

# LIBÉLULAS: ESOS ÁGILES CAZADORES

J. Á. L.-Vázquez ; M. P. Villeda-Callejas

Laboratorio de Zoología, ENEP-Iztacala, UNAM. Ave. de los Barrios s/n, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090

## RESUMEN

Las libélulas (Anizoptera) y los caballitos del diablo (Zigoptera) pertenecen al orden de los odonatos. En su etapa juvenil, conocida como náyade, se les encuentra en ambientes acuáticos; mientras que en su estado adulto son totalmente aéreos. Con hábitos alimenticios netamente depredadores. Considerados controladores naturales, pues no tienen una presa por la que tengan preferencia: como náyades consumen por igual larvas de peces u otros insectos acuáticos y en etapa adulta cualquier insecto volador.

**PALABRAS CLAVE:** Biología de odonatos, insectos depredadores, ecología.

## DRAGONFLIES: THOSE AGILE HUNTERS

### SUMMARY

Dragonflies (Anizoptera) and damselflies (Zigoptera) belong to the order of odonatos. In their juvenile stage, well-known as naiad, they are found in aquatic environments, while in their mature state they live completely in the air, with preying feeding habits. They are considered natural controllers because they do not have a preference for their prey. As naiads they consume minnows or other aquatic larva and insects, and in the mature stage they eat any flying insect.

**KEY WORDS:** Odonata biology, insect predators, ecology.

### INTRODUCCIÓN

Quién no ha observado el vuelo de las libélulas en un día soleado, hacia adelante y hacia atrás, sobre las aguas de un arroyo o lago, yendo rápidamente de un lado a otro, o lanzándose precipitadamente en picada describiendo innumerables círculos y curvas en su vuelo, o aún, quedándose suspendidas en el aire.

Estos insectos, conocidos comúnmente como libélulas o caballitos del diablo (Figura 1), pertenecen al grupo de los Odonatos, (del griego odontos: diente; gnatos: mandíbula), llamados así por los entomólogos haciendo referencia a la presencia de unas estructuras a manera de "dientes" en el poderoso aparato masti-



**Figura 1. Los anizopteros (libélulas) al posarse mantienen sus alas desplegadas...**

cador que presentan. Estos organismos son de naturaleza netamente depredadora.

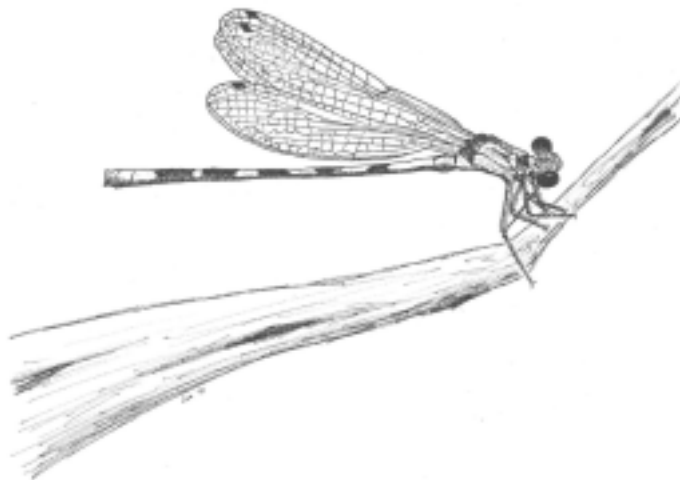
### Evolución

Son de los insectos más antiguos, probablemente evolucionaron en las regiones cálidas de la Tierra como grupo monofilético, separándose de los efemerópteros, neópteros y de los extintos palaeodictyopteroideos, al menos desde el carbón superior, hace 250-300 millones de años aproximadamente (Henning, 1981). Los tres subórdenes modernos están cercanamente relacionados, como lo indican los estudios actuales, basados en la venación de las alas, apareciendo desde el pérmico inferior hace unos 200 millones de años (Henning,

1981; Trueman, 1997). Hay que destacar un grupo ancestral extinto: los Protodonata, que incluía a la libélula más grande conocida, *Meganeuropsis permiana*, con un tamaño de 700 a 750 mm del extremo de un ala al otro extremo, realmente era un coloso. Para la era de los grandes reptiles, el mezozoico, la mayoría de las libélulas actuales ya habían aparecido, aunque de menor envergadura (Wooton, 1988), desde unos 20 mm como el anizóptero *Nannodiplax rubra*, hasta los 190 mm como el zigóptero *Megaloprepus caerulatus*.

### Clasificación y distribución

Al orden de los odonatos pertenecen alrededor de 6,500 especies incluidas en 600 géneros. Este orden se subdivide en tres subórdenes: los *Zygoptera* o caballitos del diablo (Figura 2), que mantienen las alas sobre el cuerpo durante el reposo, de cuerpo delicado, las bases de sus dos pares de alas equivalentes en forma, de vuelo un tanto débil y ojos bastante separados; los *Anisoptera*, o libélulas (Figura 1), de vuelo bastante potente, cuerpo robusto, ojos cercanos o incluso unidos y las bases de sus dos pares de alas con forma diferente; y los *Anizozygoptera*, grupo que exhibe características de los dos grupos anteriores, siendo organismos primitivos que no han cambiado a través del tiempo, se conocen únicamente dos especies. La distribución de los odonatos es cosmopolita, con excepción de los *Anizozygoptera*, que se limitan a las regiones montañosas del Japón y los Himalaya, los demás integrantes de este grupo se encuentran en una gran cantidad de hábitats, principalmente tropicales, el único continente que no han colonizado es la Antártida. Su distribución refleja eventos antiguos tales como el rompimiento del continente Gondwana (Trueman y Rowe, 1997). Algunos géneros y especies están ampliamente distribuidos, otros tienen una distribución marcadamente local; algunas familias se restringen a arroyos o ríos tranquilos, otros a estanques o corrientes rápidas, e incluso en las marismas.



**Figura 2.** ...mientras que los zigópteros (caballitos del diablo) las colocan sobre su dorso.

Libélulas...

### Morfología

La naturaleza asigna a determinadas especies de animales el papel de víctimas y a otras de depredadoras. A algunas les niega ciertos privilegios anatómicos o fisiológicos, otorgándoselos a otras. Dentro de estas últimas se encuentran los odonatos, que poseen características muy peculiares que determinan su éxito y presencia en los más diversos hábitats; aún desde sus etapas juveniles, estos organismos son depredadores voraces.

### Etapas adulta

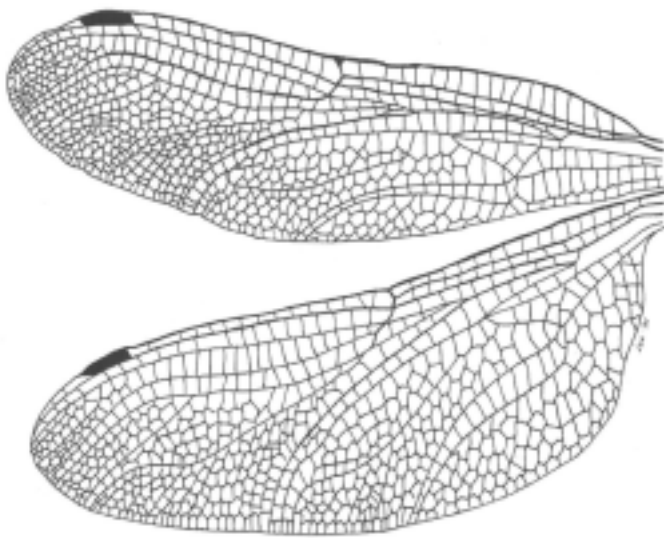
Como todos los insectos, los odonatos presentan tres regiones bien marcadas en el cuerpo: la cabeza, el tórax y el abdomen. Su cabeza es grande, destacando dos ojos compuestos, formados por unos 25,000 a 30,000 pequeños ojos llamados facetas, las cuales destacan en la superficie como formas hexagonales (Dunkle, 1989). Su visión es excelente, digna de un buen cazador, pues se ha documentado que su poder de resolución está por debajo de los 15 minutos de arco en su campo de visión, este último es de casi 300 °, a modo de comparación el ser humano posee una resolución de 3 minutos y un campo de visión de 170 ° (Mayal *et. al.*, 1971), como podemos observar estamos “virtualmente” por debajo del campo de visión de una libélula, por lo que son difíciles de atrapar; además, perciben colores y objetos moviéndose a gran velocidad. Por la disposición de las facetas, su visión es muy similar a la que tenemos los humanos al observar a través de una multitud de mosaicos. Como complemento a este poderoso aparato visual, poseen tres pequeños ojos simples u ocelos, con los cuales detectan claros y oscuros y objetos estáticos; unas pequeñas antenas y el aparato bucal.

A la región de la cabeza le sigue el tórax, que es una zona más robusta, en él se encuentran los tres pares de patas especializadas para asirse a ramas además de atrapar presas en pleno vuelo, pero nunca caminar sobre ellas (Almanaque, 1946) (Figura 4). El tórax se divide en tres zonas: el protórax, el mesotórax y el metatórax. Los dos últimos se encuentran fusionados en uno solo, llamándose entonces pterotórax, pues en él se localizan las alas. Estas últimas son de consistencia membranosa, hialina (aunque algunas especies presentan ciertas coloraciones pardas de diferente forma o incluso colores más vivos), y en ellas se observa una gran cantidad de venas o reticulaciones (Figura 5), que son importantes porque son auxiliares en el reconocimiento de las diferentes especies.

Con respecto al vuelo de las libélulas, hay que señalar que por el tipo de alas que presentan y al mecanismo fisiológico y anatómico (poseen 9 músculos en cada ala) que las hace funcionar, pueden llevar a cabo tres distintos movimientos: volar hacia adelante, con una velocidad de 100 longitudes de su cuerpo por segundo; volar hacia atrás,



**Figura 4.** Las libélulas tienen un cuerpo más robusto, por lo que despliegan un vuelo más potente.



**Figura 5.** Alas de un anisóptero, las reticulaciones tienen diferente disposición en cada especie, en cierta forma son como las huellas digitales de un humano.

a 3 longitudes por segundo, y suspenderse en el aire, todo manteniendo su cuerpo horizontal!!!. El movimiento errático que presentan al volar, como una forma de protección a ser depredados, dificulta la medición de su máxima velocidad alcanzada, pero se estima entre los 30 y 60 kph (Romoser y Stoffolano, 1994).

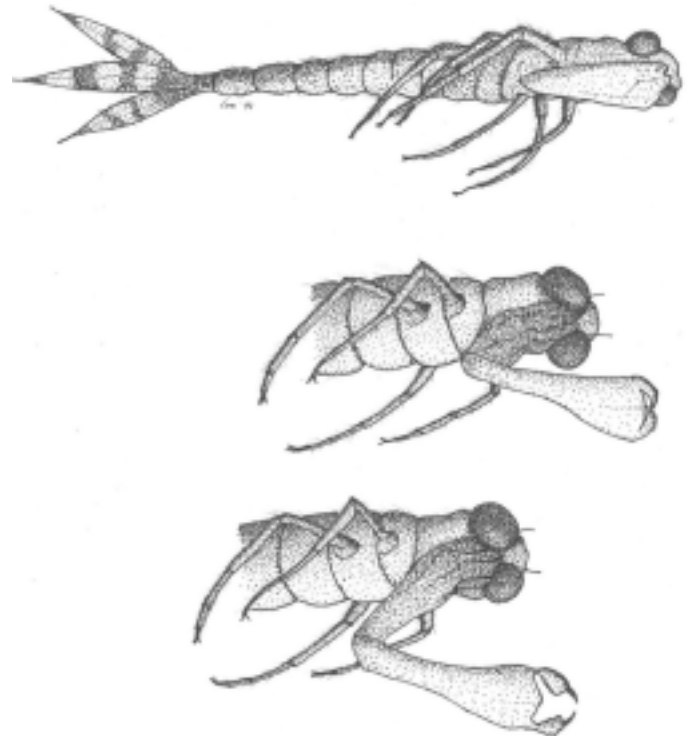
La última región corporal es el abdomen, que consta de 10 segmentos y tiene forma tubular, pueden presentar las tonalidades más diversas, desde las café oscuro, negras, hasta tonos azulosos o turquesa. En esta región de su cuerpo se encuentra una característica exclusiva de los odonatos entre todos los insectos, su aparato copulador se localiza en la región ventral en el segmento dos, -los demás insectos lo presentan en el segmento nueve-; en el extremo del abdomen los machos presentan tres o cuatro pequeños apéndices y las hembras únicamente dos, los cuales utilizan para sujetarse durante la cópula.

En ciertos grupos las hembras presentan un diminuto tubo (ovipositor), con el cual insertan los huevecillos en plantas, y si no presentan esta estructura, simplemente dejan caer los huevecillos sobre el agua

### Etapa juvenil

Las libélulas en esta etapa son llamadas náyades (ninfas de las aguas), pues ocupan convencionalmente hábitats acuáticos. Las náyades también presentan una regionalización corporal como la descrita para el adulto. Lo más característico de su morfología se localiza en su cabeza, siendo el gran desarrollo de su "mandíbula inferior" o labio denominada "máscara", ésta es una estructura parecida a una mano con un par de pinzas, colocada en el extremo de un brazo articulado, pudiéndose proyectar incluso hasta la mitad de la longitud de su cuerpo, funcionando esto de manera similar a una prensa hidráulica (Figura 6).

Los ojos, a pesar de que son muy semejantes a los del adulto, están un poco más reducidos, poseen unas antenas un poco más desarrolladas que en el adulto; el tórax tiene los tres pares de patas, y los primordios alares.



**Figura 6.** La máscara puede extenderse una longitud incluso hasta de la mitad del cuerpo de la náyade. En la ilustración, un zigoptero.

Una característica para distinguir las náyades de zigópteros y anizópteros, es la presencia, en los primeros, de tres branquias caudales o traqueobranquias -parecidas a plumas- al final del abdomen, que intervienen en su proceso respiratorio; los segundos no las presentan (Figura 7).

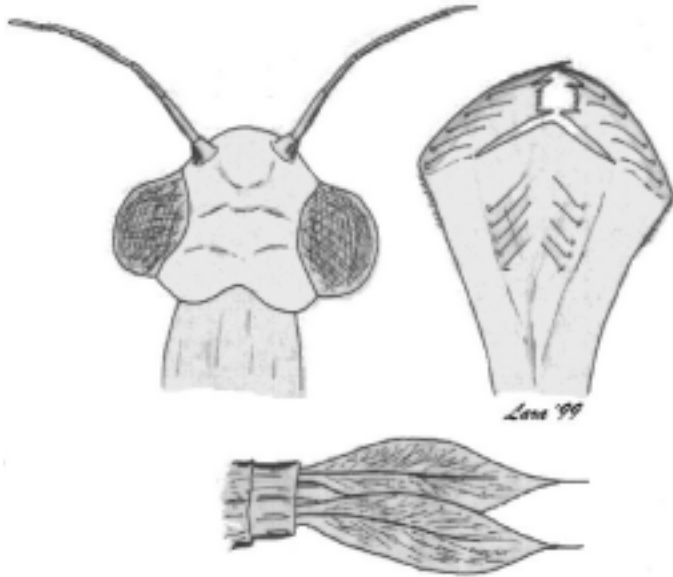


Figura 7. Detalles morfológicos de una náyade de zigóptero. Se muestran la cabeza, máscara y traqueobranquias.

### Tres estados de vida: huevo, náyade, adulto

Los huevos son ovipositados por la hembra de dos maneras: pueden simplemente dejarlos caer sobre el agua (oviposición exofítica), volando sobre ésta una y otra vez, o colocarlos dentro de los tallos de plantas acuáticas o plantas que bordean al cuerpo de agua (oviposición endofítica). La forma de los huevos en uno y otro caso son distintos, redondos o alargados respectivamente. Algunas veces las libélulas se desplazan bajo el agua buscando un buen sitio donde colocar los huevecillos. Las hembras ponen 10 huevos por minuto o hasta 28 huevos por segundo!! (Miller, 1987). Los huevos pueden incubarse en algunos días o hasta después de 5 semanas; si las condiciones son adversas, entran en un periodo de latencia (diapausa) y eclosionar hasta la primavera o hasta que exista un buen nivel y corriente de agua. Pasado el tiempo de "incubación", sale de ellos una náyade en un primer estadio llamada proninfa o larva. Cuando la náyade merodea por el fondo del cuerpo de agua, su aparato masticador "mascara" está plegado hacia el cuerpo, escondida bajo el "mentón", pero cuando un pequeño pez o insecto acuático pasa cerca de ella, dispara su arma, atrapando a la víctima y llevándola de inmediato a la boca.

Las náyades grandes son poco ágiles en el desplazamiento, andando lentamente por el fondo o

nadando flexionando su abdomen de lado a lado, ayudándose con sus traqueobranquias; en las especies que no poseen estas estructuras, se desplazan expeliendo agua a través de su orificio respiratorio anal (como un avión de propulsión a chorro) (Figura 8). Acechan entre las yerbas, las rocas o permaneciendo semienterradas, valiéndose de sus colores -generalmente opacos- que las hace prácticamente invisibles a la presa.



Figura 8. Las náyades de anizóptero son más robustas y no presentan traqueobranquias caudales.

Las náyades viven algunas semanas o incluso hasta 6 ó 7 años, dependiendo de la especie, en el medio acuático, alimentándose y preparándose para su siguiente etapa, crece cambiando de 10 a 15 veces su cubierta externa en un proceso conocido como muda, hasta alcanzar su madurez. En las últimas mudas aparece sobre su dorso un pequeño promontorio, entonces deja de ser náyade y se convierte en ninfa, dentro de este promontorio empiezan a crecer las alas; pero no altera sus hábitos depredadores.

Mencionamos que las náyades son acuáticas; sin embargo, existen ciertos zigópteros que son "terrestres", habitando lugares lejanos a arroyos, ríos, lagos o lagunas, aunque siempre relacionados a una capa de agua, por ejemplo, algunas viven en la base de las hojas de las plantas, algunas otras prefieren los agujeros dejados en los troncos por las aves, teniéndose solamente un registro de una náyade completamente terrestre -cuando menos en algunos estadios de su desarrollo-, viviendo en el bosque húmedo de Australia, el aeshnido *Antipodophlebia satenes* (Corbet, 1986).

Ya como ninfa y cerca del final de este estadio, deja de alimentarse y vaga por la orilla del cuerpo de agua buscando alguna planta o sustrato rocoso que emerja del

agua sobre la cual trepa –en algunas ocasiones a una distancia considerable del agua- en espera de que suceda el cambio final: emerger al estado adulto. La emergencia es directa, esto es, no pasa por un estado de pupa y se da de manera sincrónica en una gran cantidad de especies. Generalmente la emergencia sucede en las primeras horas de la mañana (en zonas frías) o en la noche (en zonas cálidas), a pesar de lo anterior, ciertas especies –como *Anax junius*-, tienen emergencias diurnas y nocturnas en el mismo día o en diferentes días, dependiendo de la temperatura ambiente. El emerger en horas oscuras es una táctica para aumentar la probabilidad de sobrevivencia, pues en este periodo la vulnerabilidad aumenta, pudiendo ser presas de numerosos anfibios, arañas, peces, aves e incluso odonatos adultos.

Al salir, el joven adulto -llamado teneral por los entomólogos- exhibe una coloración pálida cremosa, casi transparente; las alas arrugadas son estiradas por flujos de hemolinfa (sangre) y esperan ser secadas por el viento, el abdomen y resto del cuerpo salen inmediatamente después de las alas. Una vez secas y desplegadas las alas, puede levantar el vuelo, las especies pequeñas lo hacen después de 30 minutos, las grandes requieren de una a dos horas. Su maduración sexual se da lejos de los cuerpos de agua, pero vuelven a ellos para saldar su compromiso con la especie: su reproducción.

En su etapa adulta, las libélulas ya no se esconden en sitios oscuros, como cuando náyade, ahora despliega colores en su cuerpo y alas, cazando sus presas en pleno vuelo, valiéndose de su visión y formando una especie de canastilla con sus seis patas, devorando a sus víctimas sin siquiera detenerse.

## Reproducción

El periodo de maduración presenta en algunas especies ciertas singularidades, por ejemplo, la maduración de *Lestes sponsa* se ve afectada por la latitud, durando unos 20 días entre los 40 y 58 ° N, pero más de 100 días por debajo de los 40 ° N (Veda, 1978). Además, la maduración se da más pronto en los machos que en las hembras, y puede prolongarse en temporadas frías. Durante esta etapa ocurren cambios en la coloración del cuerpo y alas, además del desarrollo de las gónadas. De manera general, los machos presentan las coloraciones más vistosas y brillantes, mientras que las hembras son por lo regular de colores opacos.

Previo a la reproducción puede haber un cortejo, consistente en vuelos bastante elaborados para atraer a la hembra, o el macho toma simplemente a la hembra que pase o se acerque a su territorio (Novelo, 1990), ya que muchas de las especies tienen un comportamiento territorial. La cópula puede ocurrir en pleno vuelo o posados en alguna planta o directamente en el suelo (algunas especies forman una figura que recuerda un corazón)

(Figura 9), durando desde unos cuantos segundos (Novelo y González, 1984), hasta más de 7 horas (Miller, 1987). Es característico de los odonatos, después de la cópula y en el momento de la oviposición, permanecer en tandem –el macho sujeta a la hembra por la cabeza o por el tórax-, esto lo realiza con el objetivo de impedir que otro macho copule con la hembra y desplace el esperma introducido. Algunas especies no forman esta figura, pero el macho se mantiene vigilante y cerca de la hembra, despertándose aún más su sentido territorial, desplegando ataques contra los intrusos o vuelos intimidatorios.

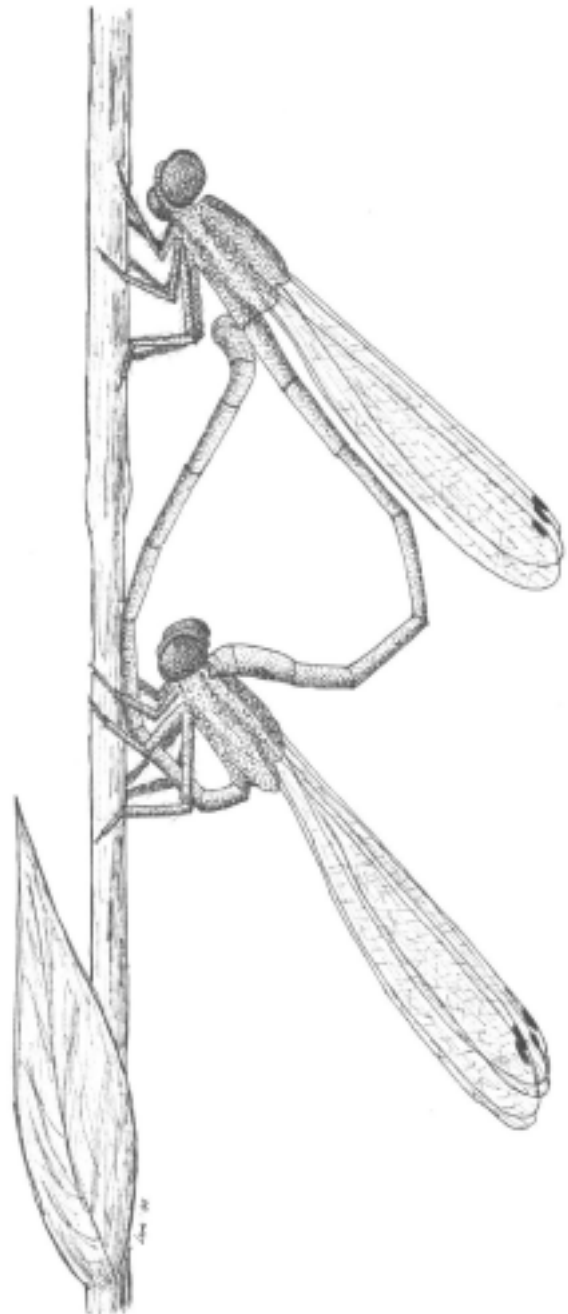


Figura 9. Posición de “Corazón” durante la cópula.

## Importancia y datos curiosos

Tanto las aves, como los insectos, han inspirado al hombre en su afán por ingresar a ese selecto grupo de organismos capaces de levantar el vuelo. Así, el estudio de aves e insectos ha servido para el diseño de máquinas capaces de volar. Seguramente el lector a comparado, más de una vez, a las libélulas con los helicópteros, esa comparación también la hizo el ingeniero ruso Igor Sikorski, al aplicar la forma de una libélula al autogiro de Juan de la Cierva, resultando el helicóptero (Headstrom, 1982).

Por el sonido, o mejor aún la nota, que producen los insectos al mover las alas se puede saber la frecuencia con la que las baten, en el caso de las libélulas y caballitos del diablo es de 20 a 35 veces por segundo, esto es, generan la nota Do de la octava más baja (Romoser y Stoffolano, 1994; Headstrom, 1982).

Se han registrado desde hace siglos espectaculares migraciones, sobre todo en las libélulas (Anizópteros), a intervalos de 10 años en Europa (Phelps y Phelps, 1989). El porqué migran aún no se conoce, pero se tienen algunas hipótesis. La que presenta más pruebas está relacionada con ciertos tremátodos que posee *Libellula quadrimaculata*, siendo estos parásitos definitivos de algunas aves. Se sugiere que los parásitos excitan hormonalmente al sistema nervioso de las libélulas intensificando la emergencia sincrónica y la consiguiente migración siguiendo la ruta migratoria de las aves, de esta forma, al ser devorada una libélula por una ave, pasa el parásito a esta última (Dumont y Hinnekint, 1973). Teniéndose entonces que un parásito controla la actividad migratoria de la libélula. Cuando vuelan en grandes grupos, algunos hasta de 6 kilómetros de largo, la distancia entre libélula y libélula es de 1 a 2 metros y se desplazan a unos 8-15 metros del suelo (Robert, 1958).

Debido a su voraz apetito los odonatos son considerados como auxiliares en el control de plagas, debido a que no seleccionan una presa en particular, lo mismo les resulta devorar al mosco portador del paludismo o a la mosca tse tse, que a una mariposa u otra libélula, por esto, son considerados controladores naturales. Sin embargo, son importantes en el funcionamiento ecológico de los cuerpos de agua en que viven y en el medio aéreo, al ser consumidores intermediarios, esto es, consumen pero también son consumidos por otros organismos, como los peces cultivados por ejemplo. Pero pueden considerarse "plaga" si proliferan en exceso consumiendo las crías de estos peces.

De manera general no se les considera indicadores de contaminación biológica, pues soportan una gran cantidad de condiciones ambientales, (sobre todo, en etapa de náyade), no obstante, existen especies cuyos rangos de tolerancia a estas condiciones son muy cortos, pudiendo ser consideradas como bioindicadoras; pero esto no es razón suficiente para contaminar sus hábitats naturales,

aunque en últimas fechas estos organismos se han tenido que adaptar a vivir en cuerpos de agua cada vez más contaminados, sobre todo, en las periferias de las grandes ciudades, pues estos, como insectos acuáticos en etapas juveniles, son vulnerables a la expansión urbana y agrícola porque generalmente conlleva el secado de cuerpos de agua (Corbet, 1986).

Las libélulas se han ocupado con fines mágicos y medicinales desde la antigüedad en ciertos países asiáticos: para los dolores menstruales en Mesopotamia; contra el asma en Japón; incluso en China se emplearon, y siguen usándose, como afrodisíacos (Corbet, 1999) También han sido aprovechados con fines alimenticios como en Japón, China, Siam y México (Ramos-Elorduy y Bourgues, 1977), en este último, se consumen sobre todo en la región suroeste del estado de México preparando las náyades con jugo de limón y chile en polvo.

El afecto por las libélulas también ha influido en el folklore y las tradiciones de diversos países, sobre todo orientales, en el Japón simbolizan el coraje, la fuerza, la victoria y la felicidad (Corbet, 1999).

No se ha reportado que generen daño alguno al humano, únicamente se han tenido registros de algunos "pellizcos" dolorosos en la mano de quien los intente capturar, inflingidos por libélulas de grandes dimensiones; pero no pican, como algunos pudieran creer (Borror y White, 1970).

Su valor estético es innegable, sobre todo representado en el arte japonés, ya sea por su colorido, forma o delicadeza, se han inmortalizado en numerosas pinturas, esculturas y estampillas postales, incluso, su nombre da título a la obra de teatro de Aldo Nicolai "La Libélula".

## LITERATURA CITADA

- BORROR, J.D.; WHITE, R.E. 1970. A field guide to insects America north of Mexico. The Peterson field guide series. Houghton M.Comp. Boston. 404 p.
- CORBET, S.P. 1986. Biology of odonata. Ann. Rev. Entomol. 25: 189-217
- CORBET, S.P. 1999. Dragonflies behavior and ecology of odonata. Comstock Publishing Associates. Cornell Univ. Press. New York. 829 p.
- DUMONT, H.J.; HINNEKINT, B.O. 1973. Mass migration in dragonflies. Odonatologica Utrech. 2: 1-20
- DUNKLE, S. 1989. Dragonflies of the Florida Peninsula, Bermuda and the Bahamas. Scientific Pub. 155 p.
- HEADSTROM, R. 1982. Adventures with insects. dover Pub. Inc. New York. 221 p.
- HENNING, W. 1981. Insect Phylogeny. New York. Wiley. 980 p.
- MAYALL, N.R.; MAYALL M.; WYCKOFF J. 1971. Observación del cielo. Edic. Daimon. Barcelona. 160 p.
- MILLER, P. 1987. Dragonflies. Naturalist Handbooks 7. Cambridge Univ. Press. 1-84

- NOVELO, G.R. 1990. Los dragones del aire. ICyT. Vol.12. Num.16(4): 40-47
- NOVELO, G.; GONZÁLEZ, E. 1984. Reproduction Behavior in *Orthemis ferruginea*. (Fab) (Odonata: Libellulidae). Folia Entomológica Méx. 59: 11-24
- PHELPS, G.; PHELPS, J. 1989. Between man and beast. 8ª. Bonanza Books. Topaz Publishing. New York. 213 p.
- RAMOS-ELORDUY, C.J.; BOURGUES, R.H. 1977. Valor nutritivo de ciertos insectos comestibles de México y lista de algunos insectos comestibles del mundo. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México. Serie Zoología 48(1): 165-186
- ROBERT, A.P. 1958. Les libellules (odonates). Delachaux et Niestle, S.A. Switzerland. 364 p.
- ROMOSER, W.S.; STOFFOLANO JR, J.G. 1994. The science of entomology. 3ª. Wm.C.Brown Pub. Dubuque. 532 p.
- TRUEMAN, J.W.H. 1997. A preliminary cladistic analysis of odonate wing venation. Odonatologica. 25: 59-72
- TRUEMAN, J.W.H.; ROWE, J.R. 1997. Odonata: dragonflies and damselflies. Internet Website [http://odonata//Australian National University//Trueman](http://odonata//AustralianNationalUniversity//Trueman) Desarrollada y mantenida por el autor. E-mail: Trueman@rsbs.anu.edu.au
- VEDA, T. 1978. Geographic variation in the life cycle of *Lestes sponsa*. Tombo Tokyo. 21: 27-34
- WOOTON, R. 1988. The historical ecology of aquatic insects: an overview. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 62: 477-492