

La maravillosa travesía de las libélulas por el mundo

The wonderful journey of dragonflies around the world

Josué Dolores Silva-Hurtado

jodsilhur@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0422-6528>

Ana Paola Martínez-Falcón

apmartinez@cieco.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3307-3989>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Recibido: 7 de marzo de 2024.

Aceptado: 9 de abril de 2024.

Publicado: 5 de julio de 2024.

Doi: <https://doi.org/10.29057/h.v6i2.12435>



Macho de Caballito del Diablo de cola azul (*Ischnura pumilio*) descansando en una rama.
Fotografía: Erland Refling Nielsen.

Resumen

La migración se distingue por involucrar largos viajes de poblaciones enteras con objetivos de reproducción, alimentación, búsqueda de lugares de cría, refugios de resguardo, entre otros. Muchas especies de insectos tienen estos comportamientos, el efecto que ha tenido la protección de especies migratorias ha sido ventajoso para los hábitats y componentes de la biodiversidad que se encuentran en las rutas migratorias. La migración en libélulas puede explicar la distribución de ciertas especies y nos ayuda a conocer aspectos benéficos para la conservación. Por ejemplo, nos permite conocer el potencial de los cuerpos de agua dulce y la biodiversidad que los habita. Por lo tanto, es importante reconocer el valor de estudiar estos aspectos migratorios y de dispersión.

Palabras clave: Desplazamiento, biodiversidad, Odonata, conservación

Abstract

Migration is distinguished by long trips of entire populations with the objective of reproduction, feeding, search for breeding places, shelters, among other. A large part of insect species has this type of behavior, the effect of protecting the habitats and the components of biodiversity found on migratory routes. Dragonflies migration is of major importance since it can explain the distribution of certain species, in addition, it helps us to know beneficial aspects for conservation and to know the potential of freshwater bodies and the biodiversity they host, therefore, it is important to recognize the value of the study in these aspects of migration and dispersion.

Keywords: Migration, biodiversity, Odonata, conservation

Aspectos generales

Uno de los fenómenos más interesantes y que ha llamado la atención de los investigadores en el mundo, es la migración, donde organismos de diversos grupos presentan viajes o movimientos estacionales como parte de sus vidas y aunque aún queda mucho por conocer, es un fenómeno que ha sido bien estudiado en algunos animales (Paulson *et al.*, 2014). En este contexto de los animales que cambian el lugar donde viven están los mamíferos (ballenas, elefantes, ñus), aves (patos, golondrinas) e insectos (mariposas, grillos y libélulas).



Macho de la libélula rayadora naranja (*Pantala flavescens*). Fotografía: Vicente Camacho Lozano, febrero 2023.

Las libélulas y los caballitos del diablo son un grupo de insectos pertenecientes al orden Odonata que se distribuyen a lo largo de todo el mundo, exceptuando los polos. Son hemimetábolos, es decir que su metamorfosis es incompleta, sin un estado de pupa, con una etapa de larva acuática la cual pasa directamente a una etapa adulta aérea (Ramírez, 2010).

Las libélulas son conocidas por su papel e importancia dentro de las cadenas alimenticias que se desarrollan en los cuerpos de agua dulce, las larvas también conocidas como náyades de las libélulas representan menos del 2% de la abundancia de invertebrados bentónicos (i.e. viven en el fondo o suelo de los cuerpos de agua), pero aportan un 40% de la biomasa que existen en los cuerpos dulceacuícolas, sirviendo como alimento para peces, anfibios, aves y otros invertebrados (Kalkman *et al.*, 2008; Ramírez, 2010).

Además, algunas de sus especies son bioindicadoras, suelen ser organismos sensibles a los cambios provocados por cualquier tipo de disturbio que altere la calidad ambiental o del agua, provocando su desaparición, reducción de poblaciones, desplazamiento de las zonas donde viven, entre otros. De igual manera son conocidos por su labor como controladores de plagas y vectores de enfermedades (mosquitos, chinches entre otros) (Dasrat y Maharaj, 2021; Córdoba-Aguilar *et al.*, 2021), ya que son depredadores generalistas que se alimentan de cualquier organismo, desde otros invertebrados e insectos hasta peces, anfibios, pequeñas aves (Corbet, 1999; Oliveira-Junior *et al.*, 2015).

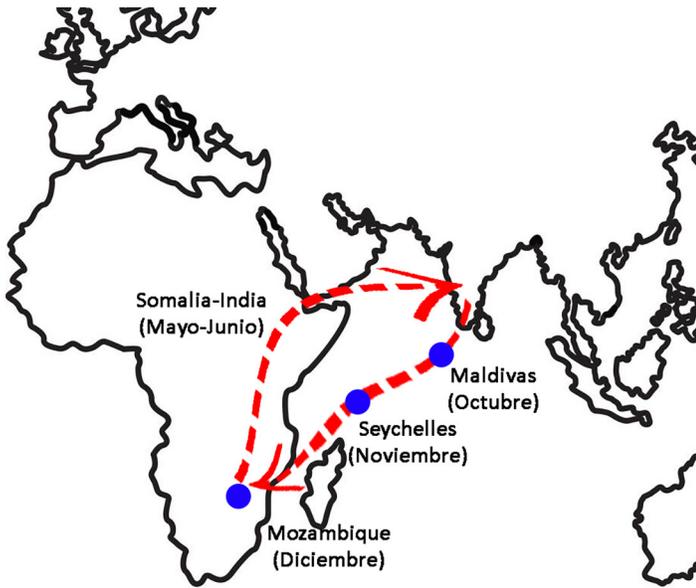
Se han identificado un poco más de 6,400 especies en todo el mundo (Paulson *et al.*, 2024), esto ha permitido estudiar aspectos de su biología, fenología y ecología. Sin embargo, algunas conductas como la migración no han sido estudiadas.

Especies migratorias

Las especies migratorias se distinguen por tener un comportamiento de desplazarse o viajar grandes distancias con el objetivo de reproducirse, viajar a los lugares de cría, encontrar refugios que los resguarden por ciertos periodos como el invierno, entre otros (Corbet, 1999).

Muchas especies de insectos tienen comportamientos de migración. Uno de los más conocidos es el caso de la mariposa monarca, esta mariposa pasa los meses de verano en varias regiones de Estados Unidos y del sur de Canadá. A principios de otoño la población entera inicia su migración hacia el sur, debido al descenso de temperatura y a la disminución de presencia solar, para pasar el invierno (noviembre a marzo) en la zona boscosa de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca en México. En este ciclo migratorio anual participan varias generaciones de mariposas (Brenner, 2006).

El efecto que ha tenido la protección de esta especie ha sido ventajoso no solo para las poblaciones de mariposas, sino también para los bosques que habita y todos los componentes de la biodiversidad que se encuentran en



Ruta migratoria de la libélula rayadora naranja (*Pantala flavescens*) viaja desde el sur de la India hacia el sur y el este de África y viceversa. (Modificado de Anderson, 2009).

estas zonas. Además, se ha reducido el uso de pesticidas, herbicidas, la tala ilegal y se ha promovido el cuidado de las rutas migratorias. Finalmente, se ha desarrollado el turismo promoviendo un incremento en el ingreso económico para las comunidades, y fomentando el interés y conciencia de las personas en cuanto a educación ambiental y conservación (Méndez-Arreola, 2022).

Comúnmente las especies de libélulas de mayor tamaño y con vuelo poderoso son las que realizan este tipo de viajes migratorios. Sin embargo, se han documentado casos donde incluso las especies más pequeñas pueden ascender hasta encontrar una corriente de aire que las desplace de forma considerable en una forma aleatoria, aunque está en duda si este tipo de movimiento podría considerarse migración, como es el caso del Caballito del Diablo de cola azul (*Ischnura pumilio*), que realiza vuelos ascendentes para tratar de conseguir corrientes que les permitan alcanzar largas distancias, este tipo de comportamientos puede dar lugar a la colonización de nuevos lugares. Otro es el caso de una especie de Caballito del Diablo que mide entre 20 a 45 mm (*Ischnura hastata*) y pese a una supuesta restricción a Norteamérica, se ha encontrado una población en los Azores, Portugal (Sánchez *et al.*, 2009).

Por otro lado, como se ha mencionado, algunas especies con una capacidad de vuelo mayor realizan grandes desplazamientos sin seguir las corrientes de aire, como el Emperador Vagabundo (*Anax ephippiger*) que llega a las penínsulas europeas desde el norte de África, se desplaza a mediados de invierno en dirección norte desde el sur de Europa. También se han descrito movimientos en masa de especies que teóricamente no son migratorias, como la libélula flecha roja (*Sympetrum striolatum*) (Sánchez *et al.*, 2009).

En Norteamérica se conocen 16 especies de libélulas migratorias. Los casos más conocidos son los de *Pantala flavescens* y *P. hymenaea*. Los individuos de estas dos especies se mueven en otoño desde el norte de América hacia los trópicos en busca de temperaturas más cálidas. Se ha observado que *P. hymenaea* migra antes que *P. flavescens* o en ocasiones se traslapan sus rutas y tiempos, formando enjambres más grandes. Al pasar las temporadas de temperaturas bajas, en verano regresan hacia el norte, se sabe que la descendencia es la que realiza el viaje de regreso. Sin embargo, es incierto el número de generaciones que nacen y se desarrollan antes de volver a migrar (Anderson, 2009; Paulson *et al.*, 2014).

Suele mencionarse a la mariposa monarca como la mayor viajera de los insectos, ya que recorre 7,000 kilómetros en un viaje anual desde México hasta el sur de Canadá, y en promedio su viaje completo requiere la vida de cuatro generaciones de mariposas (Anderson, 2009).

Sin embargo, la libélula rayadora naranja (*Pantala flavescens*) viaja entre 14,000 y 18,000 km, lo que significa el doble de distancia que la mariposa monarca. De igual manera se podría pensar que pasan más generaciones, pero esto no es así, ya que estas libélulas también tardan cuatro generaciones en completar el viaje de ida y vuelta cada año. Esto se debe a que las libélulas tienen un mejor sistema de vuelo y aprovechan las corrientes climáticas y las lluvias monzónicas para realizar su migración. Por ejemplo, *P. flavescens* migra desde el sur de la India hacia el sur y el este de África, y probablemente regresar al punto de partida (Anderson, 2009; Hobson *et al.*, 2012). Esta especie se reproduce en piscinas temporales de agua de lluvia, por lo tanto, persigue las lluvias monzónicas de la India, las lluvias cortas de África oriental y África del sur y de ahí nuevamente espera el próximo monzón de la India (Hobson *et al.*, 2012).

Se han capturado y analizado diferentes libélulas de esta especie alrededor del mundo, principalmente se ha estudiado su ADN, y se ha encontrado que las libélulas de América tienen conexión con Asia o África y viceversa, esto demuestra que, a pesar de la distancia, su gran capacidad de vuelo y dispersión ha permitido que se logren reproducir en diferentes partes del mundo y colonicen nuevas áreas donde antes no se encontraban (Hobson *et al.*, 2012).

Un caso excepcional y especialmente interesante de migración en libélulas es el de *Anax Junius* o Zurcidora migratoria común, que tiene una distribución amplia en distintos continentes. Comúnmente su ciclo migratorio comienza a principios de la primavera, antes de que las libélulas locales aparezcan y hacen una primera migración que sube 700 kilómetros hacia el norte. Las larvas se desarrollan durante el verano para emerger en julio o agosto y posteriormente volar al sur y reproducirse en el otoño e invierno; así emerge una nueva generación en primavera y se repite el ciclo (May y Matthews, 2008; Paulson *et al.*, 2014). Sin embargo, los comportamientos migratorios



Macho de *Zurcidora migratoria* común (*Anax Junius*) de la Colección de Odonata del Centro de Investigaciones Biológicas (COD-UAEH). Fotografía: Josué Silva.

de esta especie en 1998 y 2003, con un gran número de desplazamientos se registraron al comienzo de la temporada de huracanes en el mes de septiembre.

La mayoría de las especies migratorias tienen comportamientos residentes, donde se han observado y registrado individuos o poblaciones que permanecen en una sola zona, siempre y cuando se cubran los requisitos ambientales que necesitan para su reproducción, alimentación y permanencia, por lo tanto, el desplazamiento y la migración se dejan en un segundo término. Sin embargo, cuando las condiciones cambian, los organismos tienen la capacidad de moverse y buscar nuevamente un lugar para habitar (Paulson *et al.*, 2014).

Aun no se sabe a ciencia cierta si existen aspectos morfológicos o fisiológicos de libélulas migratorias, que aumenten su eficiencia al viajar o desplazarse enormes distancias. No obstante, algunos estudios proporcionan evidencia indirecta de que existe una selección natural en la forma de las alas de las libélulas migratorias. Suárez-Tovar y Sarmiento (2016) observaron diferencias entre las alas de las especies migratorias y las alas de las que no lo son. Mientras que Johansson *et al.* (2009; 2022) encontraron que la forma del ala se ve afectada especialmente por las migraciones que implican largas distancias, siendo más grandes en longitud y área en individuos migratorios, sin embargo, esto solo se ha podido demostrar en *P. flavescens*.

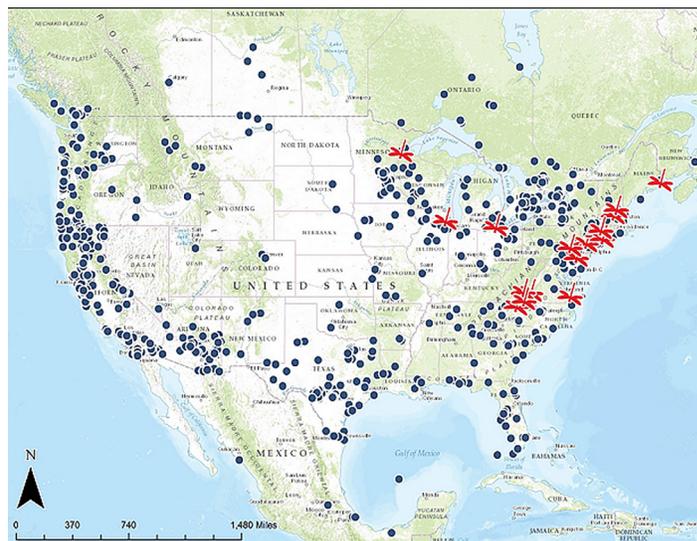
Esfuerzos de conservación

Los esfuerzos por proteger a las libélulas migratorias han conducido a la formación de “La alianza para las libélulas migratorias (Migratory Dragonfly Partnership)”, en la que participan científicos, organizaciones ambientales, instituciones académicas y agencias federales de México, Canadá y Estados Unidos de América, que buscan combinar la investigación, educación y divulgación para comprender la migración de libélulas en Norteamérica y promover la conservación de las especies y sus hábitats. En el caso de

México, la organización Pronatura Veracruz A.C. fue la que aportó los datos e investigaciones de las libélulas migratorias de la República Mexicana. Esta alianza creó una guía de identificación de libélulas migratorias de América del Norte, con las características generales de cada especie y como las podemos identificar por vista o fotografía sin necesidad de capturarlas (Paulson *et al.*, 2014).

A pesar de los esfuerzos y atención al estudio de la taxonomía, distribución, ecología y comportamiento de las libélulas, la importancia de este grupo no ha sido reconocida debidamente. Un ejemplo de esto ocurre en México, en donde se han realizado investigaciones que han aportado evidencia para colocar algunas especies en categoría de riesgo, sin embargo, ninguna aparece en la lista de especies en riesgo (Norma Oficial Mexicana NOM-059). Esto es preocupante ya que la República Mexicana cuenta con 371 especies de libélulas, de las cuales cerca de 42 son endémicas y 16 son migratorias. Además, para la mayoría de ellas el riesgo de extinción es incierto (González-Soriano, 1993; González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 2014).

Aunque los esfuerzos de conservación de especies de libélulas migratorias han tenido efectos positivos, éstos se ven eclipsados por aquellos dirigidos a la conservación de especies más llamativas como la mariposa monarca. Como se ha comentado, los esfuerzos de conservación de la mariposa monarca tienen efectos positivos sobre la conservación del bosque y las comunidades humanas asociadas. Del mismo modo, conocer el comportamiento migratorio de las libélulas, podría ayudar en muchos aspectos benéficos para la conservación de los cuerpos de agua dulce y toda la biodiversidad que los habita. Las libélulas, al ser dependientes del agua son altamente sensibles a los cambios, y podrían ser indicadoras de la calidad de los cuerpos dulceacuícolas en sus rutas migratorias y paraderos de descanso o de alimentación, ya que deben ser, comúnmente, limpios y conservados, incluso potables para consumo. 



Monitoreo en Norteamérica de la *Zurcidora migratoria* común (*Anax junius*). Tomado de Migratory Dragonfly Partnership.

Disponible en: https://xerces.org/sites/default/files/2018-08/15-003_01_MDP_Annual_Report_2013Final_Websec.pdf.

En una revisión con ayuda de distintos motores de búsqueda, se realizó una revisión de las especies migratorias de libélulas en el mundo, encontrando 36 especies. Se destaca que las especies pertenecen a las familias Aeshnidae, Gomphidae y Libellulidae (<https://ecosystemsintehsky.com/migratory-dragonfly-isoscape>; Boudot y Kalkman, 2015; Paulson *et al.*, 2014).

Lista de especies de libélulas migratorias del mundo

<i>Aeshna affinis</i> (Zurcidora migrante del sur)	<i>Gomphaeschna antilope</i> (Zurcidora de cola cónica)	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Libélula de venas rojas)
<i>Aeshna cyanea</i> (Zurcidora azul)	<i>Libellula pulchella</i> (Libélula rayadora de doce puntos)	<i>Sympetrum meridionale</i> (Libélula dardo del sur)
<i>Aeshna isoceles</i> (Zurcidora de ojos verdes)	<i>Libellula quadrimaculata</i> (Libélula cazadora de cuatro puntos)	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Libélula dardo de bandas)
<i>Aeshna juncea</i> (Zurcidora del páramo)	<i>Libellula semifasciata</i> (Libélula rayadora pintada)	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Libélula dardo rojiza)
<i>Aeshna mixta</i> (Zurcidora migratoria)	<i>Lindenia tetraphylla</i> (Libélula de cola lobulada)	<i>Sympetrum striolatum</i> (Libélula dardo común)
<i>Anax epphigier</i> (Zurcidora emperador vagabundo)	<i>Pachydiplax longipennis</i> (Libélula rayadora azul)	<i>Sympetrum vicinum</i> (Libélula rayadora de patas amarillas)
<i>Anax imperator</i> (Zurcidora emperador azul)	<i>Pantala flavescens</i> (Libélula rayadora naranja)	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Libélula dardo migratoria)
<i>Anax junius</i> (Zurcidora migratoria común)	<i>Pantala hymenaea</i> (Libélula planeadora manchada)	<i>Tramea calverti</i> (Libélula de alforjas rayadas)
<i>Anax parthenope</i> (Zurcidora emperador menor)	<i>Selysiothemis nigra</i> (Libélula de bandera negra)	<i>Tramea carolina</i> (Libélula de alforjas)
<i>Crocothemis erythraea</i> (Libélula dardo escarlata)	<i>Sympetrum corruptum</i> (Libélula rayadora abigarrada)	<i>Tramea lacerata</i> (Libélula planeadora de alforjas negras)
<i>Epiaeschna heros</i> (Zurcidora de pantano)	<i>Sympetrum danae</i> (Libélula dardo negro)	<i>Tramea onusta</i> (Libélula de alforjas rojas)
<i>Erythemis vesiculos</i> (Gran libélula verde)	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Libélula dardo manchada)	
<i>Erythrodiplax umbrata</i> (Libélula rayadora de bandas negras)	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Libélula manchada de alas amarillas)	

Referencias

- Anderson, R. C. (2009). Do dragonflies migrate across the western Indian Ocean? *Journal of tropical Ecology*, 25 (4), 347-358.
- Boudot, J. P. y V. J. Kalkman. (2015). *Atlas of the European dragonflies and damselflies*. Zeist, The Netherlands: KNNV Publishing.
- Brenner, L. (2006). Áreas naturales protegidas y ecoturismo: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, 27 (105), 237-265.
- Corbet, P. S. (1999). *Dragonflies. Behavior and ecology of Odonata*. Comstock Publishers Associates. New York.
- Córdoba-Aguilar, A., San Miguel Rodríguez, M., Rocha-Ortega, M., Lanz-Mendoza, H., Cime-Castillo, J., y Benelli, G. (2021). Adult damselflies as possible regulators of mosquito populations in urban areas. *Pest Management Science*, 77 (10), 1-15.
- Dasrat, C. M. y Maharaj, G. (2021). Biological control of mosquitoes with odonates: A case study in Guyana. *Nusantara Bioscience*, 13 (2): 163-170.
- González-Soriano, E. (1993). Odonata de México: Situación actual y perspectivas de estudio. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 44, 291-302.

- González-Soriano, E. y Novelo-Gutiérrez, R. (2014). Biodiversidad de Odonata en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Suplemento 85, 243-251.
- Hobson, K. A., Anderson, R. C., Soto, D. X. y Wassenaar, L. I. (2012). Isotopic evidence that dragonflies (*Pantala flavescens*) migrating through the Maldives come from the northern Indian subcontinent. *PLoS one*, 7 (12), e52594.
- Johansson, F., Söderquist, M. y Bokma, F. (2009). Insect wing shape evolution: independent effects of migratory and mate guarding flight on dragonfly wings. *Biological journal of the Linnean Society*, 97 (2), 362-372.
- Johansson, F., Hedström, T. K., Anderson, R. C., Divakaran, P. K. y Kakkassery, F. K. (2022). Wing shape differences along a migration route of the long-distance migrant Globe Skimmer Dragonfly *Pantala flavescens*. *Journal of Tropical Ecology*, 38 (1), 17-24.
- Kalkman V. J., Clausnitzer, V., Dijkstra, K. D. B., Orr, A. G., Paulson, D. R. y van Tol, J. (2008). Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Hidrobiologia*, 595: 351-363.
- May, M. L. y Matthews, J. H. (2008). Migration in Odonata: a case study of *Anax junius*. En A. Córdoba-Aguilar (Ed.), *Dragonflies, model organisms for ecological and evolutionary research* (pp. 63-77). Oxford University Press, Oxford.
- Méndez-Arreola, R. (2022). Entre maestros y educadores ambientales: construcción colectiva de actividades de aprendizaje ambiental sobre la migración de la mariposa monarca en México. *Revista del Instituto de Investigaciones en Educación*, 13 (17), 141-160.
- Oliveira-Junior J.M.B., Shimano, Y., Gardner, T.A., Hughes, R.M., Marco-Júnior, P. y Juen, L. (2015). Neotropical dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon. *Austral Ecology*, 40, 733-744.
- Paulson, D. R., Abbott, J., May, M., Jones, C., Blackburn, M. y Mazzacano, C. (2014). Guía de identificación para las libélulas migratorias. Migratory Dragonfly Partnership, La Alianza para las Libélulas Migratorias. http://www.migratorydragonflypartnership.org/uploads/_ROOT/File/MDP-field_guide_Spanish.pdf.

