criando assim o habitat da especialista e

chamativa *Oreiallagma oreas* (Ris, 1918) (Fig. 1 E), uma donzelinha presente nos três ramos dos Andes colombianos e no norte do Equador (Mauffray & Tennesen, 2019; Bota-Sierra & Sandoval-H, 2017).

O clima ia melhorando, com cada vez mais sol. Nosso objetivo era chegar às Cascatas Salto del Grillo e Los Yátaros, duas quedas-d'água com 60 e 90 m de altura, respectivamente. Mas a aventura começou desde o momento em que pisamos no primeiro trecho da trilha. Espécies endêmicas caçavam no sub-bosque. Camufladas com suas cores vermelhas e pretas, encontramos populações das endêmicas *Mesagrion leucorrhinum* Selys, 1885 (Fig. 2.A) e *Philogenia helena* Hagen, 1869 (Fig. 2 B), cuja distribuição foi registrada até a bacia oriental da Serranía del Perijá, em território venezuelano (Cano-Cobos et al. 2023).

Uma espécie nova para a ciência nos aguardava no rio principal: *Teinopodagrion* sp. nov. (Fig. 1 F), atualmente em revisão por Wilmar Zapata e Cornelio Bota Sierra, foi encontrada pela primeira vez. Espécies com histórias taxonômicas intrincadas, como a impressionante *Euthore inlactea* Calvert, 1909

(Fig. 2 D), provavelmente endêmica dos Andes peruanos (Bick & Bick, 1992), mas com novos registros na Cordilheira Oriental colombiana (Bota-Sierra et al., 2024), que, embora coincidam morfológicamente com a descrição da espécie, estão separados por centenas de quilômetros de cadeias montanhosas do registro mais próximo no Peru, o que levanta suspeitas e torna necessários mais estudos para comparar essas populações e definir se realmente se trata da mesma espécie ou se temos uma espécie de *Euthore* ainda não descrita na Colômbia. Além disso, a espécie *Hetaerina duplex* Selys, 1869, recentemente designada como sinônimo

sênior de *H. aurora*, foi encontrada no rio. Mónica Torres e Melissa Sánchez vêm desenvolvendo estudos nesse complexo grupo de espécies, que esperamos em breve tragam clareza sobre a identidade dessas belas donzelinhas.

Espécies muito conhecidas e amplamente distribuídas, mas igualmente surpreendentes... histórias em torno de cada espécie; a busca pelas fêmeas, sempre tão escondidas entre a vegetação; um ou outro escorregão pelo solo úmido e, ao final... as cachoeiras, imponentes, com suas águas cristalinas caindo do alto da montanha e os lampejos, que não ficava claro se provinham das



Figura 2. (A) *Mesagrion leucorrhinum* Foto: Cornelio Bota, (B) *Philogenia helena* Foto: Adolfo Cordero Rivera, (C) *Lestes apollinaris* Foto: Adolfo Cordero Rivera, (D) *Euthore inlactea* Foto: James Holden, (E) *Hetaerina duplex* Foto: Yesenia Vega



Figura 3. (A) *Rhionaeschna cornigera* Foto: Agnieszka Tańczuk, (B) *Remartinia luteipennis* Foto: Cornelio Bota, (C) *Progomphus abbreviatus* Foto: James Holden, (D) *Erythrodiplax abjecta* Foto: Adolfo Cordero-Rivera, (E) *Micrathyria venezuelae* Foto: Agnieszka Tańczuk

asas dos machos de *Euthore inlactea* (Fig. 2 D), que defendiam seus territórios enquanto nos brindavam com um espetáculo em meio à floresta. Impossível não recordar, nesta parte do percurso, as palavras de Humboldt: “No ar e sobre as águas, tudo fervilha de vida; miríades de insetos brilham e esvoaçam sob os raios do sol, formando como que um véu luminoso entre a terra e o céu” (Humboldt & Bondplan, 1814). Sem dúvida, ele se referia às libélulas, embora não as tenha mencionado especificamente em suas memórias.

O percurso terminou por volta das 3 horas da

tarde, momento em que foi tirada a segunda foto grupal do dia (Fig. 4). Um a um, retornamos ao refeitório da Reserva com um sorriso difícil de apagar do rosto e, enquanto almoçávamos, trocamos fotografias e histórias da expedição. No total, observamos dezessete espécies: quatro endêmicas da Colômbia, três quase endêmicas (com distribuições não apenas na Colômbia, mas também em áreas fronteiriças de países vizinhos), cinco novos registros para o departamento de Boyacá e uma espécie ainda não descrita (Tabela 1). Uma

diversidade que, sem dúvida, pode ser muito maior se visitarmos este local em outras épocas do ano e por mais alguns dias. Ainda há muito trabalho pela

frente para continuar descobrindo a diversidade de odonatos que esta e outras regiões deste belo e diverso país abrigam.✦



Figura 4. Participantes da "saída de meio tempo" do Congresso Internacional de Odonatologia (ICO 2025). Foto: Equipe da Reserva Los Tucanes

Tabela 1. Espécies encontradas na Reserva Natural Los Tucanes durante a saída de campo de meio período do ICO 2025. As espécies marcadas com "***" são endêmicas da Colômbia, as marcadas com "**" são quase endêmicas. As espécies destacadas em negrito são novos registros para o departamento de Boyacá, de acordo com a lista mais recente de libélulas da Colômbia (Bota-Sierra et al., 2024)

Subordem	Família	Espécies
ZYGOPTERA	Calopterygidae	<i>Hetaerina duplex</i> Selys, 1853
	Coenagrionidae	<i>Ischnura cyane</i> Realpe, 2010 **
		<i>Mesamphiagrion risi</i> (De Marmels, 1997) **
		<i>Mesamphiagrion laterale</i> (Selys, 1876) *
		<i>Oxyagrion miniopsis</i> Selys, 1876 ** ^a
		<i>Oreiallagma oreas</i> (Ris, 1918)*
	Lestidae	<i>Lestes apollinaris</i> Navás, 1934
	Megapodagrionidae	<i>Teinopodagrion</i> sp. nov.
Mesagrionidae	<i>Mesagrion leucorrhinum</i> Selys, 1885 **	
Philogeniidae	<i>Philogenia helena</i> Hagen, 1869*	
Polythoridae	<i>Euthore inlactea</i> Calvert, 1909	
ANISOPTERA	Aeshnidae	<i>Anax</i> sp. Leach, 1815
		<i>Remartinia luteipennis</i> (Burmeister, 1839)
		<i>Rhionaeschna cornigera</i> (Brauer, 1865)
	Gomphidae	<i>Progomphus abbreviatus</i> Belle, 1973
	Libellulidae	<i>Erythrodiplax abjecta</i> (Rambur, 1842)
		<i>Micrathyria venezuelae</i> De Marmels, 1989

^a Consideramos *Oxyagrion miniopsis* como espécie endêmica da Colômbia, uma vez que as populações do Peru e da Bolívia serão descritas em breve como uma espécie diferente de *Oxyagrion* (Y. Cano-Cobos, comunicação pessoal, dezembro de 2025).

Agradecimentos

Agradecemos ao Comitê Organizador do ICO 2025 pelo planejamento desta saída de campo. À Reserva Natural Los Tucanes por nos receber. A Adolfo Cordero Rivera, Agnieszka Tańczuk, James Holden e Yesenia Vega pelas fotografias das espécies observadas durante o nosso percurso.

Referências

- Bick, G. H., & Bick, J. C. (1992). A study of the family Polythoridae, with details on the genus *Euthore Selys, 1869 (Zygoptera)*. *Odonatologica*, 21(3), 275–288.
- Bota-Sierra, C.A., Álvarez-Álvarez, K., Amaya, V., Carrillo, B., Garzón, L., Hoyos, A., Mendoza-Penagos, C., Montes-Fontalvo, J., Palacino-Rodríguez, F., Pérez-Gutiérrez, L., Realpe, E., Sánchez Herrera, M., Sandoval-H, J., Stand-Pérez, M., Torres Pachón, M., Velásquez, M. & Cano-Cobos, Y. (2024) **Commented checklist of the Odonata from Colombia**. *International Journal of Odonatology*, 27, 103–150. <https://doi.org/10.48156/1388.2024.1917280>
- Bota-Sierra, C. A., & Sandoval-H., J. (2017). **The female of *Oreiallagma oreas* (Odonata: Coenagrionidae), with notes on the species natural history**. *International Journal of Odonatology*, 20(3–4), 165–172. <https://doi.org/10.1080/13887890.2017.1362363>
- Cano-Cobos, Y. P., Montes-Fontalvo, J., & Bota-Sierra, C. A. (2023). ***Philogenia realpei* sp. nov. (Zygoptera: Philogeniidae), a new damselfly species from Colombia**. *International Journal of Odonatology*, 26, 74–81. <https://doi.org/10.48156/1388.2023.1917034>
- González P., H. (1980). **Hno. Apolinar María: El hombre que entendió el lenguaje de las mariposas**. *Revista de la Universidad de La Salle*, (7), 33–41.
- Humboldt, A. von, & Bonpland, A. (1814). **Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent** (Vol. 2: Relation historique). Paris: Schoell.
- María, A. (1938). **Catálogo de los Odonatos colombianos**. *Revista Chilena de Historia Natural*, 62, 206–211.
- Mauffray, W. F., & Tennessen, K. J. (2019). **A catalogue and historical study of the Odonata of Ecuador**. *Zootaxa*, 4628(1), 1–265. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4628.1.1>
- Ris, F. (1918). **Libellen (Odonaten) aus der Region der amerikanischen Kordilleren von Costa Rica bis Catamarca**. *Archiv für Naturgeschichte*, 82, 1–197.

Coleções científicas na América Latina: A coleção de Odonata do repositório de coleções da Universidade do Atlântico, Barranquilla, Colômbia

Beatriz Carrillo Camargo

Semillero de Investigación Sistemática y Autoecología de insectos Acuáticos (SAIA), Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colômbia.
E-mail: bcarrillobio@gmail.com

A seção de Odonata da Coleção de Fauna da Universidade do Atlântico (UARC) constitui uma das primeiras coleções desse grupo na Colômbia. Seu estabelecimento teve origem a partir das coletas realizadas pelos odonatólogos León Pérez-Gutiérrez e Jenilee Montes-Fontalvo, que desenvolveram os primeiros levantamentos formais entre os anos de 2001 e 2010. Essa coleção surgiu diante da necessidade de contar com uma representação regional e nacional da ordem Odonata que permitisse documentar sua diversidade e distribuição na Colômbia. A partir do ano de 2010, com a publicação do livro “Libélulas de Colômbia” (Pérez-Gutiérrez et al., 2010), a coleção experimentou um notável fortalecimento e crescimento, impulsionado por coletas focalizadas, assim como por doações e intercâmbios com outras

instituições e especialistas.

Atualmente, a coleção conta com 1382 exemplares adultos (Tabela 1) pertencentes às subordens Anisoptera e Zygoptera. Esses exemplares encontram-se preservados a seco, organizados em envelopes com cartões identificadores (Fig. 1 B). O material inclui representantes de 15 famílias, 67 gêneros e 185 espécies (Apêndice 1). Cerca de 97% dos espécimes correspondem a material coletado na Colômbia, abrangendo 16 dos 32 departamentos do território nacional. Os 3 % restantes provêm de coletas realizadas na Venezuela, Equador e México. A maioria dos exemplares provêm da região Pacífica da Colômbia, com uma clara dominância do departamento do Chocó, que concentra o maior número de registros da coleção. Adicionalmente,



B.

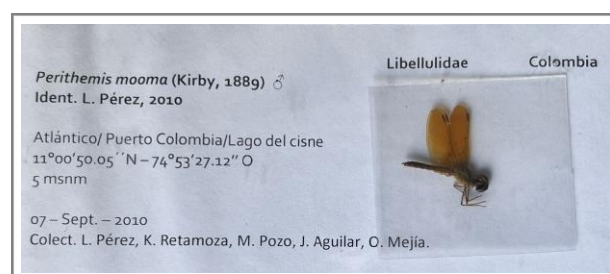


Figura 1. Armazenamento de espécimes dentro da coleção. A) Vista da seção de Odonata dentro da coleção UARC. B) Espécime preservado e catalogado armazenado em envelope para odonatos

Tabela 1. Gêneros de Odonata registrados por subordem e família, e número de exemplares depositados na coleção de Odonata da Universidade do Atlântico (UARC)

Subordem	Família	Gênero	Número de exemplares
Anisoptera	Aeshnidae	<i>Gynacantha</i>	4
		<i>Remartinia</i>	1
		<i>Rhionaeschna</i>	5
		<i>Triacanthagyna</i>	4
	Corduliidae	<i>Neocordulia</i>	6
	Gomphidae	<i>Aphylla</i>	3
		<i>Epigomphus</i>	6
		<i>Progomphus</i>	12
		<i>Zonophora</i>	6
	Libellulidae	<i>Brachymesia</i>	3
		<i>Brechmorhoga</i>	3
		<i>Cannaphila</i>	6
		<i>Dythemis</i>	5
		<i>Elasmothemis</i>	2
		<i>Erythemis</i>	21
		<i>Erythrodiplax</i>	48
		<i>Idiataphe</i>	1
		<i>Libellula</i>	1
		<i>Macrothemis</i>	4
		<i>Miathyria</i>	4
		<i>Micrathyria</i>	30
		<i>Nephepeltia</i>	1
		<i>Oligoclada</i>	5
		<i>Orthemis</i>	8
		<i>Pantala</i>	6
		<i>Perithemis</i>	11
		<i>Planiplax</i>	1
		<i>Sympetrum</i>	3
		<i>Tauriphila</i>	12
	<i>Tramea</i>	14	
<i>Uracis</i>	11		
<i>Ypirangathemis</i>	1		
<i>Zenithoptera</i>	3		
Zygoptera	Calopterygidae	<i>Hetaerina</i>	94
		<i>Mnesarete</i>	14
	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>	56
		<i>Argia</i>	160
		<i>Dactylobasis</i>	29
		<i>Cyanallagma</i>	2
		<i>Enallagma</i>	3
		<i>Homeoura</i>	1
		<i>Inpabasis</i>	16
		<i>Ischnura</i>	32
		<i>Leptobasis</i>	4
		<i>Mecistogaster</i>	12
		<i>Megaloprepus</i>	5
		<i>Mesamphiagrion</i>	19

Continuação Tabela 1

Zygoptera	Heteragrionidae	<i>Heteragrion</i>	133
		<i>Heteropodagrion</i>	25
		<i>Oxystigma</i>	1
	Lestidae	<i>Archilestes</i>	7
		<i>Lestes</i>	19
	Megapodagrionidae	<i>Teinopodagrion</i>	7
	Mesagrionidae	<i>Mesagrion</i>	5
	Perilestidae	<i>Perissolestes</i>	18
	Philogeniidae	<i>Philogenia</i>	23
	Platystictidae	<i>Palaemnema</i>	137
	Polythoridae	<i>Cora</i>	24
		<i>Euthore</i>	11
		<i>Miocora</i>	3
		<i>Polythore</i>	50
	Protoneuridae	<i>Amazononeura</i>	9
		<i>Drepanoneura</i>	3
		<i>Epipleoneura</i>	8
		<i>Neoneura</i>	24
		<i>Protoneura</i>	16
<i>Psaironeura</i>		50	
Sem ID		111	
Total		1382	

existe uma representação importante de departamentos do sul do país, como Putumayo e Caquetá. Na região Caribe, o departamento do Atlântico apresenta um número intermediário de registros, comparável ao de Cundinamarca na região Andina, o que indica um aporte relevante, embora menor em comparação com as regiões Pacífica e sul do país (Fig. 2).

Em termos taxonômicos, 87,6% dos exemplares encontram-se identificados em nível de espécie, 11,6% em nível de gênero e os 0,3% restantes em nível de família (Tabela 1). No total, as 185 espécies registradas representam 34,5% das 536 espécies reportadas para a Colômbia (Bota-Sierra et al., 2024), apresentando uma representatividade importante da riqueza biológica de Odonata para o país. A família Coenagrionidae é a mais representada dentro da coleção (Tabela 1). Essa família abrange um grupo amplamente distribuído em ambientes lênticos e lóticos de baixa corrente,

característicos de zonas tropicais e subtropicais (Garrison et al., 2010).

A coleção tem sido empregada em trabalhos de mestrado e doutorado, revisões taxonômicas, novos registros nacionais, descrição de novas espécies (Stand-Pérez et al., 2021; Pérez-Gutiérrez, 2019; Pérez-Gutiérrez & Montes-Fontalvo, 2011) e no recente checklist nacional de libélulas da Colômbia (Bota-Sierra et al., 2024). Entre esse material, destaca-se a presença de: quatro tipos (três holótipos e um alótipo) de *Pseudotepeuibasis garrisoni* (Stand-Pérez & Pérez-Gutiérrez, 2020), um holótipo de *Heteropodagrion croizati* Pérez-Gutiérrez & Montes-Fontalvo, 2011 e oito tipos (um holótipo e sete parátipos) de *Dactylobasis demarmelsi* Pérez-Gutiérrez, 2019.

Por mais de duas décadas, a coleção odonológica da Universidade do Atlântico manteve um crescimento constante e consolidou-se como um pilar na formação de biólogos de diversas

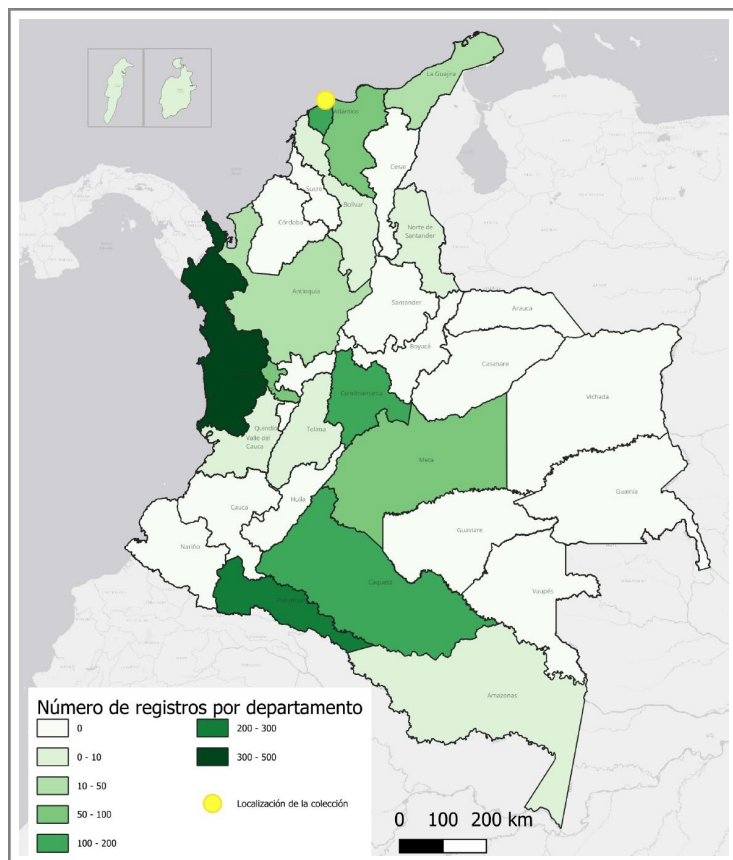


Figura 2. Distribuição dos espécimes depositados na coleção UARC, no território Colombiano

universidades do país interessadas na entomologia e, em particular, no estudo dos odonatos. Com a chegada contínua de novos estudantes, espera-se que essa coleção continue sendo uma fonte fundamental para a pesquisa odonatológica na Colômbia nos próximos anos.

Finalmente, no ano de 2021, deu-se início ao processo de digitalização, inicialmente focado nos exemplares adultos preservados a seco, o qual segue atualmente em desenvolvimento. Até o momento, aproximadamente 80% dos exemplares adultos foram digitalizados. O material que ainda não conta com registro digital encontra-se em processo de revisão, juntamente com a identificação de estágios imaturos (larvas) preservados em álcool. Esse trabalho permitiu ampliar significativamente o valor científico e educativo da coleção, ao melhorar sua organização, acessibilidade e potencial para a pesquisa e divulgação. ✨

Referências

- Bota-Sierra, C.A., Álvarez-álvarez, K., Amaya, V., Camargo, B.C., Garzón-Salamanca, L.L., Hoyos, A., Mendoza-Penagos, C.C., Montes-Fontalvo, J., Palacino-Rodríguez, F., Pérez-Gutiérrez, L.A., Realpe, E., Herrera, M.S., Sandoval-H, J., Stand-Pérez, M., Torres-Pachón, M., Velásquez, M.I., & Cano-Cobos, Y. (2024). **Commented checklist of the Odonata from Colombia.** *International Journal of Odonatology*, 27, 103–150. <https://doi.org/10.48156/1388.2024.1917280>
- Garrison, R.W., von Ellenrieder, N. & Louton, J.A. (2010). **Damselfly Genera of the New World. An illustrated and annotated key to the Zygoptera.** The Johns Hopkins University Press, Baltimore, EUA. 490 pp., 2.586.
- Pérez-Gutiérrez, L.A. (2019). **Dactylobasis gen. nov. from colombia, a new genus of Zygoptera with Teinobasini affinities (Odonata: Coenagrionidae).** *Zootaxa*, 4656(2), zootaxa.4656.2.2. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4656.2.2>
- Pérez-Gutiérrez, L. & Montes-Fontalvo, J. (2011). **Heteropodagrion croizati sp. nov. (Odonata: Megapodagrionidae) with a key to the known species of the genus.** *Zootaxa*. 10.11646/zootaxa.2810.1.7.
- Pérez-Gutiérrez, L., Montes-Fontalvo, J., Moreno, M. I., Gutiérrez, L. C. (2010). **Libélulas de Colombia: una guía de campo para su identificación** (ISBN, 978-958-8123-80-6). Universidad del Atlántico.
- Stand-Pérez, M.Á., & Pérez-Gutiérrez, L. A. (2020). **Pseudotepuibasis gen. nov., a new monotypic genus of Coenagrionidae from Colombian Amazon (Odonata: Zygoptera).** *Zootaxa*, 4845(4), zootaxa.4845.4.7. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4845.4.7>.
- Stand-Pérez, M., Montes-Fontalvo, J., & Pérez-Gutiérrez, L. (2021). **Libélulas comunes del departamento del Atlántico, Colombia.** *Heterina*,3(2), 25-29.
- Stand-Pérez, M. Á., Montes-Fontalvo, J., & Pérez-Gutiérrez, L. A. (2021). **Sixteen new records of Odonata for Colombia from the Araracuara Region (Perilestidae, Calopterygidae, Heteragrionidae, Megapodagrionidae, Polythoridae, Coenagrionidae, Aeshnidae, Gomphidae, Libellulidae).** *Notulae Odonatologicae*, 9(8). <https://doi.org/10.60024/zenodo.5702965>

Apêndice 1. Lista de espécies presentes na coleção de Odonata da Universidade do Atlântico

Subordem	Família	Gênero	Nome específico	Autoria do nome científico
Anisoptera	Aeshnidae	<i>Gynacantha</i>	<i>membranalis</i>	Karsch, 1891
		<i>Gynacantha</i>	<i>nervosa</i>	Rambur, 1842
		<i>Remartinia</i>	<i>luteipennis</i>	(Burmeister, 1839)
		<i>Rhionaeschna</i>	<i>cornigera</i>	(Brauer, 1865)
		<i>Rhionaeschna</i>	<i>psilus</i>	(Calvert, 1947)
		<i>Triacanthagyna</i>	<i>septima</i>	(Selys, 1857)
	Cordulidae	<i>Neocordulia</i>	<i>batesi</i>	(Selys, 1871)
	Gomphidae	<i>Aphylla</i>	<i>molossus</i>	Selys, 1869
		<i>Epigomphus</i>	<i>paludosus</i>	Hagen, 1854
		<i>Progomphus</i>	<i>dorsopallidus</i>	Byers, 1934
		<i>Progomphus</i>	<i>incurvatus</i>	De Marmels, 1991
		<i>Progomphus</i>	<i>phyllochromus</i>	Ris, 1918
		<i>Progomphus</i>	<i>pygmaeus</i>	Selys, 1873
		<i>Zonophora</i>	<i>regalis</i>	Belle, 1976
	Libellulidae	<i>Brachymesia</i>	<i>herbida</i>	(Gundlach, 1889)
		<i>Brechmorhona</i>	<i>nubecula</i>	(Rambur, 1842)
		<i>Cannaphila</i>	<i>mortoni</i>	Donnelly, 1992
		<i>Cannaphila</i>	<i>vibex</i>	(Hagen, 1861)
		<i>Dythemis</i>	<i>nigra</i>	Martin, 1897
		<i>Dythemis</i>	<i>sterilis</i>	Hagen, 1861
		<i>Elasmothemis</i>	<i>cannacrioides</i>	(Calvert, 1906)
		<i>Erythemis</i>	<i>carmelita</i>	Williamson, 1923
		<i>Erythemis</i>	<i>plebeja</i>	(Burmeister, 1839)
		<i>Erythemis</i>	<i>vesiculosa</i>	(Fabricius, 1775)
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>abjecta</i>	(Rambur, 1842)
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>andagoya</i>	Borrer, 1942
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>castanea</i>	(Burmeister, 1839)
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>famula</i>	(Erichson, 1848)
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>fervida</i>	(Erichson, 1848)
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>fusca</i>	(Rambur, 1842)
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>umbrata</i>	(Linnaeus, 1758)
		<i>Erythrodiplax</i>	<i>melanorubra</i>	Borrer, 1942
		<i>Idiataphe</i>	<i>longipes</i>	(Hagen, 1861)
		<i>Libellula</i>	<i>herculea</i>	Karsch, 1889
		<i>Macrothemis</i>	<i>fallax</i>	May, 1998
		<i>Macrothemis</i>	<i>pseudimitans</i>	Calvert, 1898
		<i>Miathyria</i>	<i>marcella</i>	(Selys, 1857)
		<i>Micrathyria</i>	<i>aequalis</i>	(Hagen, 1861)
		<i>Micrathyria</i>	<i>dictynna</i>	Ris, 1919
		<i>Micrathyria</i>	<i>hippolyte</i>	Ris, 1911
		<i>Micrathyria</i>	<i>tibialis</i>	Kirby, 1897
		<i>Nephapeltia</i>	<i>phryne</i>	(Perty, 1834)
		<i>Oligoclada</i>	<i>abbreviata</i>	(Rambur, 1842)
		<i>Oligoclada</i>	<i>umbricola</i>	Borrer, 1931
		<i>Orthemis</i>	<i>aequilibris</i>	Calvert, 1909
		<i>Orthemis</i>	<i>anthracina</i>	De Marmels, 1989
		<i>Orthemis</i>	<i>cultriformis</i>	Calvert, 1899
	<i>Orthemis</i>	<i>discolor</i>	(Burmeister, 1839)	
	<i>Pantala</i>	<i>flavescens</i>	(Fabricius, 1798)	

Continuação do Apêndice 1

Anisoptera	Libellulidae	<i>Perithemis</i>	<i>domitia</i>	(Drury, 1773)
		<i>Perithemis</i>	<i>electra</i>	Ris, 1930
		<i>Perithemis</i>	<i>tenerea</i>	(Say, 1840)
		<i>Planiplax</i>	<i>phoenicura</i>	Ris, 1912
		<i>Sympetrum</i>	<i>giloum</i>	(Selys, 1884)
		<i>Tauriphila</i>	<i>australis</i>	(Hagen, 1867)
		<i>Tramea</i>	<i>abdominalis</i>	(Rambur, 1842)
		<i>Tramea</i>	<i>binotata</i>	(Rambur, 1842)
		<i>Tramea</i>	<i>darwinii</i>	Kirby, 1889
		<i>Uracis</i>	<i>imbuta</i>	(Burmeister, 1839)
		<i>Uracis</i>	<i>oviposatrix</i>	Calvert, 1909
		<i>Uracis</i>	<i>siemensii</i>	Kirby, 1897
		<i>Ypirangathemis</i>	<i>calverti</i>	Santos, 1945
		<i>Zenithoptera</i>	<i>fasciata</i>	(Linnaeus, 1758)
		Zygoptera	Calopterygidae	<i>Hetaerina</i>
<i>Hetaerina</i>	<i>capitalis</i>			Selys, 1873
<i>Hetaerina</i>	<i>charca</i>			Calvert, 1909
<i>Hetaerina</i>	<i>cruentata</i>			(Rambur, 1842)
<i>Hetaerina</i>	<i>duplex</i>			Selys, 1869
<i>Hetaerina</i>	<i>miniata</i>			Selys, 1879
<i>Hetaerina</i>	<i>occisa</i>			Hagen, 1853
<i>Hetaerina</i>	<i>sanguinea</i>			Selys, 1853
<i>Mnesarete</i>	<i>fulgida</i>			(Selys, 1879)
<i>Mnesarete</i>	<i>hauxwelli</i>			(Selys, 1869)
Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>			<i>abunae</i>
	<i>Acanthagrion</i>		<i>adustum</i>	Williamson, 1916
	<i>Acanthagrion</i>		<i>apicale</i>	Selys, 1876
	<i>Acanthagrion</i>		<i>ascendens</i>	Calvert, 1909
	<i>Acanthagrion</i>		<i>floridense</i>	Fraser, 1946
	<i>Acanthagrion</i>		<i>obsoletum</i>	(Förster, 1914)
	<i>Acanthagrion</i>		<i>trilobatum</i>	Leonard, 1977
	<i>Acanthagrion</i>		<i>vidua</i>	Selys, 1876
	<i>Acanthagrion</i>		<i>yungarum</i>	Ris, 1918
	<i>Acanthagrion</i>		<i>truncatum</i>	Selys, 1876
	<i>Argia</i>		<i>adamsi</i>	Calvert, 1902
	<i>Argia</i>		<i>cupraurea</i>	Calvert, 1902
	<i>Argia</i>		<i>dives</i>	Förster, 1914
	<i>Argia</i>		<i>euphorbia</i>	Fraser, 1946
	<i>Argia</i>		<i>indicatrix</i>	Calvert, 1902
	<i>Argia</i>		<i>infrequentula</i>	Fraser, 1946
	<i>Argia</i>		<i>infumata</i>	Selys, 1865
	<i>Argia</i>		<i>medullaris</i>	Hagen, 1865
	<i>Argia</i>		<i>orichalcea</i>	Hagen, 1865
	<i>Argia</i>		<i>pulla</i>	Hagen, 1865
	<i>Argia</i>		<i>talamanca</i>	Calvert, 1907
	<i>Argia</i>		<i>translata</i>	Hagen, 1865
	<i>Cyanallagma</i>		<i>risi</i>	De Marmels, 1997
	<i>Dactylobasis</i>		<i>demarmelsi</i>	Pérez-Gutiérrez, 2019
	<i>Enallagma</i>		<i>civile</i>	(Hagen, 1861)

Continuação do Apêndice 1

Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Homeoura</i>	<i>chelifera</i>	(Selys, 1876)
		<i>Inpabasis</i>	<i>nigridorsum</i>	Bota-Sierra & Faasen, 2015
		<i>Ischnura</i>	<i>cruzi</i>	De Marmels, 1987
		<i>Ischnura</i>	<i>hastata</i>	(Say, 1840)
		<i>Ischnura</i>	<i>ramburii</i>	(Selys, 1857)
		<i>Mecistogaster</i>	<i>linearis</i>	(Fabricius, 1777)
		<i>Mecistogaster</i>	<i>modesta</i>	Selys, 1860
		<i>Mecistogaster</i>	<i>ornata</i>	Rambur, 1842
		<i>Megaloprepus</i>	<i>caerulatus</i>	(Drury, 1782)
		<i>Metaleptobasis</i>	<i>gibbosa</i>	Tenessen, 2012
		<i>Mesamphiagrion</i>	<i>laterale</i>	(Selys, 1876)
		<i>Mesamphiagrion</i>	<i>risi</i>	(De Marmels, 1997)
		<i>Neonerythroma</i>	<i>cultellatum</i>	(Hagen, 1876)
		<i>Oxyagrion</i>	<i>miniopsis</i>	Selys, 1876
		<i>Phoenicagrion</i>	<i>flammeum</i>	(Selys, 1876)
		<i>Phoenicagrion</i>	<i>paulsoni</i>	von Ellenrieder, 2008
		<i>Pseudotepeuibasis</i>	<i>garrisoni</i>	Stan-Pérez & Pérez-Gutiérrez, 2020
		<i>Telebasis</i>	<i>corallina</i>	(Selys, 1876)
		<i>Telebasis</i>	<i>demarara</i>	(Williamson, 1917)
		<i>Telebasis</i>	<i>filiola</i>	(Perty, 1834)
		<i>Telebasis</i>	<i>noveloi</i>	Bota-Sierra & Pérez-Gutiérrez, 2022
		<i>Telebasis</i>	<i>salva</i>	(Hagen, 1861)
		<i>Telebasis</i>	<i>griffinii</i>	(Martin, 1896)
		<i>Telebasis</i>	<i>williamsoni</i>	Garrison, 2009
		Heteragrionidae	<i>Heteragrion</i>	<i>aequatoriale</i>
	<i>Heteragrion</i>		<i>angustipenne</i>	Selys, 1886
	<i>Heteragrion</i>		<i>bariai</i>	De Marmels, 1989
	<i>Heteragrion</i>		<i>bickorum</i>	Daigle, 2005
	<i>Heteragrion</i>		<i>demarmelsi</i>	Stand-Pérez, Bota-Sierra & Pérez-Gutiérrez, 2019
	<i>Heteragrion</i>		<i>erythrogastrum</i>	Selys, 1886
	<i>Heteragrion</i>		<i>flavidorsum</i>	Calvert, 1909
	<i>Heteragrion</i>		<i>mitratum</i>	Donnelly, 1992
	<i>Heteragrion</i>		<i>peregrinum</i>	Williamson, 1919
	<i>Heteragrion</i>		<i>tatama</i>	Bota-Sierra & Novelo-Gutiérrez, 2017
	<i>Heteragrion</i>		<i>valgum</i>	Donnelly, 1992
	<i>Heteropodagrion</i>		<i>croizati</i>	Pérez-Gutiérrez & Montes-Fontalvo, 2011
	<i>Heteropodagrion</i>		<i>sanguinipes</i>	Selys, 1885
	<i>Heteropodagrion</i>		<i>superbum</i>	Ris, 1918
	<i>Oxystigma</i>		<i>petiolatum</i>	(Selys, 1862)
	Lestidae	<i>Archilestes</i>	<i>chocoanus</i>	Pérez-Gutiérrez, 2012
		<i>Archilestes</i>	<i>grandis</i>	(Rambur, 1842)
		<i>Lestes</i>	<i>apollinaris</i>	Navás, 1934
		<i>Lestes</i>	<i>forficula</i>	Rambur, 1842
<i>Lestes</i>		<i>tenuatus</i>	Rambur, 1842	
Megapodagrionidae	<i>Teinopodagrion</i>	<i>caquetanum</i>	De Marmels, 2001	
	<i>Teinopodagrion</i>	<i>macropus</i>	(Selys, 1862)	
	<i>Teinopodagrion</i>	<i>oscillans</i>	(Selys, 1862)	

Continuação do Apêndice 1

Zygoptera	Mesagrionidae	<i>Mesagrion</i>	<i>leucorrhinum</i>	Selys, 1885
	Perilestidae	<i>Perissolestes</i>	<i>remotus</i>	(Williamson & Williamson, 1924)
		<i>Perissolestes</i>	<i>romulus</i>	Kennedy, 1941
		<i>Perissolestes</i>	<i>rupestris</i>	Flórez, Bota-Sierra & Cano-Cobos, 2023
	Philogeniidae	<i>Philogenia</i>	<i>crystalina</i>	Calvert, 1924
		<i>Philogenia</i>	<i>realpei</i>	Cano-Cobos & Bota-Sierra, 2023
		<i>Philogenia</i>	<i>redunca</i>	Cook, 1989
		<i>Philogenia</i>	<i>zeteki</i>	Westfall & Cumming, 1956
	Platystictidae	<i>Palaemnema</i>	<i>apicalis</i>	Navás, 1924
		<i>Palaemnema</i>	<i>brucei</i>	Calvert, 1931
		<i>Palaemnema</i>	<i>brucei</i>	Kennedy, 1938
		<i>Palaemnema</i>	<i>clementia</i>	Selys, 1886
		<i>Palaemnema</i>	<i>cyclohamulata</i>	Donnelly, 1992
		<i>Palaemnema</i>	<i>dentata</i>	Donnelly, 1992
		<i>Palaemnema</i>	<i>mutans</i>	Calvert, 1931
	Polythoridae	<i>Cora</i>	<i>inca</i>	Selys, 1873
		<i>Cora</i>	<i>xanthostoma</i>	Ris, 1918
		<i>Euthore</i>	<i>fassli</i>	Ris, 1914
		<i>Miocora</i>	<i>semiopaca</i>	(Selys, 1878)
		<i>Miocora</i>	<i>peraltica</i>	Bota-Sierra & Sánchez, 2023
		<i>Polythore</i>	<i>albistriata</i>	Bota-Sierra & Sánchez, 2023
		<i>Polythore</i>	<i>beata</i>	(McLachlan, 1869)
		<i>Polythore</i>	<i>concinna</i>	(McLachlan, 1881)
		<i>Polythore</i>	<i>derivata</i>	(McLachlan, 1881)
		<i>Polythore</i>	<i>gigantea</i>	(Selys, 1853)
		<i>Polythore</i>	<i>mutata</i>	(McLachlan, 1881)
	Protoneuridae	<i>Amazona</i>	<i>westfalli</i>	(Machado, 2001)
		<i>Depranoneura</i>	<i>dannellyi</i>	von Ellenrieder & Garrison, 2008
		<i>Epipleoneura</i>	<i>metallica</i>	Rácenis, 1955
		<i>Neoneura</i>	<i>bilinearis</i>	Selys, 1860
		<i>Neoneura</i>	<i>esthera</i>	Williamson, 1917
		<i>Neoneura</i>	<i>fulvicollis</i>	Selys, 1886
<i>Neoneura</i>		<i>joana</i>	Williamson, 1917	
<i>Neoneura</i>		<i>luzmarina</i>	De Marmels, 1989	
<i>Protoneura</i>		<i>amatoria</i>	Calvert, 1907	
<i>Protoneura</i>		<i>tenuis</i>	Selys, 1860	
<i>Protoneura</i>		<i>woytkowskii</i>	Gloyd, 1939	
<i>Psaironeura</i>		<i>angeloi</i>	Tenessen, 2016	
<i>Psaironeura</i>		<i>bifurcata</i>	(Sjöstedt, 1918)	
<i>Psaironeura</i>	<i>tenuissima</i>	(Selys, 1886)		

Grandes Odonatólogos da América

Thomas W. “Nick” Donnelly

Javier Muzón

Laboratório de Biodiversidade e Genética Ambiental (BioGeA), Universidad Nacional de Avellaneda-UNDAV, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: jmuzon@undv.edu.ar



Nick Donnelly e Mike Samways, durante uma sessão do ICO 2015 em La Plata, Argentina. Foto: Equipe ICO 2015

Com pesar, tomamos conhecimento do falecimento de Thomas Wallace Donnelly, conhecido por todos como Nick, destacado e influente odonatólogo norte-americano, que faleceu no mês de maio de 2025 aos 93 anos de idade. Nick foi uma pessoa muito atenciosa e amável, sempre disposta a ajudar, especialmente os estudantes que iniciavam no estudo dos odonatos.

Geólogo de profissão e odonatólogo por paixão, Nick Donnelly foi uma figura central da odonotologia norte-americana e sempre demonstrou grande interesse pela odonotofauna mundial, particularmente a da América do Norte, Ásia, América Central e Caribe. Foi fundador do *Bulletin of American Odonatology* e, durante muitos anos, editor de *Argia*, ambas publicações da *Dragonfly*

Society of the Americas. Seu principal interesse foi a sistemática, com um perfil clássico, não totalmente vinculado à prática da escola cladista. Descreveu quatro gêneros e 68 espécies, quase a metade delas de distribuição neotropical. Entre elas, destaca-se *Enacantha caribbea* Donnelly & Alayo, 1966 (Coenagrionidae), um gênero monotípico e endêmico de Cuba (Donnelly & Pastor Alayo, 1966). Publicou mais de 250 trabalhos e contribuições odonotológicas, incluindo vários de grande interesse para aqueles que se dedicam ao estudo dos grupos neotropicais, tanto de Zygoptera (por exemplo, *Archilestes*, *Lestes*, *Enacantha*, *Enallagma*, *Ischnura*, *Heteragrion* e *Philogenia*) quanto de Anisoptera (por exemplo, *Phyllogomphoides*, *Epigomphus*, *Macrothemis* e *Orthemis*). Uma lista completa de sua bibliografia pode ser consultada no número 37(3) de *Argia*, dedicado à sua memória, e no número 29(2) de *Agrion*.

Nick realizou várias campanhas nos países neotropicais, principalmente na América Central e no Caribe. Conheci-o pessoalmente em novembro de 1995. Durante minha estadia no *National Museum of Natural History* (Washington D.C.), participei de uma viagem organizada por Oliver Flint Jr., curador da coleção de Entomologia do Museu, para visitá-lo em sua casa em Binghamton, estado de Nova York. Nick e sua amabilíssima esposa, Ailsa, convidaram-me para passar alguns dias com eles, e aceitei com prazer. No porão de sua casa, ele tinha montado um laboratório com tudo o que era necessário para revisar sua excelente coleção odonotológica, a qual incluía vários milhares de exemplares provenientes tanto da América quanto da Europa e da Ásia, todos perfeitamente ordenados sistemática e

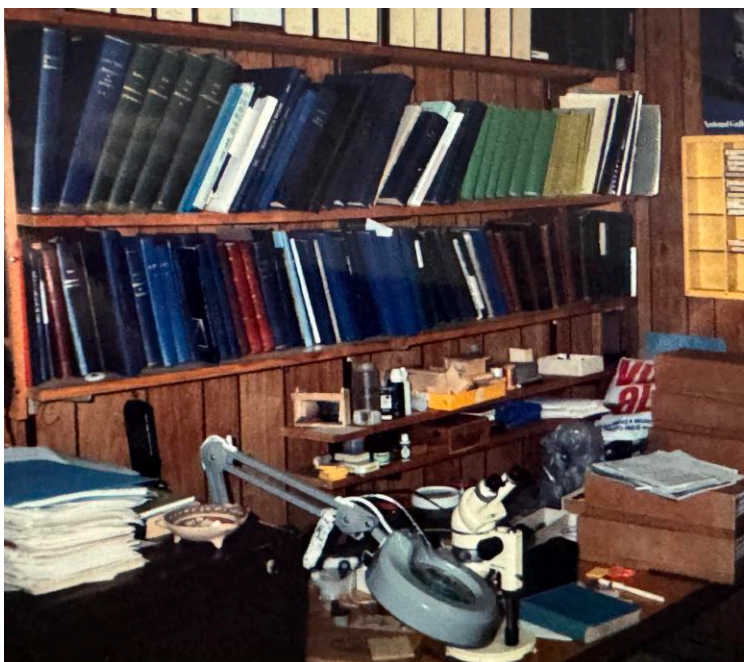
geograficamente. Durante esses dias, pude revisar muitas espécies neotropicais, conhecer gêneros “exóticos” e desfrutar de sua extensa e bem abastecida biblioteca. Vale esclarecer que, naqueles anos, não contávamos com a facilidade de compartilhar trabalhos pela internet (não existia a web, não existiam os PDFs!); a bibliografia odonológica era muito difícil de reunir, estava bastante dispersa em bibliotecas e só podíamos aspirar, depois de bastante tempo e muitos correios (postais, não eletrônicos), a ter uma coleção de separatas ou fotocópias. Naquele momento, poder ter em mãos originais de, por exemplo, a *Biologia Centrali Americana* de Calvert, *A Biology of*

Dragonflies de Corbet ou a coleção completa da revista *Odonatologica* foi um verdadeiro luxo.

Em janeiro de 1997, juntamente com Nick, Ailsa, Natalia von Ellenrieder e Pablo Perez Goodwyn, realizamos uma fantástica e longa viagem de campanha (100% odonológica) às províncias do norte da Argentina (Santiago del Estero, Tucumán, Salta e Jujuy). Foi uma experiência intensa e muito enriquecedora; realizamos os primeiros levantamentos nas Yungas argentinas e, entre as muitas novidades dessa viagem, coletamos pela primeira vez *Enallagma novaehispaniae* Calvert, 1907, o que representou o primeiro registro do gênero para o país (Donnelly, 1997; Donnelly et al., 1998).



Nick e Ailsa em sua casa (Binghamton, NY), novembro de 1995. Foto: Javier Muzón



Biblioteca de Nick Donnelly (acima) e coleção pessoal (abaixo). Fotos: Javier Muzón

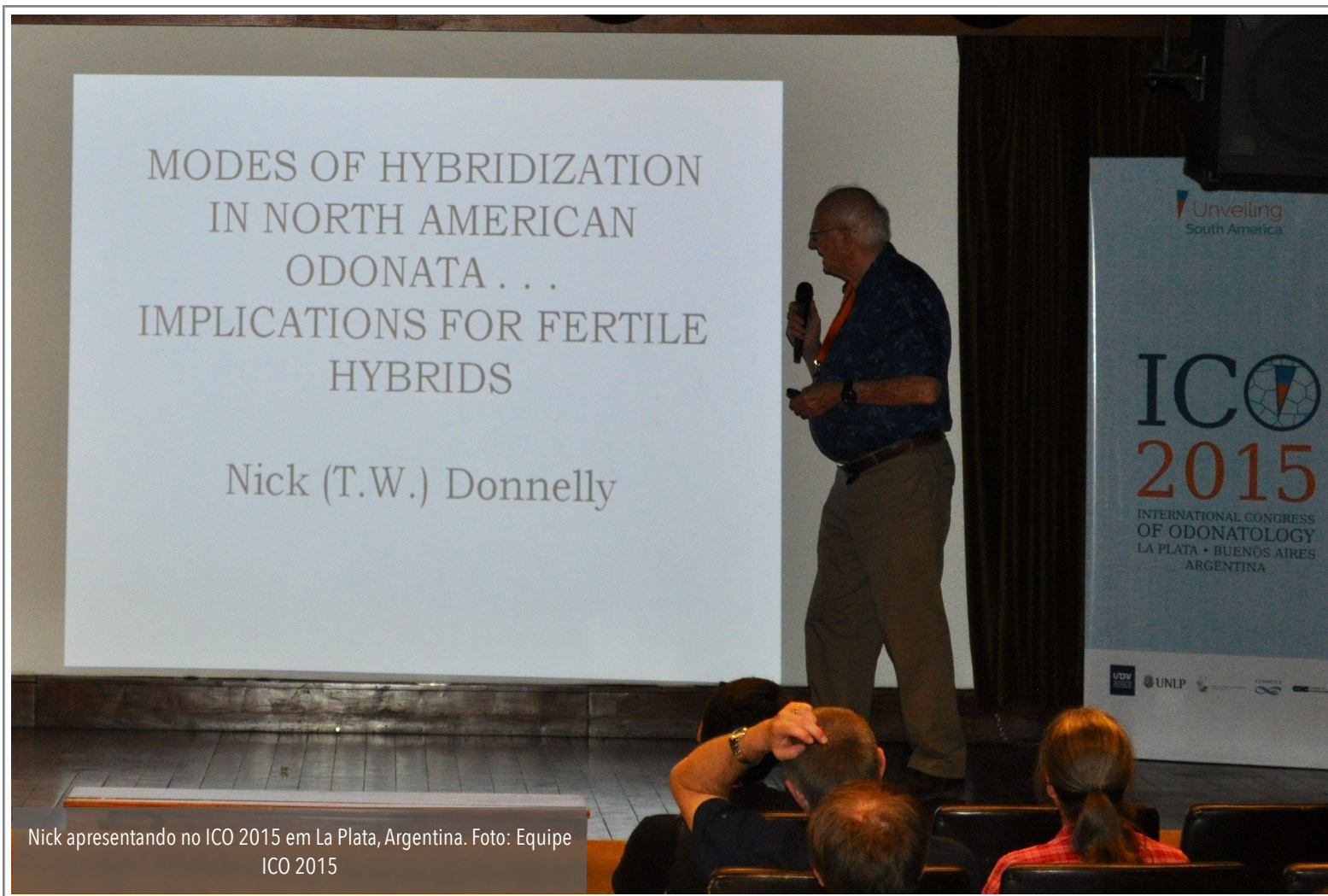
Em suas últimas viagens odonológicas à América do Sul, Nick participou do *International Congress of Odonatology (ICO) 2015*, realizado em La Plata, Argentina, e dedicou-se ao estudo dos odonatos do Paraguai.

Quero aproveitar esta oportunidade para expressar meu agradecimento ao seu trabalho e à sua permanente disposição para colaborar e ajudar.

A seguir, compartilho uma lista das principais contribuições de T.W. Donnelly para o conhecimento da odonofauna neotropical:

- Donnelly, T.W. (1965). A new species of *Ischnura* from Guatemala, with revisionary notes on related North and Central American damselflies (Odonata: Coenagrionidae). *Florida Entomologist* 48(1): 57–63.
- Donnelly, T.W. (1965). *Heteragrion eboratum*, a new species of damselfly from Guatemala (Odonata: Megapodagrionidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 67(2): 96–100.
- Donnelly, T.W. & Pastor Alayo, D. (1966). A new genus and species of damselfly from Guatemala and Cuba (Odonata: Coenagrionidae). *Florida Entomologist* 49(2): 107–114.
- Donnelly T.W. (1968). A new species of *Enallagma* from Central America (Odonata: Coenagrionidae). *Florida Entomologist* 51(2): 101–105.
- Donnelly, T.W. (1970). The Odonata of Dominica British West Indies. *Smithsonian Contributions to Zoology* 37: 1–20.
- Donnelly, T.W. (1979). The genus *Phyllogomphoides* in Middle America (Anisoptera: Gomphidae). *Odonatologica* 8(4): 245–265.
- Donnelly, T.W. (1981). A new species of *Archilestes* from Mexico and Central America, with further notes on the status of *Cyptolestes williamson* (Odonata: Lestidae). *Florida Entomologist* 64(3): 412–17.
- Donnelly, T.W. (1984). A new species of *Macrothemis* from Central America with notes on the distinction between *Brechmorhoga* and *Macrothemis* (Odonata: Libellulidae). *Florida Entomologist* 67(1): 169–174.
- Donnelly, T.W. (1986). *Epigomphus westfalli* spec. nov., a new dragonfly from Nicaragua (Anisoptera: Gomphidae). *Odonatologica* 15(1): 37–41.
- Donnelly, T.W. (1989). A new species of *Philogenia* from Honduras (Odonata: Megapodagrionidae). *Florida Entomologist* 72(3): 425–428.
- Donnelly, T.W. (1989). *Protoneura sulfurata*, a new species of damselfly from Costa Rica, with notes on the Circum-Caribbean species of the genus (Odonata: Protoneuridae). *Florida Entomologist* 72(3): 436–441.
- Donnelly, T.W. (1989). Three new species of *Epigomphus* from Belize and Mexico (Odonata: Gomphidae). *Florida Entomologist* 72(3): 428–435.
- Donnelly, T.W. (1992). The Odonata of Central Panama and their position in the neotropical odonate fauna, with a checklist, and descriptions of new species, pp. 52–90. In: Quintero, D. & Aiello, A. (eds.). *Insects of Panama and Mesoamerica: selected studies*. Oxford University Press xxii + 692 pp.

- Donnelly, T.W. (1995). *Orthemis ferruginea*—An adventure in Caribbean biogeography. *Argia* 7(4): 9–12.
- Donnelly, T.W. (1996). The status of *Lestes apollinaris* Navás and *L. henschawi* Calvert. *Bulletin of American Odonatology* 4(3): 69–74.
- Donnelly, T.W. (1997). Don't cry for me Argentina – or – a month in the hot sun while you froze. *Argia* 9(1): 5–11.
- Donnelly, T.W., von Ellenrieder, N. & Muzón, J. (1998). Nuevos registros de Odonata (Insecta) para la Argentina. *Neotrópica* 44(111–112): 115–116.
- Donnelly, T.W. (2001). Rediscovery of *Orthemis sulphurata*. *Argia* 13(2): 11–12. ✨



Participação dos integrantes do LABECO na COP30 e COY20: Conectando o meio acadêmico com tomada de decisões climáticas

José Alejandro Cuéllar Cardozo

*Laboratório de Ecologia e Conservação, Instituto de Ciências Biológicas, PPGECO, Universidade Federal do Pará, Brasil.
E-mail: josecuellar1094@gmail.com*

A 30ª Conferência das Partes (COP30) da Convenção Quadrilateral das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e a 20ª Conferência das Crianças e Jovens sobre Mudança do Clima (COY20) representam um quadro estratégico em nível global, servindo de incentivo para que líderes, políticos e autoridades se comprometam com ações transformadoras para o planeta. A escolha de Belém como cidade-sede da COP30 é um marco estratégico, pois esta cidade, localizada na foz do rio Amazonas, simboliza a intersecção crucial entre a floresta tropical e o Oceano Atlântico, obrigando os líderes mundiais a confrontarem diretamente os desafios da desigualdade e da infraestrutura inadequada enfrentados pelos povos amazônicos. Essa localização singular ressalta a importância fundamental da Amazônia no debate climático, que abrange não apenas a mitigação das emissões, mas também a conservação da biodiversidade, a garantia dos direitos dos povos indígenas e a promoção de uma transição energética justa para as comunidades locais.

Nesse cenário de intensa discussão científica e política, o Laboratório de Ecologia e Conservação (LABECO), que faz parte da Universidade Federal do Pará, teve uma participação fundamental como representante do conhecimento acadêmico no Brasil. O LABECO se dedica a compreender os padrões de distribuição da biodiversidade no



Professores da LABECO participam das apresentações e atividades da UFPA na COP30. Foto: Leandro Juen

bioma amazônico, avaliando como as mudanças naturais ou as atividades humanas afetam os organismos. Esses conhecimentos foram expostos durante os eventos apresentados na COP30 e COY20 como um exercício de aproximação da ciência biológica aos tomadores de decisão e ao público em geral. Durante ambos os eventos, os membros do LABECO participaram ativamente de diversas atividades, como um dia de portas abertas no laboratório para jovens e visitantes durante o

COY20, com o objetivo de aproximar os participantes das atividades de pesquisa e de alguns estudos, como a análise da diversidade e funcionalidade de odonatos, efemerópteros, plecópteros e tricópteros e peixes, realizados por alunos de graduação, mestrado e doutorado, promovendo a ciência local para visitantes internacionais. Além disso, durante a COP30, o impacto da LABECO escalou para um nível mais diplomático. Representantes como o professor Leandro Juen, o professor Luciano Montag ou a professora Thaísa Michelan, e pesquisadores como Bethânia Resende e Jose Alejandro Cuellar agimos como moderadores, palestrantes e relatores em diversos eventos organizados pela universidade e outras organizações na Blue Zone (área designada para diplomatas e representantes governamentais) e na Green Zone (área designada para o público em geral), onde, por meio de suas experiências e pesquisas em taxonomia e ecologia de odonatos, eles contribuem para a discussão de ideias durante o desenvolvimento das atividades da COP30 e incluem o uso de odonatos como ferramenta de apoio à tomada de decisões sobre mudanças climáticas.



Visita da equipe do evento COY20 ao LABECO, onde puderam aprender sobre alguns tópicos relacionados aos odonatos e seu papel no ecossistema. Foto: José Cuéllar

Entre essas atividades onde participarão os integrantes do LABECO, destacam-se os painéis: “Ciência, Sociedade e Sustentabilidade: a voz das instituições brasileiras na COP30”, “Mulheres na Ciência”, “Tecnologia e Conhecimento Ancestral”, “Monitoramento para Cuidar: desafios e oportunidades para a biodiversidade amazônica”, “Monitoramento para Conservar: parcerias entre empresas, governo e universidades”, e “Protagonismo e o olhar de jovens pesquisadoras mulheres nas redes de pesquisa em sociobiodiversidade na Amazônia” entre muitos outros, onde foram discutidos temas relacionados ao acesso à ciência, à importância do monitoramento de campo e à relação entre os povos amazônicos e as universidades. Após a conclusão da COP30, e com o objetivo de consolidar as experiências adquiridas em Belém, gostaria de apresentar algumas reflexões e perspectivas dos membros do LABECO que participaram ativamente dos eventos.

Francisco Maciel Barbosa-Santos, quem é aluno de doutorado e pesquisador comenta que:

“Eventos como a COY 20 e COP 30 ajudam a dar maior visibilidade para as pesquisas realizadas sobre esse grupo tão importante, pois os odonatos são sensíveis às alterações ambientais devido às suas características biológicas e por isso são consideradas bons bioindicadores de qualidade ambiental, podendo ser usados para avaliar características do ambiente e quantificar a



O evento “Tecnologia e Saberes Ancestrais” que foi realizado pela Conservação Internacional (CI-Brasil), com o Associação Iakiô, e Professores Leandro Juen e Luciano Montag da UFFPA. Foto: Leandro Juen

magnitude dos impactos ambientais. Estudos acerca do grupo para entender melhor sua ecologia e comportamento, sobretudo realizados na Amazônia tem tido avanços nos últimos anos, mas ainda são incipientes diante da tamanha diversidade que ainda pode ser encontrada. Esse evento reuniu pessoas de diversas partes do mundo dando a oportunidade para essas pessoas conhecerem melhor nossos espaços de trabalho, como realizamos nossas pesquisas, o que já produzimos e contribuimos com nossos achados, fazem com que vejam a realidade e os desafios enfrentados para fazer pesquisa na Amazônia. Foi realmente uma grande oportunidade para dar maior visibilidade para a odonotologia e suas pesquisas.”

Enquanto Dr. Joás da Silva Brito, Docente Externo e Pesquisador de Pós-doutorado, fala sobre como a Odonotologia pode ser aplicada em estudos de mudanças climáticas:

“As libélulas desempenham um papel essencial na avaliação e na manutenção da saúde dos ecossistemas aquáticos, sendo aliadas valiosas no enfrentamento das mudanças climáticas. Embora insetos ainda sejam frequentemente percebidos como pragas, Odonata contribuem fortemente para funções e serviços ecossistêmicos relevantes aos seres humanos. A razão Anisoptera/Zygoptera, utilizada pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) no monitoramento participativo de ambientes aquáticos, permite identificar rapidamente se determinados sistemas se encontram degradados ou conservados, oferecendo subsídios iniciais para ações de manejo ambiental. Além disso, por ocorrerem em quase todos os continentes e serem altamente sensíveis a gradientes de temperatura, suas populações respondem rapidamente às alterações climáticas, tornando-se excelentes bioindicadoras tanto de impactos locais quanto globais. Mudanças nesses parâmetros podem comprometer o sucesso ecológico de várias espécies, inclusive levando a extinções locais, o que afetaria não apenas sua função de bioindicação, mas também as relações tróficas das quais participam, já que são simultaneamente predadoras e presas. Assim, monitorar as populações de Odonata permite antecipar

riscos, orientar decisões de conservação e compreender como os ecossistemas estão reagindo às pressões climáticas contemporâneas. No futuro, ampliar programas de monitoramento, integrar modelos ecológicos preditivos e investir em educação ambiental sobre a importância dos insetos terão papel central para fortalecer sua utilização como ferramentas de mitigação, adaptação e conservação frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas.”

Em nome de Ana Beatriz Oliveira Pampolha, aluna de mestrado, fala sobre sua experiência durante a COP30:

“Como estudante de mestrado da área de ecologia, eu acredito que a COP30 na região amazônica trouxe grande visibilidade para pesquisas e pesquisadores da área da conservação da biodiversidade da região, que tiveram a oportunidade de divulgar seus trabalhos e metodologias científicas. A entomologia como objeto de pesquisa para a realização de monitoramento ambiental ainda é pouco conhecida, por isso, a oportunidade dada aos pesquisadores serviu para demonstrar como insetos podem ajudar na preservação da biodiversidade, principalmente a ordem Odonata, muito utilizada dentre os insetos aquáticos estudados nessa área. Não somente isso, como permitiu aos pesquisadores apresentarem à população geral e ao mundo o papel inseto no meio ambiente, tanto como bioindicadores, como para o ecossistema, haja vista que os insetos ainda são pouco valorizados pela comunidade geral, então o destaque que pesquisadores dessa área ganharam ajudou a divulgar a



O evento "Protagonismo e o olhar de jovens pesquisadoras mulheres nas redes de pesquisa em sociobiodiversidade na Amazônia". Foto: Bethânia Resende

importância desses insetos para a preservação da biodiversidade no Brasil e no mundo.”

Bethânia Resende, ex-aluna da LABECO, membro afiliada da SOL e pesquisadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Síntese da Biodiversidade Amazônica (INCT-SinBiAm), comenta que:

“No dia 20 de outubro, participei do painel ‘Integração com major groups das 3 agendas – governos subnacionais e cidades, comunidades locais, negócios, ONU e organizações baseadas na fé’, na Casa da Biodiversidade e Clima, no Instituto Tecnológico Vale. Minha apresentação abordou o papel das redes colaborativas de pesquisa na ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade amazônica, destacando como tem ocorrido a distribuição de recursos para os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) em cada região do Brasil e a participação de mulheres nesses institutos, especialmente em posições de liderança. Foi um momento de troca, escuta e construção coletiva em prol do clima e da biodiversidade.

Já no dia 21, integrei o painel ‘Protagonismo e o olhar de jovens pesquisadoras mulheres nas redes de pesquisa em sociobiodiversidade na Amazônia’, realizado na Green Zone. Nessa sessão, reforcei a importância da participação feminina na produção de conhecimento e os desafios enfrentados por mulheres jovens pesquisadoras na construção de suas trajetórias científicas. Foi uma experiência marcante, na qual pudemos compartilhar vivências pessoais e fortalecer nossa atuação coletiva.

Essa vivência em um evento de tamanha relevância reforçou a necessidade de tornar espaços como a COP cada vez mais inclusivos, assegurando a participação efetiva de jovens pesquisadores, da sociedade civil e de comunidades tradicionais, para que as discussões avancem de forma mais integrada, prática e verdadeiramente transformadora.”

Outra aluna de mestrado, Sarah Dias dos Santos, fala de sua experiência na COP30 e COY20:

“Participar da COY20 e da COP30 foi para mim uma experiência muito marcante sendo bióloga que trabalha



Participantes internacionais do COY20 realizado na UFPA.
Foto: Sarah Dias dos Santos

com Biodiversidade e Conservação na Amazônia. Nesses espaços, ficou claro o quanto as mudanças climáticas causadas por impactos antropogênicos como desmatamento, poluição e alteração dos cursos d’água, afetam diretamente os ambientes onde essas espécies vivem. As libélulas são bioindicadoras sensíveis dessas alterações, e sua presença ou ausência pode revelar mudanças na qualidade da água e na integridade dos ecossistemas aquáticos. Levar essa mensagem para as negociações climáticas é fundamental, porque proteger os habitats das odonatas é também preservar a regeneração e o equilíbrio da Amazônia, que sofre intensamente com as ações humanas. Acredito que a odonatologia pode contribuir muito para que as políticas ambientais considerem não só as grandes espécies, mas também esses organismos que refletem o impacto real das mudanças climáticas em nosso planeta.”

Além disso, o Professor Leandro Juen, um dos líderes do LABECO e convidado especial em diversas conferências durante o evento, nos oferece uma breve reflexão:

“A COP30, realizada em novembro em Belém, foi um momento histórico para a Amazônia e para a comunidade científica latino-americana. Durante o evento, tivemos um espaço na Zona Azul, no estande da UFPA, e apresentações na Zona Verde, ampliando o diálogo entre ciência, sociedade e tomadores de decisão. Além disso, a UFPA permaneceu aberta ao longo de toda a conferência, recebendo visitantes, estudantes, pesquisadores e lideranças para debates, oficinas e apresentações de resultados. Esse ambiente de intensa troca permitiu mostrar parte das ações que temos desenvolvido na região, especialmente aquelas que integram biodiversidade, clima e conservação. Destacamos como organismos sensíveis, como Odonata, respondem rapidamente às alterações ambientais e podem atuar como indicadores precisos dos impactos das mudanças climáticas, ajudando a identificar riscos, orientar políticas públicas e propor ações para reduzir seus efeitos. Além de ser um elemento importante de integração com a comunidade, uma vez que já atuamos na Amazônia o monitoramento participativo com as comunidades tradicionais e originárias. Para sociedades científicas como a SOL, a participação em eventos dessa magnitude reforça a importância da pesquisa latino-americana e evidencia o papel central dos insetos aquáticos na compreensão das transformações ambientais. A COP30 deixou claro que proteger a Amazônia e enfrentar a crise climática depende de ciência robusta, colaboração internacional e da valorização de grupos bioindicadores fundamentais, entre eles, as libélulas e donzelinhas.

Finalmente, após ler esses valiosos pontos de vista, gostaria de concluir que a participação do LABECO da UFPA na COP30 e na COY20 está se consolidando como o modelo ideal do que um laboratório de ciência e ecologia deve ser, não apenas gerando conhecimento robusto sobre a

biodiversidade amazônica, mas também atuando como motor de diplomacia do conhecimento, conectando a academia com tomadores de decisão, agências de cooperação internacional e a sociedade civil. Essa experiência buscou transcender a esfera política para se tornar uma ferramenta de convergência institucional e aceleração do conhecimento, onde o uso de Odonata (libélulas e donzelinhas) como bioindicadores estratégicos da saúde do ecossistema foi apresentado como uma ferramenta científica acessível e vital para orientar o financiamento equitativo, a justiça climática e políticas públicas baseadas em evidências para o Sul Global. Ao integrar esse conhecimento especializado em políticas de macro desenvolvimento, o LABECO reafirmou o papel de liderança da ciência brasileira e a urgência de traduzir o discurso em projetos concretos de conservação. No entanto, os depoimentos dos pesquisadores ressaltam que, apesar desse avanço histórico em visibilidade, ainda há um longo caminho a percorrer para superar os desafios estruturais em termos de financiamento, monitoramento contínuo e valorização plena dos insetos e da ciência local na luta global contra a crise climática.✦

Relatos sobre odonatos

Libélulas na medicina ancestral amazônica colombiana

Jenilee Montes-Fontalvo^{1*} e Yiselle Cano-Cobos²

¹Seção de Entomologia, Coleções Biológicas, Centro de Coleções e Gestão de Espécies, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá, Colômbia.

²Laboratório de Biodiversidade e Genética Ambiental (BioGeA), Universidad Nacional de Avellaneda- UNDAV, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: jmontes@humboldt.org.co

O correu no Guainía, departamento amazônico da Colômbia, em meio a uma das entrevistas e conversas com sabedores e habitantes locais no âmbito do projeto “As libélulas de Densikoira”; um projeto que nos transportou a esse belo lugar e que representa um esforço para conhecer melhor a diversidade de libélulas desse departamento e, ao mesmo tempo, apoiar a preservação do conhecimento e das línguas indígenas. Percorrendo a região, buscamos compreender a riqueza desses insetos e contribuir para que os saberes locais continuem vivos, reconhecendo e valorizando os nomes, histórias e significados que as comunidades atribuem a esses insetos.

Foi em meio às nossas jornadas de campo que Jaime Rodríguez, um indígena Yurutí, falante da língua Cubeo, nos contou uma história sobre o papel das libélulas na cura tradicional de seu povo, a qual nos permitiu compartilhar. Segundo seu testemunho, os eventos de cura em sua comunidade estão estreitamente ligados aos animais, cujas características são invocadas mentalmente durante os rezos. Em particular, Jaime nos

explicou que as libélulas estão associadas a um rezo para curar feridas ou queimaduras. Nesse ritual, o “remédio” — água ou gelo que cai do céu (granizo) — é soprado para ficar rezado e depois aplicado ao afetado, imitando o movimento de uma libélula quando “joga” ou “toma” água com a cauda. Esse gesto se repete várias vezes, sempre mantendo o pensamento concentrado no inseto, pois somente assim o remédio produz efeito.



Jaime Rodríguez, indígena Yurutí, do departamento do Guainía, Colômbia, explicando o movimento para a cura de feridas
Fotos: Jenilee Montes

*Jaime deu sua permissão expressa para o uso e divulgação desta prática

A referência a uma libélula que “joga água” ou “toma água com a cauda” relaciona-se com o comportamento de oviposição característico das fêmeas da família Libellulidae, que realizam movimentos repetidos do abdômen para depositar seus ovos em corpos d’água. Essa observação, convertida em símbolo de cura, mostra como o conhecimento tradicional nasce do contato cotidiano com a natureza e ressalta a valorização positiva que essas comunidades atribuem às libélulas dentro de

sua cosmovisão e práticas culturais.

Essa história particular é mais uma demonstração de que, na Amazônia colombiana, natureza e cultura caminham de mãos dadas. Para muitos povos indígenas — como os Yurutí, Puinave, Curripaco e Tucano, entre outros — as libélulas não são apenas parte da paisagem, mas também seres carregados de significado dentro de suas tradições e formas de compreender o mundo.✈



Fêmea do gênero *Orthemis* pondo ovos. Fotos: Cristian Mendoza

Notícias e convocações

VI Encontro SOL Reunião da Sociedade de Odonatologia Latino-Americana



Já temos datas confirmadas! O VI Encontro da Sociedade de Odonatologia Latino-Americana (SOL) será realizado entre 7 e 12 de novembro de 2026, na Estação Biológica Kosñipata, localizada dentro da Reserva da Biosfera do Manu, no departamento de Cusco, Peru (a cerca de 5 horas da cidade de Cusco).

A sede confirmada oferece um ambiente propício para o intercâmbio científico e acadêmico, o desenvolvimento de atividades formativas e a realização de saídas de campo, favorecendo também o fortalecimento de vínculos entre pesquisadores, estudantes e profissionais interessados no estudo e na conservação dos odonatos na América Latina.

No âmbito das atividades preparatórias do evento, durante o ano de 2025 foi realizado o Concurso de Design do Logotipo Oficial do VI Encontro SOL, a partir do qual foi selecionado o logotipo oficial do evento. O design vencedor foi desenvolvido por Yesenia M. Vega-Sánchez e

incorpora *Mecistogaster ornata*, uma espécie amplamente distribuída na América Latina, que simboliza a conexão geográfica, cultural e ambiental entre os países da região. O logotipo inclui ainda uma quena, instrumento de sopro tradicional da música andina, utilizado há centenas de anos, especialmente no Peru. A integração de ambos os elementos representa uma fêmea de *Mecistogaster ornata* pousada sobre um fitotelma (a quena), em busca de um possível local de oviposição.

Por outro lado, em breve será lançada a Segunda Circular do evento, a qual incluirá informações detalhadas sobre o processo de inscrição, o envio de resumos, as atividades acadêmicas e o programa científico. Essa circular será divulgada oportunamente por meio dos canais oficiais da nossa sociedade.

As taxas de inscrição e as condições de pagamento também serão informadas na Segunda Circular e incluirão os custos de traslado da cidade de Cusco até a Estação Biológica Kosñipata e retorno, bem como a alimentação e a hospedagem durante a realização do evento. Nessa comunicação também serão fornecidas informações sobre as datas de abertura das inscrições e sobre as bolsas que serão oferecidas a estudantes e pesquisadores.

Toda a comunidade odonológica está convidada a permanecer atenta às próximas comunicações oficiais do VI Encontro SOL. O Peru e toda a sua cultura aguardam por vocês!

<https://ebkosnipata.org/>

<https://www.odonatasol.net/encuentrosol>



Dragões migrantes



Todos os anos, no outono, diferentes espécies de libélulas migram do norte do continente americano para alguns países da América do Sul. Esses insetos migram aproveitando correntes de ar que facilitam seu deslocamento e, muitas vezes, suas migrações coincidem com as de aves que vêm do Canadá ou dos Estados Unidos em busca de refúgio e alimento em países mais próximos do trópico.

Apesar de as libélulas migrarem todos os anos, ainda se sabe muito pouco sobre as rotas exatas que esses insetos seguem durante suas migrações nas Américas. Em anos anteriores, foram observados enxames migratórios em diferentes cidades do México, da América Central e da América do Sul. Parece que as cidades podem oferecer alimento, água e abrigo suficientes para esses insetos, de modo que alguns enxames se desprendem do grande grupo migratório e passam a ocupar temporariamente certas áreas urbanas.

Nesse contexto, surge o projeto “Dragões Migrantes”, cujo objetivo é reunir a maior quantidade possível de observações de enxames migratórios de libélulas por meio da capacitação de cientistas cidadãos que nos ajudem a registrar esses enxames a partir das localidades onde vivem. A equipe de Dragões Migrantes é formada por pesquisadoras e pesquisadores da UNAM, que

estão planejando sessões de capacitação nas quais abordarão temas como: quem são as libélulas? Quantas espécies de libélulas existem na América do Norte? Quais dessas espécies migram? E o que se sabe sobre as migrações de libélulas nas Américas?

As pessoas que participarem dessas capacitações poderão registrar de forma confiável os enxames de libélulas que passem perto das localidades onde vivem e, dessa maneira, um número maior de observadores poderá ajudar a construir o conhecimento sobre as rotas seguidas pelas libélulas migratórias em nosso continente.

Se você quiser fazer parte da comunidade de cientistas cidadãos do Dragões Migrantes, siga as redes sociais do projeto em: Facebook e Instagram

<https://www.instagram.com/dragonesmigrantes>

<https://www.facebook.com/dragonesmigrantes>

Artigos científicos publicados

Nossos membros têm sido muito ativos. Compartilhamos alguns de seus trabalhos mais recentes, bem como artigos que incluem estudos sobre odonatos na América Latina:

- Álvarez-álvarez, K. L., Vásquez-Ramos, J. M., & Bota-Sierra, C. A. (2025). **Contrasting responses of Odonata diversity to the rainy season in lentic and lotic habitats in Colombia.** *Odonatologica*, 54(3-4). <https://doi.org/10.60024/odon.v54i3-4.a3>
- Arango-Quintero, S., Cardona Sánchez, I., Zapata González, W., & Bota-Sierra, C. A. (2025). **Rhionaeschna caligo revisited: Female and larval descriptions, new geographical records and natural history notes (Odonata: Aeshnidae).** *Zootaxa*, 5659(1), 104–116. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5659.1.6>
- Brito, J. S., Silva, E. C., Cruz, G. M., Ferreira, V., Oliveira-Junior, J. M. B., Juen, L., Calvão, L. B., Faria, A. P. J., Santos, F. S., & Montag, L. F. A. (2025). **Abiotic drivers of co-occurrence and diversity patterns of Calopterygidae species in Amazonian protected freshwaters.** *Ecological Entomology*. <https://doi.org/10.1111/een.70036>
- Bota-Sierra, C. A., Bedoya-Arteaga, L. P., Atehortúa-Mejía, M. A., Cuello-Montes, L. M., Cuevas-Florez, O., Duque-Bedoya, L. F., Navarro-Barreto, I., Santos-Arzuza, C. A., Vargas-Acosta, J. C., Verbel, J., & Zuñiga-Ortega, J. (2025). **Lista actualizada de odonatos (Insecta) en el departamento de Córdoba, Colombia.** *Biota Colombiana*, 26, e1262. <https://doi.org/10.21068/2539200X.1262>
- Calvão, L. B., Faria, A. P. J., de Paiva, C. K. S., Oliveira-Junior, J. M. B., Muzón, J., Córdoba-Aguilar, A., & Juen, L. (2025). **Thorax temperature and niche characteristics as predictors of abundance of Amazonian Odonata.** *PLoS ONE*, 20(6), e0311072. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311072>
- Castillo-Pérez, E. U., Ensaldo-Cárdenas, A. S., Suárez-Tovar, C. M., Rivera-Duarte, J. D., González-Tokman, D., & Córdoba-Aguilar, A. (2025). **The physiological cost of being hot: High thermal stress and disturbance decrease energy reserves in dragonflies in the wild.** *Biology*, 14(8), 956. <https://doi.org/10.3390/biology14080956>
- Cordero-Rivera, A. (2025). **Global species richness of dragonflies and damselflies (Odonata): Latitudinal trends and insular colonization.** *PeerJ*, 13, e20004. <https://doi.org/10.7717/peerj.20004>
- Cruz, G. M., Faria, A. P. J., Monteles, J. S., Dias-Silva, K., Casatti, L., Rivera-Perez, J. M., Bastos, R. C., Ferreira, V. R. S., Brasil, L. S., Michelan, T. S., Calvão, L. B., Da Silva, E. C., Da Rocha, T. S., De Lucena, M. D. L., De Sousa, R. L. M., De Souza Costa, A. A., Brito, J. S., Oliveira-Júnior, J. M. B., De Resende, B. O., Juen, L. (2025). **Stream Degradation: Direct and Indirect Impacts of Amazonian Deforestation.** *Ecosystems*, 28(6). <https://doi.org/10.1007/s10021-025-01014-2>
- Cuéllar-Cardozo, J. A. (2025). **Diversidad taxonómica y funcional de comunidades de macroinvertebrados acuáticos en un remanente de bosque seco tropical (Huila, Colombia).** *Biota Colombiana*, 26, e1302. <https://doi.org/10.21068/2539200X.1302>
- Dantas, C., & Da Silva Simas, R. (2025). **Predation of *Dione juno juno* (Lepidoptera: Nymphalidae) by *Erythemis vesiculosa* (Odonata: Libellulidae) in a Caatinga–Atlantic Forest ecotone, with a review of butterfly predation by dragonflies.** *Food Webs*, 45, e00425. <https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2025.e00425>
- Drummond, L. O., De Oliveira, A. C., De Grande, S., & Nuvoloni, F. M. (2025). **Microplastic bioaccumulation in odonata larvae: Integrating evidence from experimental studies in freshwater microcosm.** *Chemosphere*, 390, 144716. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2025.144716>
- Dumont, H. J., Borisov, S., Schneider, T., Ikemeyer, D., Papazian, M., Hämäläinen, M., & Vierstraete, A. (2025). **Calopteryx splendens and relatives: taxonomy, biogeography, and phylogeny (Odonata: Calopterygidae).** *Odonatologica*, 54(1–2), 1–52. <https://doi.org/10.60024/odon.v54i1-2.a1>
- Elme-Tumpay, A., & Meléndez, J. M. (2025). **First record of *Tigriagrion aurantinigrum* (Odonata: Coenagrionidae) from Peru.** *Notulae Odonatologicae*, 10(6), 215–221. <https://doi.org/10.60024/nodo.v10i6.a3>
- Ferreira, P. H. S., De Lima, E. L., Lima-Junior, D. P., & Brasil, L. S. (2025). **Climatic seasonality of the Cerrado and aquatic insect communities: A systematic review with meta-analysis.** *Environmental Monitoring and Assessment*, 197(4), 358. <https://doi.org/10.1007/s10661-025-13783-3>
- Gomes, T. C., Farias, A. B. S., Santiago, M. M., Venâncio, H., & Santos, J. C. (2025). **A preliminary view of the odonatofauna from the Poxim-Açú River, São Cristóvão, Sergipe, Brazil.** *Biota Neotropica*, 25(4), e20251814. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2025-1814>
- Gómez-Vadillo, M., Calatayud, J., Alves-Martins, F., Ronquillo, C., & Hortal, J. (2025). **Ice age, current climate, habitat availability, and the diversity of European dragonflies and damselflies.** *Frontiers of Biogeography*, 18, e136933. <https://doi.org/10.21425/fob.18.136933>
- Gonçalves, M., Hamada, N., Da Silva, E. C., Juen, L., & Brasil, L. S. (2025). **Seasonal variation of Zygoptera (Odonata) assemblages in preserved streams of Central Amazonia.** *International Journal Of Tropical Insect Science*. <https://doi.org/10.1007/s42690-025-01595-4>
- González-Soriano, E., Noguera, F. A., Pérez-Hernández, C. X., & Peredo, C. D. V. S. (2025). **Odonata from a Tropical Dry Forest in Huatulco, Oaxaca, Mexico.** *Odonatologica*, 54(3-4). <https://doi.org/10.60024/odon.v54i3-4.a4>
- Hernández-Rivera, Á., MacGregor-Fors, I., Montoya, B., Porter-Bolland, L., & González-Tokman, D. (2025). **Ecosystem services provided by insects in tropical cities: The role of bees, dung beetles and odonates.** In *Ecology of Tropical Cities, Volume II* (pp. 411–462). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70867-1_16
- Hurtado Ulloa, R. (2025). **Patrones de actividad de *Rhionaeschna peralta* (Ris 1918) y *Sympetrum gilvum* (Selys 1884) (Odonata) según factores ambientales en un estanque de La Paz – Bolivia.** *Ecología en Bolivia*, 60(1), 13–22. https://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282025000100013&lng=es&tlng=es
- Juen, L., Guerrero-Moreno, M. A., Cruz da Silva, E., Ribeiro de Souza, W., Abreu Oliveira, F., Ligeiro, R., Dias-Silva, K., Veras, D. S., Schlemmer Brasil, L., ... & Santos-Silva, F. (2025). **Knowledge trends and emerging challenges in Neotropical aquatic insect research: An analysis of the VII Symposium on Neotropical Aquatic Insects.** *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 97(4), e20250549. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202520250549>
- Juen, L., Silva, F. S., Santos, F. M. B., Silva, B. L., Rivera-Pérez, J. M., Oliveira-Junior, J. M. B., Andrade, A. L., Calvão Santos, L. B., Resende, B. O., Shimano, Y., Faria, A. P. J., Cruz, P. V., Quinteiro, F. B., Brasil, L. S., Santos, E. M., Veras, D. S., Sousa, J. R. P., Nascimento, J. M. C., Ligeiro, R., Couceiro, S. R. M., Moreyra, A. K., Godoy, B. S., Lima, M. A., Hamada, N., Azevedo, C. A. S., Boldrini, R., Vieira, L. J. S., & Dias-Silva, K. (2025). **Protocolo de coleta para inventário de insetos aquáticos na Amazônia no sistema RAPELD com ênfase em Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata e Heteroptera.** *EDUCA Amazônia*, 18(número especial)
- Löwenberg-Neto, P., & Coelho, P. E. (2025). **Biogeographic regionalization of Odonata (Insecta) in the Neotropics: Contrasting Anisoptera and Zygoptera spatial patterns.** *Frontiers of Biogeography*, 18, e175261. <https://doi.org/10.21425/fob.18.175261>
- Márquez-Rodríguez, J., & Ferreras-Romero, M. (2025). **Investigations on the life cycle of *Orthetrum nitidinerve* (Odonata: Libellulidae) in southern Spain.** *Odonatologica*, 54(3–4), 199–216. <https://doi.org/10.60024/odon.v54i3-4.a5>
- Medina-Espinoza, E. F., Oliveira-Junior, J. M. B., & Juen, L. (2025). **The role of habitat integrity and biogeographic provinces in Odonata (Insecta)**

- habitat specialization in Amazonia.** *Hydrobiologia*, 853(1), 263–279. <https://doi.org/10.1007/s10750-025-05929-8>
- Melillo, M. C., Ventura, S. P., Guillermo-Ferreira, R., & Peixoto, P. E. C. (2026). **When similar individuals don't attract: Absence of assortative mating by coloration in a damselfly with honest signaling.** *Ethology*. <https://doi.org/10.1111/eth.13678>
- Mendoza-Penagos, C. C., Koroiva, R., & Juen, L. (2025). **Breaking the mold: A new genus of Coenagrionidae (Odonata: Zygoptera) from a Brazilian Amazon protected area, with preliminary phylogenetic insights.** *International Journal of Odonatology*, 28, 83–100. <https://doi.org/10.48156/1388.2025.1917328>
- Monferran, M. D., Peñalver, E., & Nel, A. (2025). **New damselflies (†Mesostictinae and Platycnemidinae) from Cretaceous Burmese amber.** *Palaeoentomology*, 8(5), 502–511. <https://doi.org/10.11646/palaeoentomology.8.5.7>
- Murtaza, G., Ullah, F., Zhao, Z., Liao, Z., Trujillo-Pahua, V., Ramírez-Romero, R., & Li, Z. (2025). **Insect responses to heatwaves and their influence on integrated pest management.** *Entomologia Generalis*, 45(1), 69–89. <https://doi.org/10.1127/entomologia/2025/2869>
- Nascimento, M. V. D., Da Costa Oliveira, E., Santos, J. A. D., & Couceiro, S. R. M. (2025). **Impact of environmental variables and land use on the macroinvertebrate community in floodplain lakes of the Central Amazonia.** *Tropical Ecology*, 66(4), 573–583. <https://doi.org/10.1007/s42965-025-00398-5>
- Navarro, L. R. S., Rodrigues, M. E., & Cassano, C. R. (2025). **Movement capacity in Zygoptera and Anisoptera (Odonata): a scientometric review.** *Acta Oecologica*, 129, 104125. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2025.104125>
- Newton, L. G., Abbott, J. C., Bybee, S. M., Carter, P. R., Frandsen, P. B., Goodman, A., Guralnick, R., Hahn, B., Idec, J., Kalkman, V. J., Kohli, M., Fomekong-Lontchi, J., Lupiyaningdyah, P., Onsongo, V., Rowe, E., Sanchez-Herrera, M., Pinkert, S., Sutherland, L., Tolman, E., Uche-Dike, R., Barden, P., Belitz, M., Bota-Sierra, C. A., Cordero-Rivera, A., Córdoba-Aguilar, A., Dijkstra, K.-D. B., Dow, R. A., Ehlert, J., Ferreira, R. G., Hämäläinen, M., Juen, L., Lorenzo-Carballeda, M. O., Mauffray, B., Nielsen, A. L., Pessacq, P., Pham, T. H., Pinto, Á. P., Richards, S. J., Salas, R., Skevington, J. H., Theischinger, G., Zhang, H., & Ware, J. L. (2026). **Soaring systematics: An evaluation of biogeography and flight behavior in dragonflies and damselflies (Insecta: Odonata) using phylogenomics.** *Systematic Biology*. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syag005>
- Palacino-Rodríguez, F., Ríos-Olaya, K. J., Juen, L., & Palacino-Penagos, D. A. (2025). **A bibliometric study of odonate–spider predator–prey dynamics.** *International Journal of Odonatology*, 28, 112–122. <https://doi.org/10.48156/1388.2025.1917331>
- Pereira-Moura, L., Viana, C. G., Colares, L. F., Da Silva, K. D., Da Silva, E. C., Gonçalves, M. K. S., Calvão, L. B., Oliveira-Junior, J. M. B., Juen, L., & Couceiro, S. R. M. (2025). **Extinctions associated with sensitivity to habitat loss promote functional homogenisation and body size increase of Odonata in Amazonian streams.** *Freshwater Biology*, 70(11). <https://doi.org/10.1111/fwb.70119>
- Ramos, T., Pereira, S. R. A., & Juen, L. (2025). **Distribution of functional feeding groups of aquatic and semi-aquatic insects on macrophytes in an artificial lentic system in southern Brazil.** *Acta Limnologica Brasiliensia*, 37, e22. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X8424>
- Ribeiro, W., Guerrero-Moreno, M. A., Da Silva, E. C., Oliveira, F. A., Lameira, H. L. N., Juen, L., Dias-Silva, K., Moura, J. F., Jr, & Oliveira-Junior, J. M. B. (2025). **Citizen science as a tool in the biomonitoring of freshwater ecosystems using aquatic insects.** *Conservation*, 5(4), 75. <https://doi.org/10.3390/conservation5040075>
- Rivas-Torres, A., Graça, M. A. S., Landeira-Dabarca, A., Álvarez, M., Juen, L., & Cordero-Rivera, A. (2025). **Eucalyptus globulus afforestation reduces invertebrate richness and diversity in streams.** *Hydrobiologia*, 4(2), 16. <https://doi.org/10.3390/hydrobiologia4020016>
- Silva, J. L., Rivera-Pérez, J. M., Barbosa-Santos, F. M., Guedes, T. A., Montag, L. F. A., Michelan, T. S., Ortega, J. C. G., Juen, L., & Córdoba-Aguilar, A. (2025). **Responses of dragonflies (Odonata) to habitat integrity and environmental heterogeneity in Amazonian streams: Lessons for conservation.** *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-8066154/v1>
- Sutherland, L. N., Carter, P. R., Abbott, J., Beatty, C., Bota-Sierra, C. A., Büsse, S., Cano-Cobos, Y., Combey, R., Cordero-Rivera, A., Dike, R. U., Frandsen, P., Goodman, A. M., Guillermo-Ferreira, R., Guralnick, R., Hadfield, R. K., Jijon, G., Juen, L., Kalkman, V. J., Kohli, M., Lin, Y. F., Fomekong-Lontchi, J., Lupiyaningdyah, P., Newton, L., Onsongo, V., Pessacq, P., Sánchez-Herrera, M., Sánchez-Guillén, R. A., Tennessen, K., Tolman, E., Ware, J., Wellenreuther, M., & Bybee, S. (2025). **Zygoptera systematics: Past, present, and future.** *Insect Systematics and Diversity*, 9(4), 5. <https://doi.org/10.1093/isd/ixaf013>
- Uehara-Prado, M., Henriques, C. B., de Moraes Moura, F. G., Galvão, A., Klaczko Acosta, R., Brant, A., Elildo, M. S. F., & Fernandes de Souza, E. C. (2025). **Programa Monitora e avaliação do risco de extinção da fauna no Brasil: Lacunas e sinergias.** *Biodiversidade Brasileira*, 15(2). <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v15i2.2529>
- Vareira, L., Juen, L., & Ortega, J. C. G. (2025). **Freshwater environment type influences Odonata distribution on an estuarine island in the Brazilian Amazon.** *Hydrobiologia*, 861, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10750-025-06054-2>
- Viana, C. G., Pereira-Moura, L., Mortati, A. F., Juen, L., & Veras, D. S. (2025). **Odonata in the Brazilian Cerrado: Influence of environmental and spatial factors on dragonfly and damselfly assemblages.** *Ecohydrology & Hydrobiology*, 25(3), 502–510. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2024.08.003>
- Worthen, W. B., & Guevara-Mora, M. (2025). **Habitat associations of riverine odonates near La Fortuna, Costa Rica: Effects of stream size and landscape context.** *International Journal of Odonatology*, 28, 71–82. <https://doi.org/10.48156/1388.2025.1917325>



Foto: Adolfo Cordero Rivera

© Fundación Sociedad de Odonatología Latinoamericana. Barranquilla -Colômbia, 2016-2026

