



ODONATA

CAPÍTULO 5

Odonata

Alonso Ramírez

Instituto para Estudios de Ecosistemas Tropicales, Universidad de Puerto Rico; alonso.ites@gmail.com

Las libélulas (orden Odonata) son un grupo de insectos con adultos de coloración llamativa y ninfas opacas de cuerpo curioso. El nombre Odonata se deriva del griego “odon” que significa diente, refiriéndose a sus fuertes mandíbulas. Entre los insectos, las libélulas son familiares para muchas personas y son fáciles de observar, quizás por ello tienen una variedad de nombres comunes (p.ej. caballitos del diablo, gallegos, pipilachas, helicópteros, etc.). Los adultos tienen grandes ojos compuestos, generalmente de coloración llamativa. El tórax soporta cuatro fuertes alas membranosas de densa venación. El abdomen es alargado y delgado, también de coloración llamativa. Los adultos generalmente vuelan cerca de quebradas, ríos, lagunas y otros cuerpos de agua dulce o salobre. Tienen a ser mucho más activos en días soleados y a desaparecer tan pronto se nubla el día o si llueve. Las ninfas habitan una diversidad de hábitats acuáticos. Se caracterizan por tener un aparato bucal altamente modificado. El labio se ha transformado en un apéndice móvil que se usa en la captura de las presas. En reposo, el labio se pliega bajo la cabeza, formando una máscara en algunas especies, a la hora de atrapar una presa, el labio se extiende hacia adelante rápidamente.

El orden se divide en dos subórdenes morfológicamente fáciles de diferenciar. Los Zygoptera tienen adultos de cuerpo fino y delicado. La mayoría de las especies juntan

las alas cuando están en reposo. Las ninfas por su parte tienen tres branquias grandes al final del abdomen (Fig. 1a). Los Anisoptera tienen adultos de cuerpo robusto, vuelan rápido y cuando se posan mantienen las alas separadas (abiertas). Las ninfas son igualmente robustas, sin branquias externas (Fig. 1b).

HISTORIA NATURAL

Ciclo de vida: Las libélulas son insectos hemimetábolos, poseen tres etapas en su ciclo de vida: huevo, ninfa y adulto. Los adultos son el estadio terrestre, encargado de la dispersión y reproducción. Los adultos depositan los huevos en vegetación aledaña al cuerpo de agua o en sustratos sumergidos, o bien los liberan directamente en el agua. Las ninfas, también conocidas como náyades, y en algunos casos los huevos, representan el estadio acuático. El estadio ninfal es generalmente el de mayor duración. La mayoría de las especies de Odonata pasa más de un año como ninfa antes de transformarse en adulto. Sin embargo, existen excepciones. En las especies que habitan cuerpos de agua temporales (p.ej. charcas) el desarrollo ocurre a tasas relativamente rápidas y las ninfas pueden convertirse en adultos en dos o tres meses. La ninfa tiene un número variable de estadios, madurando progresivamente hasta alcanzar su último estadio, en el cual sufre una serie de transformaciones complejas. Generalmente dejan de alimentarse, se mueven

poco, las cubiertas alares se inflan debido al crecimiento de las membranas alares y el labio se absorbe. Una vez finalizado el proceso, la ninfa sale del agua, algunas veces sólo un poco y otras alejándose considerablemente. La última muda resulta en la transformación de la ninfa en adulto, toma varios minutos en lo que las alas y el abdomen se despliegan y se secan lo suficiente para permitir el primer vuelo. Los adultos continúan alimentándose durante su vida y logran vivir de 3 a 6 meses, variando entre especies.

Alimentación: Tanto los adultos como las ninfas son depredadores voraces, incluso caníbales. Las presas son en su mayoría invertebrados acuáticos, juveniles de peces y otros organismos acuáticos. Los estadios tempranos pueden consumir microorganismos, como protozoarios. En muchos ambientes acuáticos las ninfas son los depredadores de mayor tamaño, pero a su vez son depredadas por peces y camarones formando un enlace importante en las redes tróficas. Las ninfas de Odonata pueden tener una función importante en la dinámica poblacional de otros invertebrados acuáticos. En huecos de árboles, las ninfas de Pseudostigmatidae son depredadores clave afectando las poblaciones de mosquitos que también habitan en esos cuerpos de agua (Fincke *et al.* 1997).

Comportamiento: Las ninfas de Odonata generalmente se mueven poco, prefiriendo esperar a que las presas naden cerca de ellos para atraparlas. Muchas especies sólo se desplazan durante la noche y permanecen escondidas durante el día, en especial cuando habitan sitios donde hay peces depredadores. Cuando se mueven, generalmente lo hacen caminando sobre el sustrato. Algunas especies habitan entre el sedimento y se mueven poco. Sin embargo, en caso de ser atacadas las ninfas pueden moverse rápidamente. Los Zygoptera ondulan el abdomen lateralmente, usando las branquias caudales como remos. En contraste, los Anisoptera expulsan chorros de agua por el ano, moviéndose velozmente hacia adelante.

Los machos adultos son territoriales y generalmente aparecen en los cuerpos de agua antes que las hembras. Seleccionan áreas aptas para el desove de la hembra y las defienden de otros machos. Generalmente se alimentan al mismo tiempo que defienden territorios, mas la mayor parte de la energía podría ser dedicada a la defensa del territorio. Por su parte, las hembras son más raras en la cercanía de los cuerpos de agua. Generalmente llegan a ellos únicamente para reproducirse. Las libélulas tienen una forma sumamente característica de apareamiento. El macho toma a la hembra por el tórax o el cuello, usando los cercos y la hembra dobla el abdomen haciendo contacto con los genitales secundarios del macho, formando una especie de rueda. El desove ocurre cerca o en el agua, y los huevos pueden ser insertados en tejidos vegetales o simplemente depositados sobre la superficie del agua. Por lo general, el macho acompaña a la hembra durante el desove (Figs. 43-45), una estrategia que le sirve para evitar que otros machos interfirieran con el desove de los huevos. Los machos tienen la habilidad de remover esperma previamente depositado en la hembra, por lo que para ellos es importante asegurar el desove.

Adaptaciones a la vida acuática: A pesar de que las ninfas de Odonata pueden intercambiar gases a través de la superficie del cuerpo, existen diferencias importantes en la forma de respirar entre ambos sub-órdenes. Las ninfas de Anisoptera utilizan branquias internas en la cavidad abdominal para obtener oxígeno, llenando y vaciando el abdomen de agua al respirar. Las ninfas de Zygoptera por su parte utilizan las branquias caudales para realizar la mayor parte de la respiración. En condiciones bajas de oxígeno, puede mover el abdomen lateralmente creando un flujo de agua que maximiza el intercambio de gases.

La coloración de la ninfa varía según el hábitat que utilice, lo que las hace bastante crípticas (Figs. 65-67). Algunos grupos se especializan en vivir sobre la vegetación acuática, mayormente en aguas quietas, donde se mueven lentamente en busca de presas. Otros

grupos viven sobre fondos expuestos y tienen coloraciones que les ayudan a camuflarse con el substrato. Finalmente, algunos grupos, en especial de la familia Gomphidae, se entierran entre substratos arenosos o lodosos. La estrategia para capturar las presas también es variable. Algunas especies esperan inmóviles hasta que una presa se aproxime, mientras que otras se mueven activamente en busca de ellas.

Existen varios libros dedicados a la biología del orden Odonata que proveen información detallada tanto de las ninfas como de los adultos. Entre las publicaciones antiguas, pero destacadas, está el trabajo de Tillyard (1917) el cual fue publicado nuevamente en el 2004. Recientemente, Philip S. Corbet publicó "Dragonflies: behavior and ecology of Odonata" en 2004. Este es quizás uno de los trabajos más completos y reconocidos sobre la biología del orden. Interesados en el estudio de la ecología y evolución de este grupo pueden revisar el libro editado por Alex Córdoba-Aguilar (2008), "Dragonflies and damselflies: model organisms for ecological and evolutionary research". En Costa Rica se han publicado estudios sobre el comportamiento de algunas especies de *Cora* (Fraser & Herman 1993) y *Hetaerina* (Eberhard 2005). Además, estudios ecológicos de *Cora marina* (Pritchard 1996) y sobre el desarrollo y transformación de varias ninfas de Polythoridae, Pseudostigmatidae y Megapodagrionidae (Calvert 1911, 1915).

IMPORTANCIA

Como depredadores, las libélulas son importantes en las cadenas alimentarias, donde forman un enlace entre los consumidores primarios y otros depredadores. Debido a su tamaño corporal representan una fracción importante de la biomasa total de invertebrados acuáticos. En ríos, las ninfas de Odonata pueden representar menos del 2% de la abundancia de invertebrados bénticos, pero más del 40% de la biomasa (Ramírez & Pringle 1998). Lo que sugiere que la cantidad de energía que fluye a través de ellos en las cadenas alimentarias puede llegar a ser una fracción considerable.

Como depredadores juegan un papel importante en la dinámica poblacional de sus presas. La presencia de ninfas de Odonata tiene consecuencias directas e indirectas en las presas. De forma directa, las ninfas pueden consumir una fracción importante de las poblaciones de presas, afectando sus densidades (Lombardo 1997). Indirectamente, la presencia de odonatos puede modificar la distribución espacial de las presas, limitando el uso de hábitats y la cantidad de tiempo que invierten en alimentarse (Hammond *et al.* 2007).

Como todo organismo acuático, cambios en las condiciones ambientales afectan a las ninfas de Odonata. Aunque se sabe todavía poco sobre sus respuestas al medio ambiente, se ha sugerido que las libélulas pueden ser utilizados como indicadores de la calidad del agua en ríos (Simaika & Samways 2009). Los estudios disponibles han utilizado tanto ninfas como adultos en el monitoreo de la calidad del agua. En algunos países, donde se tiene mejor información de la diversidad de especies, los adultos se usan en censos visuales. Generalmente, se relaciona la abundancia de especies e individuos con la calidad del hábitat evaluado (Clark & Samways 1996). Las ninfas se han usado poco como indicadores, relativo a otros organismos acuáticos (p.ej. Ephemeroptera), pero en general se espera que sean sensibles a la contaminación y que sean buenos indicadores de la recuperación de los cuerpos de agua luego de disturbios (D'Amico *et al.* 2004).

TAXONOMÍA

Odonata es un grupo relativamente pequeño en cuanto a cantidad de especies, relativo a otros grupos de insectos acuáticos. Actualmente se conocen aproximadamente 5600 especies alrededor del mundo, el número total se ha especulado que podría llegar a casi las 9000 especies (Tennessen 1997, Ramírez *et al.* 2000). La fauna de Odonata en Costa Rica es quizás la mejor conocida de Centro América. Al momento se han registrado 271 especies, distribuidas en 73 géneros y 14 familias, y habitando desde el nivel del mar hasta las

cumbres de las montañas; se estima que el número total podría llegar a ser cercano a las 340 especies (Ramírez *et al.* 2000).

El objetivo de este capítulo es facilitar la identificación de las ninfas de Odonata a nivel de género. Sin embargo, existen varias limitaciones que se deben tener en cuenta. La principal limitación es que la mayoría de los géneros cuentan con sólo parte de sus especies relacionadas, esto enmascara la variabilidad total entre especies y limita la utilidad de las claves taxonómicas. Incluso para aquellas especies donde se conoce la ninfa, generalmente tenemos el problema de no tener suficiente material asociado. La mayoría de las descripciones de especies se basan en pocos especímenes, a veces en un sólo espécimen. Por ello, al usar las claves que se presentan, se debe recordar que las mismas no cubren la variación total entre los distintos grupos de Odonata.

Esta es la primera guía que se publica para la identificación de las ninfas de los géneros de libélulas en América Central. Sin embargo, trabajos en Venezuela y México proveen información relacionada con varios grupos presentes en Costa Rica y Centro América. De Marmels (1990) publicó una clave para identificar las familias de ninfas de Odonata de Venezuela, la misma incluye todas las familias presentes en América Central. Novelo-Gutiérrez y González-Soriano (1991) publicaron claves a nivel de especie para las ninfas de Durango, México. Además, existen claves para los géneros de Odonata de México que incluyen muchos de los presentes en Costa Rica (Novelo-Gutiérrez 1997a, 1997b). Estas publicaciones ayudan en la identificación del material de Centro América.

Para los adultos, Esquivel (1991) publicó una clave para identificar las familias presentes en Costa Rica y recientemente un libro sobre las libélulas de Mesoamérica y el Caribe (Esquivel 2006). Recientemente, Garrison, von Ellenrieder y Louton publicaron dos libros para la identificación de los adultos de Zygoptera y Anisoptera a nivel de género (Garrison *et al.* 2006, 2010). Aunque no se cuenta con un manual para los adultos de Costa Rica, estas

publicaciones representan el mejor punto de partida para trabajar con los adultos, tanto en Costa Rica como en América Central.

En el presente trabajo se sigue el arreglo taxonómico presentado por Garrison *et al.* (2006, 2010). Es importante resaltar que existen varios cambios relativos a trabajos anteriores, algunas familias se tratan como subfamilias y algunas especies han cambiado de género, entre otros cambios. Además, los estudios de Garrison y colaboradores resaltan la necesidad de revisar algunos grupos de Odonata y señalan lagunas en el conocimiento de los adultos del orden.

RECOLECCIÓN Y PRESERVACIÓN DE ESPECÍMENES

Generalmente las ninfas se recolectan usando una red de mano, arrastrándola contra el sustrato y removiendo el mismo para desprender los organismos. Una vez fuera del agua, las ninfas se mueven y son fáciles de encontrar.

Las ninfas se pueden transportar vivas colocándolas en frascos húmedos y sin agua. La humedad interna permite a la ninfa respirar, siempre y cuando no se eleve demasiado la temperatura. Alternativamente se pueden transportar en frascos con agua, pero reemplazándola de forma frecuente para evitar que le falte oxígeno. Lo antes posible se deben colocar en un frasco con agua y un aereador o bien con plantas acuáticas que oxigenen el agua. Las ninfas se pueden alimentar con cualquier clase de insecto acuático que no sea demasiado grande, hasta un tercio del tamaño de la ninfa. Finalmente, se debe proveer una piedra o pedazo de madera que sobresalga del agua para permitir la emergencia.

Las ninfas se preservan generalmente en etanol al 80%. Cuando los individuos son pequeños se les puede poner directamente en alcohol. En el caso de ninfas robustas se prefiere sumergirlas en agua caliente por unos segundos. Este proceso asegura que los tejidos se adhieran a los músculos, luego de ello se colocan en alcohol. De esta forma la ninfa no se ablanda luego de un tiempo en alcohol.

Los adultos se guardan en sobres, no con alfileres, de esta forma las partes que se puedan desprender se mantienen juntas. Los adultos recién emergidos son blandos, por lo que se dejan secar y se colocan en un sobre. Los adultos maduros, como los que se recolectan en el campo, se colocan vivos en sobres para transportarlos al laboratorio. En el laboratorio se matan sumergiéndolos en acetona grado industrial por un minuto. Luego se sacan, se dejan secar unos segundos, se colocan dentro de un sobre de papel y se vuelven a sumergir en acetona por 24 horas. Esta técnica ayuda a mantener la coloración de los individuos. Se almacenan en sobres. Cada frasco o sobre debe llevar una etiqueta con los datos de recolecta (ver capítulo de métodos).

MORFOLOGÍA EXTERNA DE LAS NINFAS MADURAS

Los dos subórdenes de Odonata poseen ninfas con morfologías contrastantes. Los Zygoptera se caracterizan por tener cuerpos delgados y alargados que terminan en tres branquias caudales (Fig. 1a). Por su parte, los Anisoptera son robustos, con abdómenes anchos terminados en una pirámide anal (Fig. 1b).

Cabeza: La cabeza tiene muchos caracteres importantes para la diferenciación de los grupos. En la parte dorsal, los siguientes caracteres son importantes: la forma del margen posterior u occipucio, los lóbulos cefálicos, y la distribución de las setas y espinas. Las antenas en casi todas las familias son de 7 segmentos, o artejos, la forma de cada uno y la proporción de sus longitudes es de ayuda taxonómica. En la parte ventral se encuentra el labio, el cual es una de las estructuras más características de las ninfas del orden. El labio se divide en prementón y postmentón. La forma del prementón es de sumo valor taxonómico. Generalmente se usan la forma del mismo, las setas dorsales, la

forma y la presencia de dientes o setas en la lígula (el margen frontal) y la presencia y forma de la incisión media de la misma. Los palpos labiales son móviles y la cantidad y forma de los dientes varía entre grupos. Las partes bucales son también diagnosticas, generalmente se usan las mandíbulas y la maxila para identificar grupos. Corbet (1953) resume la nomenclatura de las diferentes partes del labio de las ninfas de Odonata.

Tórax: El tórax se divide en protórax y sintórax. En la parte dorsal, el protórax y los estuches de las alas son de valor taxonómico. La distribución de pelos, la coloración y las espinas de las patas varía entre grupos, así como la longitud de las mismas.

Abdomen: Todos los odonatos tienen 10 segmentos abdominales, la presencia de espinas laterales y protuberancias dorsales son de valor taxonómico. Los órganos genitales, denominados gonapófisis, son pequeños en la mayoría de los casos. Sin embargo, en aquellas especies donde la hembra adulta posee un ovipositor desarrollado, las gonapófisis son evidentes en la ninfa. Todas las ninfas de Odonata tienen cinco proyecciones caudales (Fig. 1a, b), al final del abdomen; el epiprocto, dorsalmente; los cercos, lateralmente y los paraproctos, ventralmente. Los cercos varían desde proyecciones pequeñas y romas hasta forma como masas. El epiprocto y los paraproctos varían según el suborden. En Zygoptera estas proyecciones son las branquias caudales, cuya forma y las estructuras que tenga son de sumo valor para separar grupos. En Anisoptera las proyecciones son cortas y triangulares, como valvas, igualmente con valor taxonómico, pero más limitado que en Zygoptera (Fig. 1c).

Uno de los estudios más detallados sobre la morfología externa e interna de las ninfas de Odonata fue publicado por Snodgrass (1954).

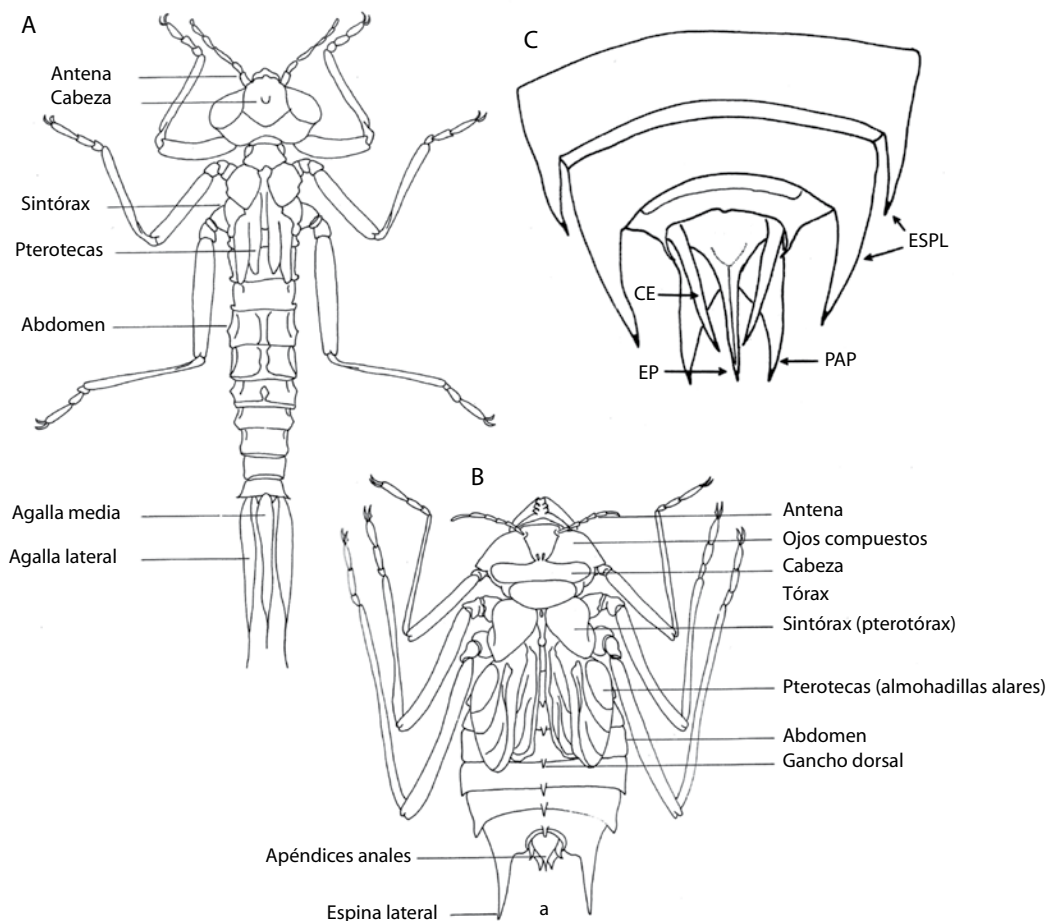


Fig. 1. Vista dorsal de la larva del suborden (A) Zygoptera y (B) Anisoptera y (C) de los apéndices caudales de Anisoptera. (Figuras modificadas de Roldán-Pérez 1988, Novelo-Gutiérrez y González-Soriano 1991).

Clave para las ninfas maduras de los subórdenes de Odonata de Centro América

- 1 Cuerpo delgado y alargado, cabeza más ancha que el tórax, tres branquias caudales al final del abdomen (Fig. 1a) ZYGOPTERA
- 1' Cuerpo robusto, cabeza por lo general menos ancha que el tórax y el abdomen, tres valvas cortas al final del abdomen (Fig. 1b) ANISOPTERA

Clave para las ninfas maduras de las familias de Zygoptera de Centro América

- 1 Primer segmento antenal alargado, tanto o más que la longitud del resto de los segmentos combinados (Fig. 2a); labio con una incisión media profunda (Fig. 2b); branquias de tres caras. CALOPTERYGIDAE
- 1' Primer segmento antenal más corto que la combinación del resto; labio con o sin incisión media (Fig. 3), pero nunca con una profunda 2
- 2(1') Labio con incisión media (Fig. 3a) 3
- 2' Labio sin incisión media (Fig. 3b). 9
- 3(2) Prementón ensanchado lateralmente en la parte media (Fig. 4) PLATYSTICTIDAE
- 3' Prementón ensanchado lateralmente en la parte distal (Fig. 3). 4
- 4(3') Branquias caudales infladas y con proyecciones o con un filamento terminal grueso y carnoso (Fig. 5). 5
- 4' Branquias caudales con forma de hoja, algunas veces gruesas, pero nunca con proyecciones o con filamentos carnosos (Fig. 6) 7
- 5(4) Abdomen con branquias ventrales en los segmentos 2-7 (Fig. 7) POLYTHORIDAE
- 5' Abdomen sin branquias ventrales 6
- 6(5') Penachos de branquias al final del abdomen, ubicados entre las bases de las tres branquias caudales AMPHIPTERYGIDAE
(Un género: *Amphipteryx*. Reportado para México, Guatemala y Honduras)
- 6' Sin penachos de branquias entre las branquias caudales. MEGAPODAGRIONIDAE
- 7(4') Prementón pedunculado, con forma de cuchara (Fig. 8). LESTIDAE
- 7' Prementón sin pedúnculo y con forma aplanada (Fig. 3) 8
- 8(7') Segmentos abdominales con una quilla lateral evidente y una hilera de espinas a lo largo de la línea media dorsal del abdomen (Fig. 61) PERILESTIDAE
- 8' Segmentos abdominales sin quilla lateral y sin hilera de espinas. SYNLESTIDAE
(Una especie: *Phylolestes ethelae*. Presente sólo en la isla de Española)
- 9(2') Branquias, en vista lateral, con dos secciones evidentes; la basal gruesa y oscura, la distal delgada y transparente (Fig. 9) 10
- 9' Branquias, en vista lateral, homogéneas, sin evidencia de tener dos secciones 11
- 10(9) Prementón con una sola seta a cada lado de la línea media (Fig. 10a); sección gruesa de la branquia más larga que la transparente (Fig. 9) PROTONEURIDAE
- 10' Prementón con 3-4 setas a cada lado de la línea media (Fig. 10b); sección gruesa de la branquia tan larga como la transparente COENAGRIONIDAE (en parte)
- 11(9') Branquias gruesas y pedunculadas (Fig. 11a, b); prementón sin setas; palpo labial con los dientes truncados (punta plana; Fig. 11c); habitante exclusivo de hábitats en fitotelmata (p.ej. bromelias y en hoyos de árboles con agua) PSEUDOSTIGMATIDAE
- 11' Branquias delgadas y sin pedúnculos (Fig. 6); prementón con setas (excepto en *Argia*); palpo labial con los dientes puntiagudos (Fig. 3); en gran cantidad de hábitats, incluyendo fitotelmata COENAGRIONIDAE

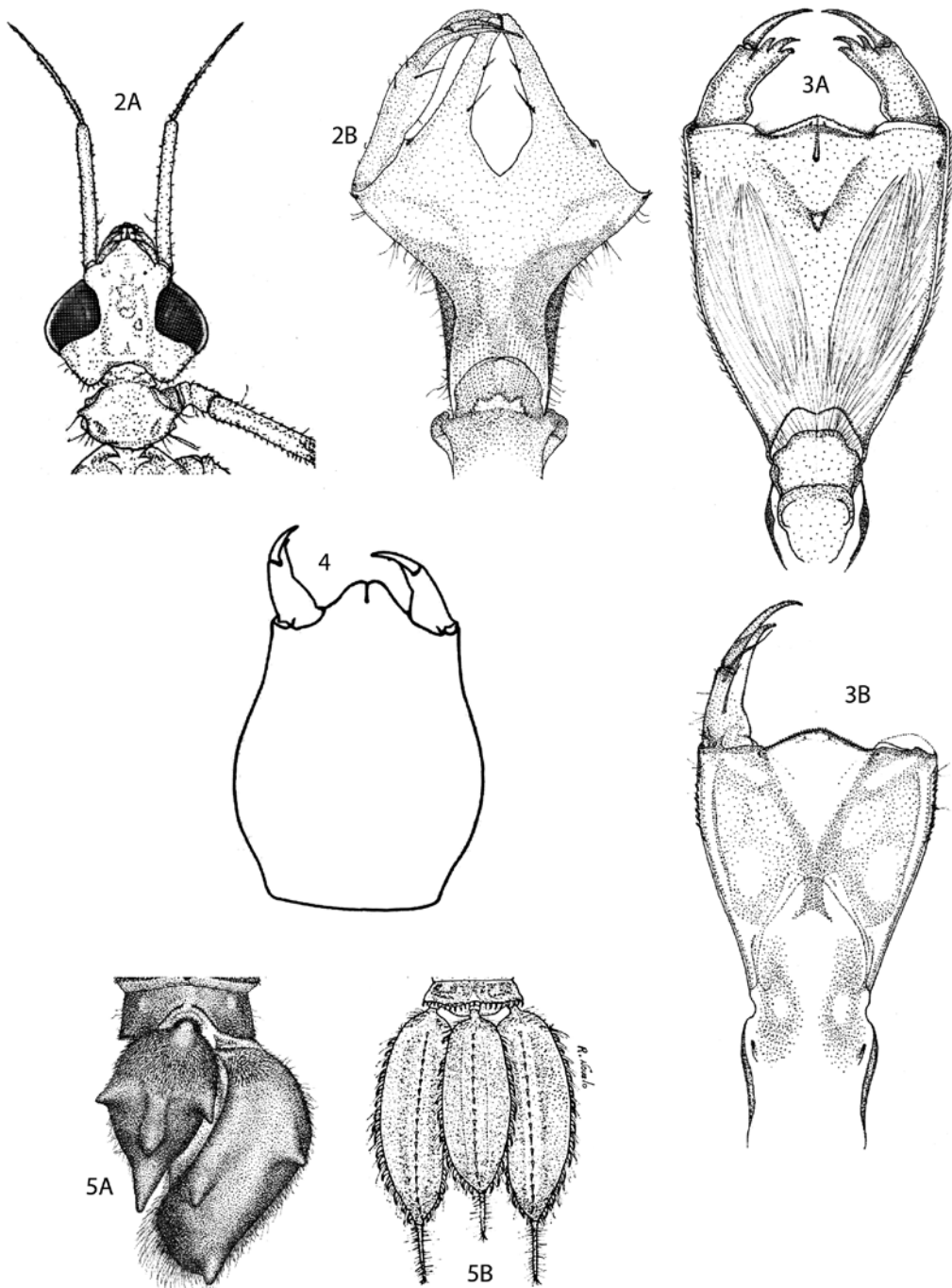


Fig. 2. Detalles de la larva de *Hetaerina* (Calopterygidae), en vista dorsal, (A) cabeza y antenas, (B) prementón. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 3.** Prementón de Zygoptera, vista dorsal, (A) con incisión media, (B) sin incisión media en la lígula. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 4.** Prementón, vista dorsal, de *Palaemnema* (Platystictidae). Figura modificada de Novelo-Gutiérrez (2003). **Fig. 5.** Vista dorsal de las branquias caudales de (A) *Cora* (Polythoridae) y (B) *Heteragrion* (Megapodagrionidae). Figuras modificadas de Roldán-Pérez (1988) y Novelo-Gutiérrez (1987).

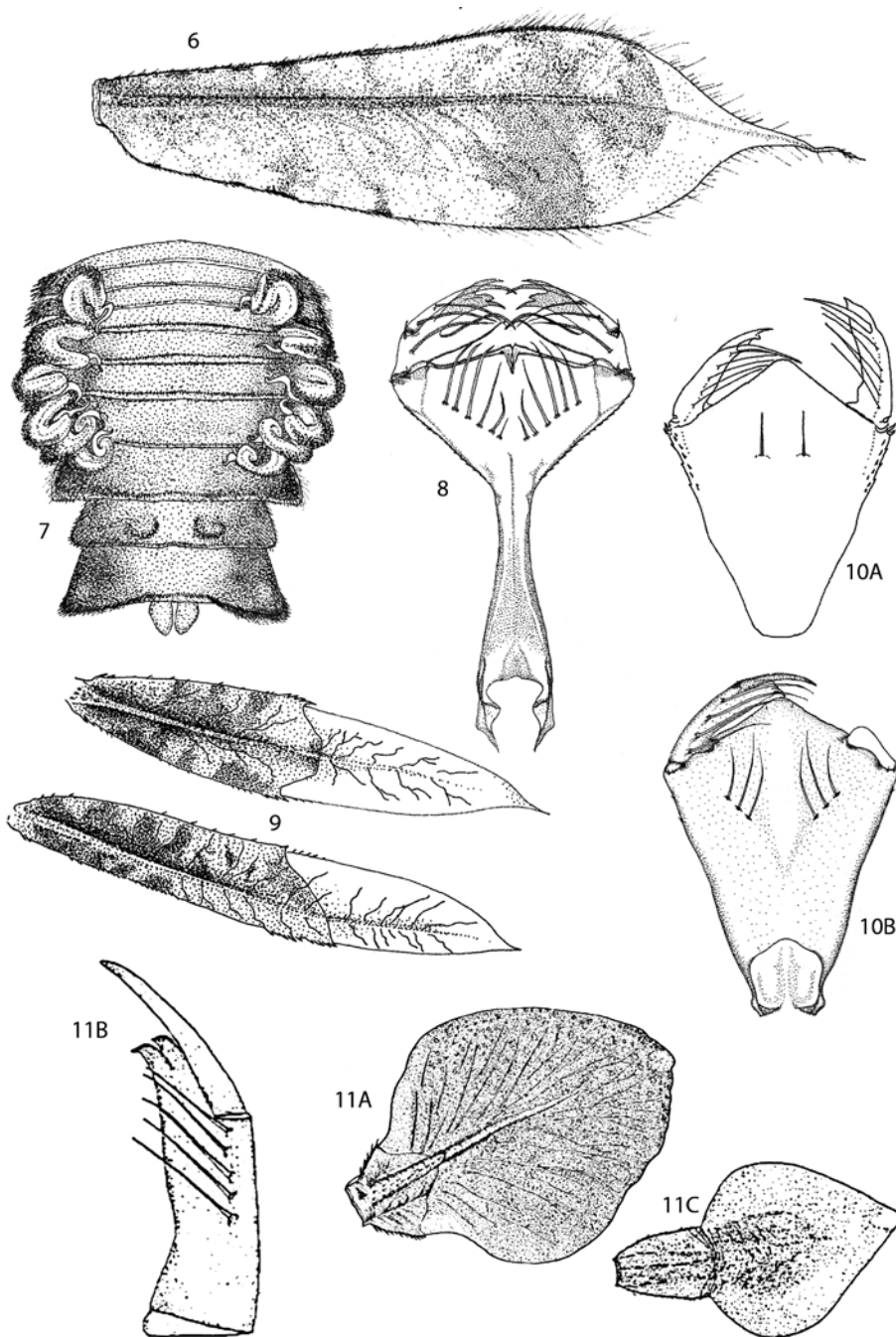


Fig. 6. Branquia caudal con forma de hoja, no inflada, de *Argia* (Coenagrionidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 7.** Abdomen de *Cora* (Polythoridae), en vista ventral, enseñando las branquias abdominales. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 8.** Prementón de Lestidae. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 9.** Branquias caudales de Protoneuridae. Figura modificada de Novelo-Gutiérrez (1994). **Fig. 10.** Prementón en vista dorsal de (A) Protoneuridae y (B) Coenagrionidae. Figuras modificadas de Novelo-Gutiérrez (1994) y Roldán-Pérez (1988). **Fig. 11.** Branquias caudales de Pseudostigmatidae, (A) *Pseudostigma*, (B) palpo labial de *Pseudostigma* y (C) *Megaloprepus*. Figuras modificadas de Novelo-Gutiérrez (1993) y Ramírez (1997).

Clave para las ninfas maduras de las familias de Anisoptera de Centro América

- 1 Antenas de cuatro segmentos, el tercero por lo general más largo y ancho que el resto, el cuarto vestigial (Fig. 12a) GOMPHIDAE
- 1' Antenas de siete segmentos, todos de similar anchura (Fig. 12b) 2
- 2(1') Prementón plano (Fig. 13a), en reposo no cubre la cara AESHNIDAE
- 2' Prementón con forma de cuchara (Fig. 13b), en reposo cubre parte de la cara 3
- 3(2') Palpos labiales con crenulaciones sumamente profundas en el margen distal; lígula con una protuberancia media bilobulada (Fig. 14a) CORDULEGASTRIDAE
- 3' Palpos labiales con crenulaciones de llanas a profundas en el margen distal; lígula variable, pero nunca como arriba (Fig. 14b) LIBELLULIDAE....4
(Por falta de evidencia filogenética, las subfamilias de Libellulidae algunas veces se elevan a familia)
- 4(3') Cabeza, en vista dorsal, con una proyección frontal puntiaguda ubicada entre las antenas; patas muy largas MACROMIINAE
(No se encuentra en Costa Rica, ni en Centro América)
- 4' Cabeza sin proyección puntiaguda; algunas veces con una proyección roma, pero nunca puntiaguda; patas cortas .5
- 5(4) Prementón en vista ventral comprimido lateralmente en la base (Fig. 15a); cabeza con una proyección frontal roma (Fig. 15b, 74, 75) CORDULIINAE
- 5' Prementón en vista ventral sin dicha característica (Fig. 15c); cabeza sin proyección LIBELLULINAE

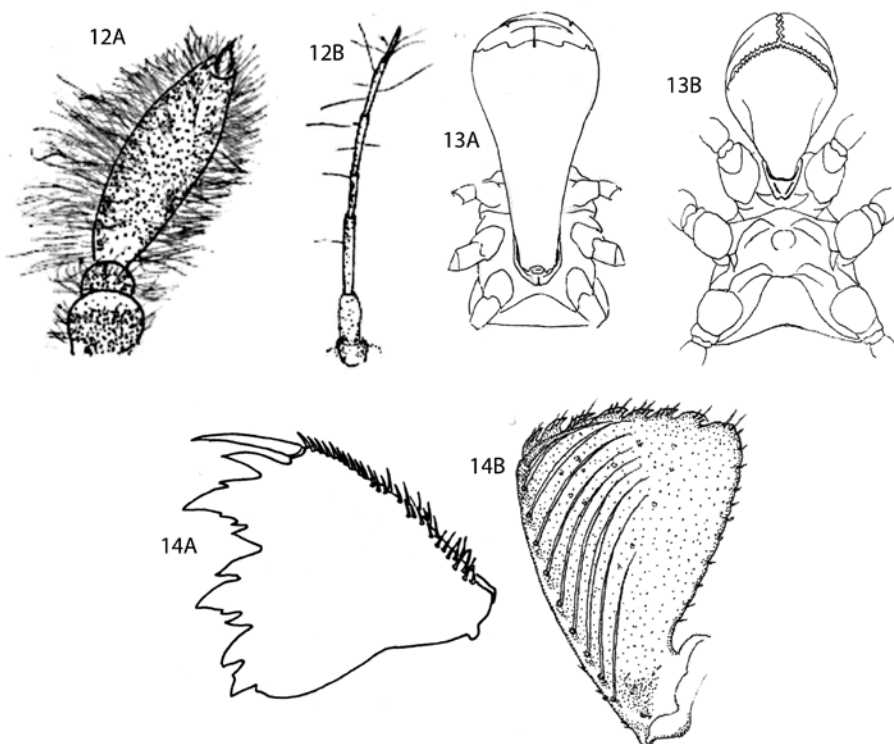


Fig. 12. Antenas de (A) Gomphidae y (B) Aeshnidae. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 13.** Forma del labio de (A) Aeshnidae y (B) Libellulinae. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 14.** Forma del palpo labial de (A) Cordulegastridae y (B) Libellulinae. Figuras modificadas de Novelo-Gutiérrez y González-Soriano (1991) y Roldán-Pérez (1988).

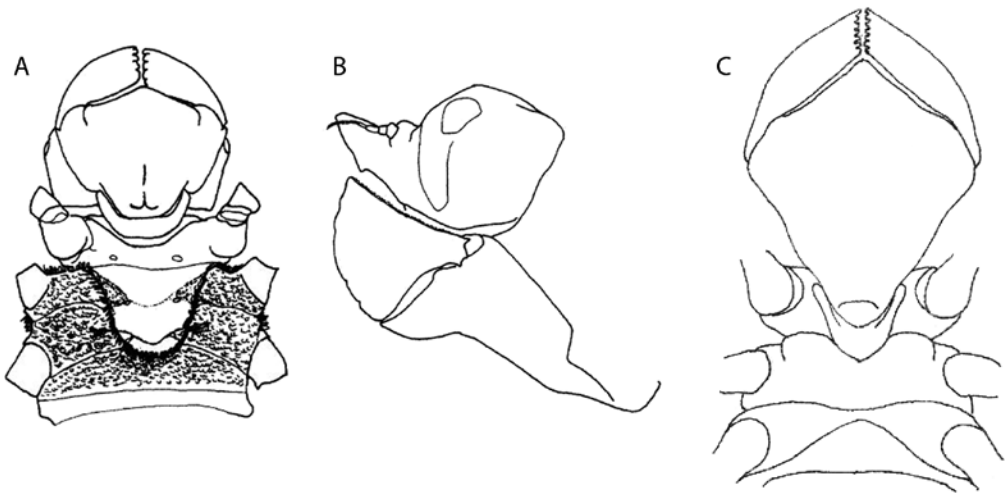


Fig. 15. Forma del (A) prementón y (B) cabeza de Corduliinae y del (C) prementón de Libellulinae. Figuras modificadas de Novelo-Gutiérrez & Ramírez (1995) y Roldán-Pérez (1988).

FAMILIAS DE ZYGOPTERA

FAMILIA CALOPTERYGIDAE

Los calopterígidos (Figs. 16, 52) se distinguen fácilmente de otras familias por tres características principales: (1) el segundo segmento antenal es tan largo como la combinación del resto (Fig. 2a), (2) el labio tiene una incisión media profunda (Fig. 2b) y (3) las branquias caudales poseen tres caras. La coloración es variable, en su mayoría son de color castaño claro, pero algunas pueden ser completamente negras, aparentemente dependiendo del hábitat. La familia tiene cuatro

géneros, de ellos sólo *Hetaerina* se encuentra en México y Centro América. En Costa Rica se conocen 9 especies cuyas ninfas fueron asociadas por Zloty *et al.* (1993). Los adultos fueron revisados por Garrison (1990).

En Costa Rica se distribuyen desde el nivel del mar hasta al menos 1 500 m de elevación. Son habitantes de quebradas y ríos, en áreas de bosque, pastizales e incluso en áreas urbanas. El hábitat típico de las ninfas son las acumulaciones de hojas y vegetación sumergida en los márgenes, en especial en zonas de corriente fuerte o moderada. En general, adultos y ninfas pueden ser encontrados durante todo el año.

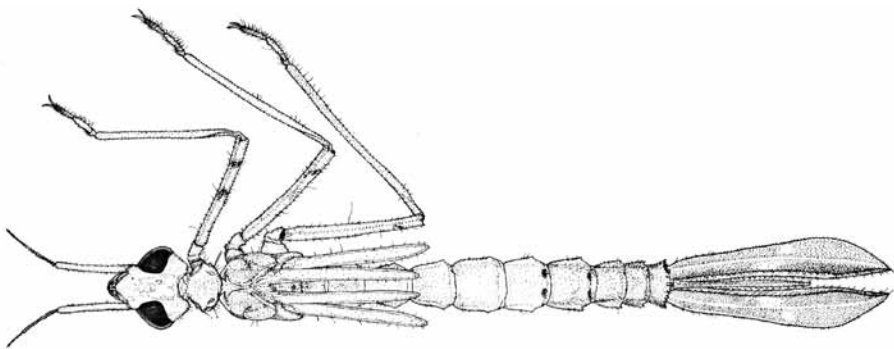


Fig. 16. Vista dorsal de la larva de *Hetaerina* (Calopterygidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

FAMILIA COENAGRIONIDAE

Los cenagriónidos (Figs. 17-20, 55) son una familia diversa de libélulas y la segunda más grande del país, luego de los Libellulidae; se distinguen por una combinación de caracteres, mas no existe uno sólo para separar a la familia completa de otras familias. Tienen en común el no tener una incisión media en la lígula (Fig. 3b) y branquias caudales bastante homogéneas en grosor (Fig. 6). Son similares a los Pseudostigmatidae, diferenciándose de estos por la forma puntiaguda de los dientes en el palpo labial y la presencia de setas en el prementón, a excepción de *Argia* que carece de setas. La familia tiene 39 géneros en total y 10 de ellos se presentan en Costa Rica con al

menos 53 especies. Esta es una de las familias que mas trabajo requieren. La mayoría de las especies han sido descritas como ninfa basándose en pocos especímenes. Al momento se desconocen las ninfas de los géneros *Metaleptobasis* y *Anisagrion*.

La familia se distribuye desde el nivel del mar hasta altitudes sobre los 3 000 m. Los cenagriónidos habitan en casi cualquier cuerpo de agua, principalmente los lóticos (ríos y quebradas), pero algunas especies incluso habitan en fitotelmata. Asimismo, dentro de un cuerpo de agua las ninfas habitan una diversidad de microhábitats, prefiriendo los rápidos pedregosos y la vegetación de la orilla. Algunas especies son tolerantes a la contaminación, mientras que otras son sensibles.

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Coenagrionidae de Costa Rica

Para Costa Rica no se conocen las ninfas de *Anisagrion* y *Metaleptobasis*. Además, no se incluyen en la clave *Amphiagrion*, *Apanisagrion*, *Enacantha* y *Hesperagrion* que se han reportado para México únicamente o para México y el norte de Centro América. Tampoco se incluye *Diceratobasis*, género del Caribe, reportado para Jamaica.

- | | | |
|-------|---|---------------------|
| 1 | Prementón sin setas dorsales (Fig. 3b) | <i>Argia</i> |
| 1' | Prementón con setas dorsales (Fig. 10b) | .2 |
| 2(1') | Branquias, en vista lateral, con dos secciones evidentes; la basal gruesa y oscura, la distal delgada y transparente (como en Fig. 9) | <i>Nehalennia</i> |
| 2' | Branquias, en vista lateral, homogéneas, sin evidencia de tener dos secciones | .3 |
| 3(2') | Branquias largas, tanto como 0.80 de la longitud del cuerpo (Figs. 18, 63); con 3 setas en el prementón y 4 en el palpo labial. | <i>Acanthagrion</i> |
| 3' | Branquias más cortas que el 0.60 de la longitud del cuerpo; setas variables | .4 |
| 4(3') | Branquias anchas, 0.30 de la longitud de la misma; 0.20 apical con un ángulo de 70 o más (Fig. 19); de 1 a 3 setas en el prementón | <i>Telebasis</i> |
| 4' | Branquias angostas, 0.25 o menos de la longitud de la misma, 0.15 apical con un ángulo de 60 ó menos (Fig. 6); más de 3 setas en el prementón. | .5 |
| 5(4') | Palpo labial con los dos dientes inferiores bien desarrollados, con puntas bífidas, el resto finamente denticulado; 4 setas en el prementón; 5 setas en el palpo labial; hembras con las gonapófisis sobrepasando por mucho el margen posterior del segmento abdominal 10 | <i>Leptobasis</i> |
| 5' | Palpo labial con los dientes poco desarrollados, o si están bien desarrollados todos son casi del mismo tamaño, o no tienen puntas bífidas; hembras con las gonapófisis sin sobrepasar el margen posterior del segmento 10. | .6 |
| 6(5') | Márgenes laterales de los segmentos abdominales 2-8 ligeramente cóncavos en vista dorsal, con los ápices prominentes y con dos o más setas robustas y curvas; generalmente 3 setas en el prementón | .7 |
| 6' | Márgenes laterales de los segmentos abdominales 2-8 rectos o ligeramente convexos en vista dorsal, sin los ápices prominentes ni setas apicales; si se presentan, no mayores que las que les anteceden; 2-5 setas en el prementón. | .8 |

- 7(6) Parte ventral de los segmentos 2-4 o 2-6 del abdomen con un grupo de setas conspicuas más o menos transversales, o casi todos los segmentos desprovistos de setas ventrales; carinas laterales del segmento 9 menos prominentes que las de los segmentos precedentes y sin setas robustas; generalmente 4 setas en el palpo labial *Enallagma* (en parte)
- 7' Parte ventral de todos los segmentos del abdomen sin tales grupos de setas conspicuas; en cambio, con setas de igual tamaño dispersas; carinas laterales del segmento 9 casi tan prominentes como las de 8; segmentos 8-9 con una seta apical robusta; generalmente 5 setas en el palpo labial. *Neoerythromma*
- 8(6') Márgenes laterales de los segmentos abdominales 2-7 con numerosas setas pequeñas no dispuestas en una sola hilera; antenas generalmente de 7 segmentos *Ischnura*
- 8' Márgenes laterales de los segmentos abdominales 2-7 con setas dispuestas en una sola hilera; antenas generalmente de 6 segmentos, aunque el sexto a veces aparece con una línea transversa diferente a las divisiones anteriores *Enallagma* (en parte)

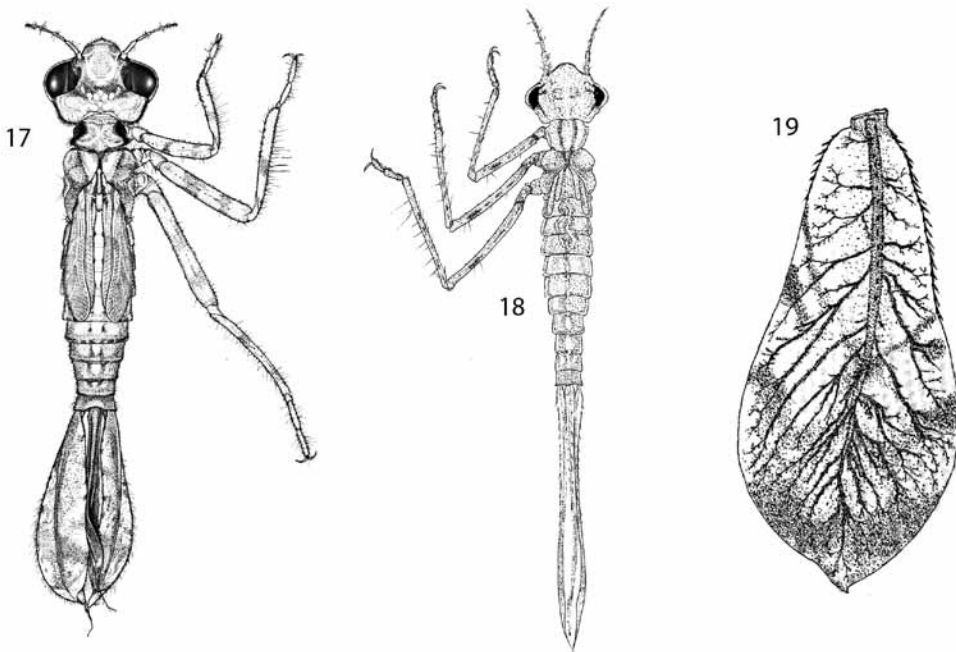


Fig. 17. Vista dorsal de la larva de *Argia* (Coenagrionidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 18.** Vista dorsal de la larva de *Acanthagrion* (Coenagrionidae), notar el largo de las branquias caudales relativo al cuerpo. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988). **Fig. 19.** Branquias caudales de *Telebasis* (Coenagrionidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

FAMILIA LESTIDAE

Los léstidos (Figs. 20, 21) se separan de las otras familias por la forma de cuchara del labio (Fig. 8) y las branquias delgadas con forma de hoja. La coloración es variable, en su mayoría son de color claro, pero se han encontrado especímenes negros. La familia tiene dos géneros, *Lestes* y *Archilestes*, ambos están en Costa Rica con 9 especies. Los léstidos se conocen bastante

bien. Sin embargo, no se conocen las ninfas de todas las especies, pero son pocas las que faltan.

En Costa Rica se distribuyen desde el nivel del mar hasta al menos 1500m de elevación en ambas vertientes. Generalmente, habitan en áreas de corriente lenta o agua estancada, como las pozas en ríos o charcas y lagos. Dentro de estos hábitats, las ninfas se encuentran en áreas de aguas abiertas, donde se posan sobre el fondo.

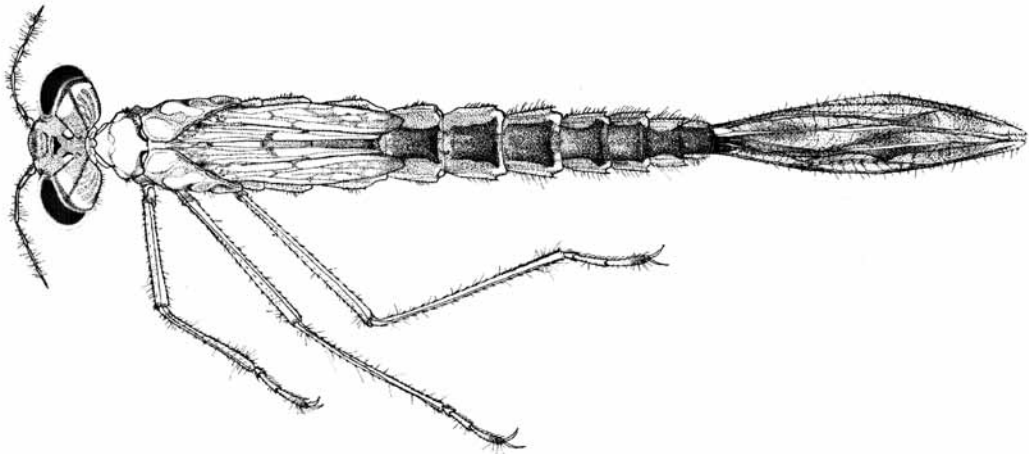


Fig. 20. Vista dorsal de la larva de *Lestes* (Lestidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Lestidae de Costa Rica

- 1 Palpo labial con tres dientes apicales agudos (Fig. 21a) *Archilestes*
- 1' Palpo labial con tres dientes apicales agudos y una proyección truncada con el borde aserrado (Fig. 21b) . . . *Lestes*

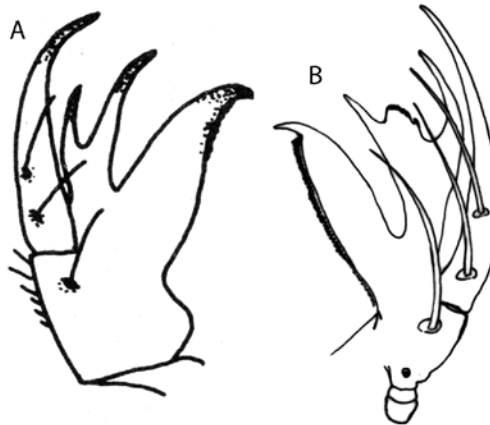


Fig. 21. Palpo labial de (A) *Archilestes* y (B) *Lestes* (Lestidae). Figuras modificadas de Ramírez (1994) y Muzón & Weigel-Muñoz (2007).

FAMILIA MEGAPODAGRIONIDAE

Los megapodagriónidos (Figs. 51, 60) se distinguen por poseer branquias infladas, globosas, con forma de saco, algunas veces cubiertas de setas y espinas, y siempre

terminando en un filamento carnososo (Fig. 22). La familia tiene 14 géneros, de ellos sólo tres se dan en Costa Rica. De las 12 especies presentes en el país, *Thaumatoneura inopinata* es una de las más interesantes. La ninfa habita en la pared vertical de las caídas de

agua, en la región Caribe (Fig. 51); se distribuyen desde el nivel del mar hasta al menos 1 800m de elevación. Todas las especies de megapodagrionidos en Costa Rica se han encontrado habitando en quebradas y ríos de bosque primario o secundario. El hábitat de la ninfa varía considerablemente según el

género, *Heteragrion* (el género más común en Costa Rica) parece favorecer acumulaciones de hojas, *Philogenia* áreas de rocas, y *Thaumtoneura* cataratas. Algunas especies aparentan ser sumamente estacionales mientras que otros, como *Heteragrion*, son abundantes durante todo el año.

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Megapodagrionidae de Costa Rica

Además de los tres géneros presentes en Costa Rica, *Heteropodagrion* está presente en Panamá, *Paraphlebia* de México a Nicaragua e *Hypolestes* en el Caribe (Jamaica, Cuba y Española).

- 1 Branquias con pocas setas finas, ubicadas mayormente en la parte apical (Fig. 22); mandíbulas grandes, sobresaliendo lateralmente. *Philogenia*
- 1' Branquias cubiertas con setas de diferentes tamaños por toda la superficie; las mandíbulas no sobresalen de la cabeza. **2**
- 2(1') Branquias con una hilera de espinas fuertes y curvas hacia atrás en los bordes laterales, por lo menos en los 0.3 basales (Fig. 5b). *Heteragrion*
- 2' Branquias sin espinas en ninguna parte de la superficie; habita en paredes de cascadas. *Thaumtoneura*

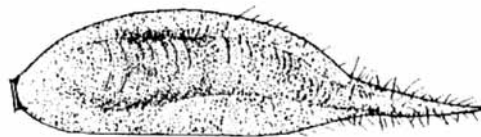


Fig. 22. Branquias caudales de *Philogenia* (Megapodagrionidae). Figura modificada de Ramírez & Novelo-Gutiérrez (1994).

FAMILIA PERILESTIDAE

Esta familia se distingue por la combinación de caracteres presentado en la clave: labio con incisión media y branquias caudales con forma de hoja. Además, los segmentos abdominales presentan una quilla lateral evidente y una hilera de espinas en la parte dorsal (Fig. 61). La familia tiene dos géneros, de ellos sólo *Perissolestes* se encuentra en Costa Rica y en Centro América, el mismo tiene sólo dos especies.

Poco se conoce sobre la distribución de la familia, las poblaciones hasta ahora encontradas se dan a menos de 800m de elevación.

La familia es poco común, con poblaciones pequeñas y localizadas. Los periléstidos habitan quebradas pequeñas dentro de bosque o en quebradas que por lo menos mantienen la vegetación riparia. Dentro de las quebradas las ninfas habitan entre la hojarasca que se acumula en áreas de corriente lenta. Al parecer los adultos sólo se encuentran parte del año.

FAMILIA PLATYSTICTIDAE

La forma del prementón, con los márgenes ensanchados en la parte media (Fig. 4, 58), hace que esta familia sea fácilmente separable

del resto de los Zygoptera. El cuerpo de las ninfas es por lo general de color castaño claro y los ojos son pequeños (Fig. 57). La familia tiene un sólo género, *Palaemnema*, el cual tiene 8 especies en Costa Rica.

En Costa Rica se distribuyen desde el nivel del mar hasta al menos 1500 m de elevación, en ambas vertientes. Los platistíctidos habitan quebradas y ríos que corren por bosques e incluso por áreas con poca vegetación riparia. Las ninfas se encuentran bajo rocas en el fondo y en lugares de corriente rápida. Durante la época seca se les ha encontrado debajo de rocas en lugares sin agua pero todavía húmedos.

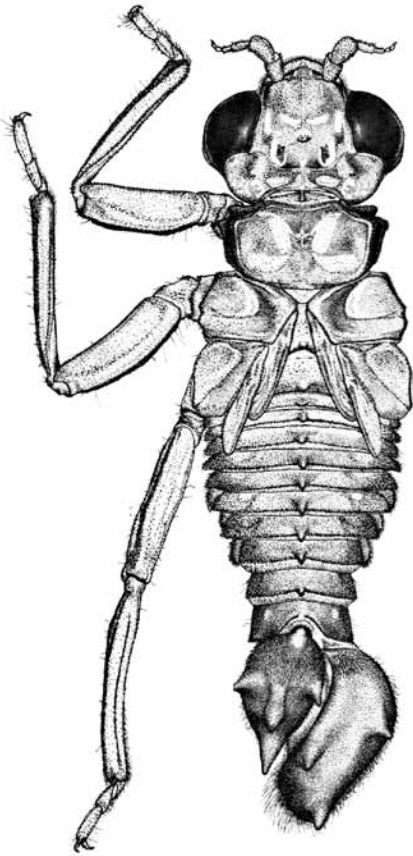


Fig. 23. Vista dorsal de una larva de Polythoridae. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

FAMILIA POLYTHORIDAE

Los politóridos (Figs. 23, 53) son sumamente fáciles de reconocer a familia, ya que es la única que posee un par de branquias digitiformes en la parte ventral de varios segmentos abdominales (Fig. 7). Las ninfas son pequeñas (menos de 20mm), de color negro y cuerpo escamoso. Las tres branquias caudales son globosas y poseen proyecciones digitiformes (Fig. 5a). Esta familia posee mayor diversidad en Sur América, de donde se conocen 8 géneros. Para Costa Rica se reportan dos géneros, *Cora* y *Miocora*, con 7 especies. *Miocora* es menos común y su ninfa aún no se conoce.

Los politóridos se distribuyen en ambas vertientes, desde el nivel del mar hasta ~1 600m de altitud. Habitan exclusivamente quebradas sombreadas, rodeadas de bosque primario o secundario. Las ninfas al parecer prefieren zonas de rápidos, en especial donde hay áreas rocosas y con hojarasca. Esto hace que a lo largo de una quebrada, las poblaciones sean localizadas.

FAMILIA PROTONEURIDAE

Los protonéuridos se distinguen por tener las branquias caudales claramente divididas en dos regiones (Fig. 9, 62). La parte proximal es gruesa y oscura, mientras que la distal es delgada y transparente. Sólo el género *Nehalennia*, Coenagrionidae, posee branquias similares. Sin embargo, se separa fácilmente de este ya que presentan sólo una seta a cada lado de la línea media del prementón y la región basal de la branquia es más larga que la delgada. La familia tiene 14 géneros, de ellos sólo tres están en Costa Rica con 7 especies; se han encontrado en zonas bajas, al parecer se distribuyen en ambas vertientes hasta unos 800m de elevación. Son habitantes de quebradas y ríos, generalmente en zonas de poca corriente y gran acumulación de materia orgánica. Las ninfas habitan entre la hojarasca y otros detritos.

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Protoneuridae de Costa Rica

La familia cuenta con un total de 5 géneros para la región. En Costa Rica hay tres, pero la ninfa de *Psaironeura* no ha sido descrita. En Panamá esta *Drepanoneura* y en Cuba *Microneura*.

- 1 Branquias caudales, en vista lateral, con el margen ventral de la porción membranosa ligeramente convexo (Fig. 9) *Protoneura*
- 1' Branquias caudales, en vista lateral, con el margen ventral o dorsal de la porción membranosa ondulado *Neoneura*

FAMILIA PSEUDOSTIGMATIDAE

Esta es quizás la familia de libélulas más impresionante de todas. Los adultos son grandes, delgados y llamativos, por lo general conocidos como helicópteros. Se pueden ver volando lentamente entre el bosque buscando presas en la punta de ramas y en telas de araña. Algunos grupos aborígenes del país pensaban que estas libélulas eran las almas de los difuntos, volando libres y en paz por nuestros bosques (Tristán 1912).

Las ninfas de los seudostigmátidos son de color negro con puntos blancos brillantes, se reconocen por poseer branquias gruesas y carnosas con forma de corazón (Fig. 11). Morfológicamente son similares a los Coenagrionidae, diferenciándose de estos por su mayor tamaño

y por diferencias en el labio (ver clave). La familia es exclusivamente tropical, y en Costa Rica se pueden encontrar tres géneros de los cinco que se conocen. El total de especies para el país es de seis.

Se distribuyen desde el nivel del mar hasta al menos 1 200m de elevación, en ambas vertientes. Las ninfas habitan en fitotelmata, así como en huecos de árboles y bromelias que acumulan agua. En estos hábitats son los depredadores de mayor tamaño y se alimentan principalmente de larvas de mosquitos y otros dípteros. Al parecer los adultos viven por largo tiempo (4-6 meses), mientras que las ninfas están forzadas a desarrollarse en periodos menores de tiempo, dependiendo por lo general del tamaño del hábitat (Fincke *et al.* 1997).

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Pseudostigmatidae de Costa Rica

La siguiente clave se basa en ninfas maduras de último estadio. Estadios mas intermedios y jóvenes no tienen las manchas blancas bien desarrolladas (Hedström & Sahlén 2003).

- 1 Parte apical de las branquias sin áreas claras *Mecistogaster*
- 1' Parte apical de las branquias caudales con un área clara (Fig. 11), formando un punto blanco en la ninfa viva ... 2
- 2(1') Branquias poco pecioladas (Fig. 11a); longitud total, último estadio sin branquias, ~30mm, área clara poco desarrollada, cuerpo pardo oscuro *Pseudostigma*
- 2' Branquias claramente pecioladas (Fig. 11b); longitud total, último estadio sin branquias, ~25mm, área clara bien desarrollada, cuerpo negro. *Megaloprepus*

FAMILIAS DE ANISOPTERA

FAMILIA AESHNIDAE

Los aésnidos (Fig. 24, 70) son los anisópteros de mayor tamaño. A nivel de familia se les reconoce fácilmente por tener el labio plano, antenas filamentosas y un enorme abdomen alargado que proporcionalmente ocupa el 60-70% del cuerpo de la ninfa. La familia tiene 20 géneros en el Neotrópico, de ellos ocho se encuentran en Costa Rica con 26 especies. Los géneros se diferencian por una combinación de caracteres que incluyen las setas del palpo labial, forma y tamaño de los apéndices caudales, y las espinas laterales del abdomen, entre otros. Recientemente, la familia ha sufrido varios cambios taxonómicos. El género *Aeshna* fue revisado y la mayoría de las especies se movieron al género *Rhionaeschna* (von Ellenrieder 2003). La única especie del género que queda en el país es *A. williamsoniana*, la cual probablemente sea reasignada a otro género en algún momento futuro (Garrison *et al.* 2006).

Los aésnidos se distribuyen desde el nivel del mar hasta a más de 3 000m de elevación. Habitan cuerpos de agua lénticos y lóticos, por lo general con mucha vegetación. Algunas especies, como *Gynacantha membranalis*, pueden habitar en fitotelmata y prefieren huecos de árboles, en lugar de bromelias (Fincke *et al.* 1997). Otras especies, como las del género *Anax*, pueden ser importantes plagas en cultivos de peces y camarones. Las ninfas se esconden debajo de la hojarasca del fondo



Fig. 24. Vista dorsal de la larva de *Anax* (Aeshnidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

durante el día y por la noche se les puede ver caminando sobre el fondo. La mayor parte de las especies es posible encontrarlas durante todo el año. Sin embargo, las que habitan charcas temporales suelen ser comunes sólo durante la época lluviosa.

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Aeshnidae de Costa Rica

Todos los géneros presentes en Costa Rica se conocen a nivel de ninfa. *Epiaeschna* y *Oplonaeschna* ocurren en el norte de Centro América y México.

- 1 Lígula con una espina bien desarrollada a cada lado de la incisión media, mucho más desarrollada que las setas adyacentes; palpo labial con un diente terminal bien desarrollado. **2**
- 1' Lígula sin espinas, a lo sumo un tubérculo pequeño a cada lado de la incisión media, nunca más grande que las setas adyacentes; palpo labial con o sin diente terminal bien desarrollado. **5**
- 2(1) Abdomen con espinas laterales en el segmento 10; superficie dorsal del fémur con una hilera longitudinal basal de manchas negras; mandíbulas con una proyección lateral evidente, armada con espinas (Fig. 25) **3**
- 2' Abdomen sin espinas laterales en el segmento 10; superficie dorsal del fémur sin una hilera longitudinal basal de manchas negras; mandíbulas sin la proyección lateral **4**

- 3(2) Cabeza y tórax con tubérculos en la superficie dorsal; abdomen con pequeñas proyecciones dorsales en los segmentos 9-10 *Staurophlebia*
- 3' Cabeza y tórax sin tubérculos en la superficie dorsal; abdomen sin proyecciones dorsales en 9-10. . . *Neuraeschna*
- 4(2) Lóbulos cefálicos angulados (Fig. 26); palpo labial sin hilera de setas en vista dorsal y adelgazándose hacia el ápice (Fig. 27a); fémures con el tercio apical marcado con manchas negras, formando un anillo oscuro *Coryphaeschna* (en parte)
- 4' Lóbulos cefálicos redondeados; palpo labial con una hilera de setas en vista dorsal y de ancho similar de la base al ápice (Fig. 27b); fémures sin manchas negras formando un anillo oscuro. *Gynacantha* (en parte)
- 5(1') Palpo labial con setas largas, de aproximadamente el ancho del palpo, en la superficie dorsal **6**
- 5' Palpo labial sin setas largas en la superficie dorsal, a lo sumo algunas setas pequeñas distribuidas por la superficie **7**
- 6(5) Palpo labial sin diente terminal o con uno muy poco desarrollado; hileras de setas bien desarrolladas, casi uniformes en longitud (al menos las 4 distales); abdomen con espinas laterales en el segmento 5 *Triacanthagyna*
- 6' Palpo labial con un diente terminal bien desarrollado; con una hilera de setas finas de diferente tamaño, las más pequeñas cerca de la base; abdomen sin espinas laterales en el segmento 5 *Gynacantha* (en parte)
- 7(5') Paraproctos largos (ver Fig. 1c), tanto o más largos que la longitud dorsal de los segmentos abdominales 8-9; espinas laterales sólo en los segmentos 7-9 *Anax*
- 7' Paraproctos más cortos que la longitud dorsal de los segmentos abdominales 8-9; espinas laterales en 6-9 o 7-9 . **8**
- 8(7') Cercos con una hilera de espinas en el margen lateral externo. *Aeshna*
- 8' Cercos sin hilera de espinas. **9**
- 9(8') Lígula con un tubérculo pequeño justo a cada lado de la incisión media. *Coryphaeschna* (en parte)
- 9' Lígula sin tubérculo evidente, o bien con uno ubicado lejos de la incisión media. **10**
- 10(9') Epiprocto con el ápice truncado; cercos del macho tan largos como el epiprocto, en la hembra ligeramente más cortos *Remartinia*
- 10' Epiprocto terminado en espinas, generalmente una a cada lado del ápice; cercos del macho y hembra visiblemente más cortos que el epiprocto *Rhionaeschna*



Fig. 25. Mandíbula de *Staurophlebia* (Aeshnidae). Figura modificada de Costa *et al.* (2004).

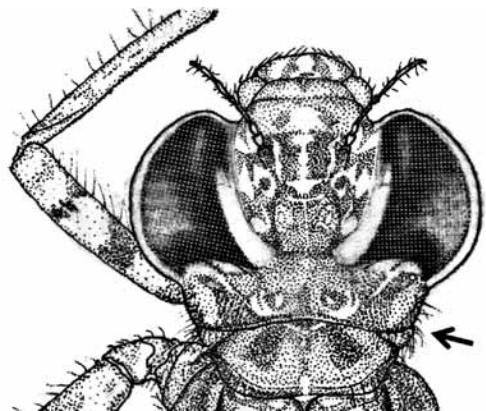


Fig. 26. Cabeza *Coryphaeschna* (Aeshnidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

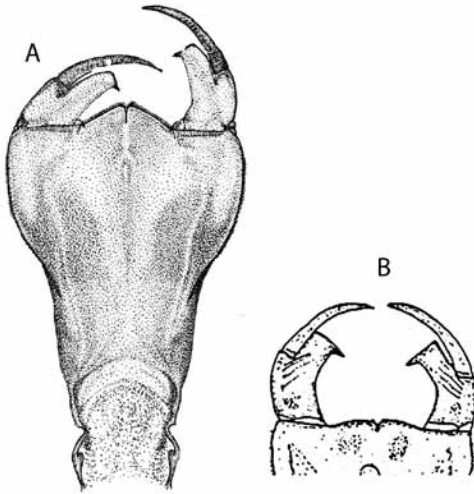


Fig. 27. Palpo labial de (A) *Coryphaeschna* y (B) *Gynacantha* (Aeshnidae). Figuras modificadas de Roldán-Pérez (1988) y Ramírez (1994).

FAMILIA CORDULEGASTRIDAE

Esta familia se reconoce ya que el prementón de la ninfa tiene crenulaciones profundas e irregulares en el margen frontal del palpo labial (Fig. 14a), el cual tiene forma de cuchara. Son similares a Libellulidae en la forma del labio, pero las crenulaciones son mucho más profundas y no tienen setas asociadas. La familia cuenta con un sólo género, *Cordulegaster*, el

cual posee una sola especie en Costa Rica y Centro América, *C. godmani*, con una segunda especie presente en México, *C. diadema*.

En Costa Rica se distribuyen en zonas altas entre los 1 200 y 2 000m de elevación. No son muy comunes, pero pueden ser localmente abundantes. Las ninfas habitan quebradas de aguas frías dentro de bosque, donde se entierran dentro del sustrato; se recolectan fácilmente si se buscan en áreas de corriente lenta y sedimentos finos.

FAMILIA GOMPHIDAE

Los gónfidos (Fig. 28, 64, 68) se distinguen rápidamente, ya que las ninfas son grandes y gruesas y tienen tres o cuatro segmentos antenales, el tercero claramente más desarrollado que el resto (Fig. 12a). El labio es plano y la lígula generalmente tiene dientes gruesos. La familia tiene 34 géneros en el Neotrópico. En Costa Rica hay 10 géneros y 32 especies y se distribuyen desde el nivel del mar hasta al menos 1 500m de elevación.

La mayor parte de las especies de gónfidos habitan en ríos y quebradas, aunque algunas lo hacen también en lagunas y pozas. Las ninfas se entierran totalmente en el sustrato del fondo, sea éste arena, sedimento u hojarasca. Los adultos son estacionales y se encuentran sólo

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Gomphidae de Costa Rica

Todos los géneros presentes en Costa Rica se conocen a nivel de ninfa. Los siguientes géneros no se incluyen, pero se presentan en México: *Dromogomphus*, *Gomphus*, *Octogomphus*, *Ophiogomphus* y *Stylurus*.

- 1 Abdomen sin protuberancias dorsales 2
- 1' Abdomen con protuberancias dorsales 3
- 2(1) Tercer segmento antenal ovalado; espinas laterales abdominales del 6-9; lígula con una serie de dientes gruesos en su margen..... *Epigomphus* (en parte)
- 2' Tercer segmento antenal muy ensanchado, más ancho que largo y con los márgenes internos paralelos entre sí casi tocándose; espinas laterales abdominales ausentes; lígula con dos protuberancias medias en su margen. *Perigomphus*
- 3(1') Segmento abdominal 10 muy alargado, parece un tubo y es más de tres veces la longitud del segmento 9 (Fig. 69) 4
- 3' Segmento abdominal 10 corto, menos de tres veces la longitud del segmento 9. 5

- 4(3) Margen interno del palpo labial provisto de dientes fuertes *Aphylla*
 4' Margen interno del palpo labial ligeramente aserrado o liso *Phyllocycla*
- 5(3') Prementón dos veces más ancho que largo (Fig. 29); abdomen claramente más ancho en los segmentos 5 y 6; cuerpo muy aplanado (Fig. 64) *Agriogomphus*
 5' Prementón más largo que ancho; cuerpo poco aplanado o robusto 6
- 6(5') Labio con forma de cuchara; fórmula tarsal 2-2-2 *Archaeogomphus*
 6' Labio aplanado; fórmula tarsal 2-2-3 7
- 7(6') Mesocoxas muy cercanas una de otra, en comparación con las procoxas; palpo labial puntiagudo, sin diente terminal *Progomphus*
 7' Mesocoxas tan distantes entre si como las procoxas; palpo labial variable 8
- 8(7') Tercer segmento antenal ovalado, ligeramente más ancho que el segundo (Fig. 73) 9
 8' Tercer segmento antenal cilíndrico, de un ancho similar al segundo (Fig. 68) 10
- 9(8) Lígula con una serie de dientes y setas del mismo tamaño; tercer segmento antenal con setas largas en los márgenes *Epigomphus* (en parte)
 9' Lígula con una serie de dientes y dos protuberancias del doble del tamaño de los dientes a cada lado de la línea media; tercer segmento antenal glabro *Desmogomphus*
- 10(8') Margen lateral de los segmentos abdominales 6-9 con una serie de espinas pequeñas; lígula con su margen aserrado y con una hilera de setas; segmento abdominal 10 corto *Erpetogomphus*
 10' Margen lateral de los segmentos abdominales 6-9 liso o con setas dispersas; segmento abdominal 10 ligeramente alargado (Fig. 28) *Phyllogomphoides*

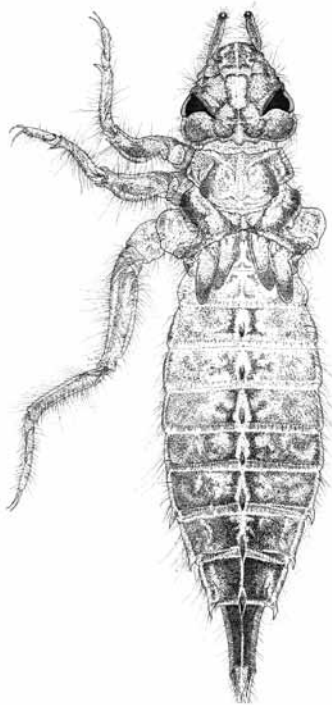


Fig. 28. Vista dorsal de la larva de *Phyllogomphoides* (Gomphidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

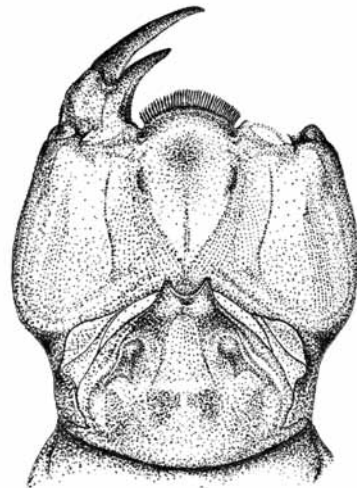


Fig. 29. Prementón de *Agriogomphus* (Gomphidae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

unos meses al año. Por su parte, las ninfas se encuentran durante todo el año.

FAMILIA LIBELLULIDAE

Los libelúlidos (Figs. 30-32, 71-72) son la familia de Anisoptera más grande, común y fácil de encontrar en el país. Las ninfas son variadas, pero siempre poseen el labio con forma de cuchara; se pueden separar de los Cordulegastridae por no tener las crenulaciones del palpo labial tan profundas (Fig. 33). La familia se divide en tres subfamilias, Macromiinae, Corduliinae y Libellulinae. Estas subfamilias fueron consideradas familias hasta la reciente revisión de Garrison & colaboradores (2006). Macromiinae no se incluye en este trabajo ya que sólo se encuentra de México hacia el norte.

Subfamilia Corduliinae

Los cordúlidos se caracterizan por tener el labio en forma de cuchara, con el prementón comprimido lateralmente en la base, en vista ventral. Además, la cabeza posee una proyección frontal característica, como una visera sobre la frente (Fig. 74, 75). Es una subfamilia grande, con 18 géneros. Sin embargo, en Costa

Rica y Centro América se ha reportado sólo *Neocordulia*, con tres especies.

En Costa Rica se distribuyen desde el nivel del mar hasta al menos 1 000m de elevación, son habitantes de ríos y quebradas rodeados de bosque, y las ninfas habitan áreas rocosas de corriente rápida. Los adultos al parecer son estacionales, sin embargo, nada se conoce sobre las ninfas.

Subfamilia Libellulinae

Los libelúlidos (Figs. 30-32, 71-72) son el grupo más diverso de Odonata y quizás los que se encuentran más frecuentemente en los cuerpos de agua. Las ninfas se separan de los Macromiinae y Corduliinae por la falta de la proyección frontal en la cabeza y por no tener el prementón comprimido lateralmente. La mayoría no posee muchas setas en el cuerpo y tienden a ser de colores claros. La subfamilia tiene 46 géneros en el Neotrópico, 30 de ellos están en Costa Rica, con un total de 87 especies.

En Costa Rica se distribuyen desde el nivel del mar hasta más de 3 000m de elevación. Los libelúlidos habitan todo tipo de cuerpos de agua, desde ríos y lagos, hasta huecos de árboles. Por lo general, son los primeros en colonizar charcas de aguas estacionales, además de

Clave para las ninfas maduras de los géneros de la familia Libellulinae de Costa Rica

De los géneros que presentan en Costa Rica, el único que no se conoce como ninfa es *Uracis*. Curiosamente, *Planiplax* se ha reportado para Panamá y el norte de Centro América y México, pero no para Costa Rica, por ello se incluye en la clave. Los siguientes géneros no se incluyen, pero se encuentran en México y el norte de Centro América: *Macrodiplax* y *Pachydiplax*. En el Caribe se reportan: *Celithemis*, *Crocothemis* y *Scapanea*.

1	Abdomen con protuberancias dorsales, las de los primeros segmentos pueden estar debajo de las cubiertas alares (Fig. 34)	2
1'	Abdomen sin protuberancias dorsales	20
2(1)	Ojos elevados sobre la cabeza y ubicados en la parte fronto-lateral de la misma; cuerpo cubierto de setas (Fig. 31)	Libellula
2'	Ojos laterales o fronto-laterales, no elevados (Figs. 30, 32); cuerpo variable, pero no tan cubierto con setas	3
3(2')	Abdomen sin protuberancia dorsal en el segmento 9	4
3'	Abdomen con protuberancia dorsal en el segmento 9	9
4(3)	Abdomen sin protuberancia dorsal en el segmento 8	5
4'	Abdomen con protuberancia dorsal en el segmento 8	6

5(4)	Protuberancias dorsales presentes sólo en 2-4 o 2-3; espinas laterales largas, las del segmento 9 son 2 veces la longitud dorsal de ese segmento	<i>Pantala</i>
5'	Protuberancias dorsales presentes en 3-7; espinas laterales cortas, . . . las del segmento 9 son 0.25 veces la longitud dorsal de ese segmento	<i>Erythrodiplax</i> (en parte)
6(4')	Abdomen con espinas laterales en los segmentos 6-9 (Fig. 32)	<i>Elasmothermis</i>
6'	Abdomen con espinas laterales en los segmentos 8-9.	7
7(6')	Espina lateral del segmento 9 apenas alcanza la punta del epiprocto.	<i>Miathyria</i>
7'	Espina lateral del segmento 9 claramente sobrepasa la punta del epiprocto	8
8(7')	Espina lateral del segmento 9 dos veces la longitud dorsal de ese segmento abdominal.	<i>Tauriphila</i>
8'	Espina lateral del segmento 9 más de 4 veces la longitud dorsal de ese segmento abdominal	<i>Zenithoptera</i>
9(3')	Articulación del prementón-postmentón a nivel de las metacoxas	<i>Elga</i>
9'	Articulación del prementón-postmentón a nivel de las pro- o mesocoxas	10
10(9')	Espina lateral del segmento 9 alcanza o pasa la mitad del epiprocto	11
10'	Espina lateral del segmento 9 apenas alcanza el margen distal del segmento 10.	16
11(10)	Crenulaciones del margen distal del palpo labial profundas (Fig. 33a)	12
11'	Crenulaciones del margen distal del palpo labial llanas (Fig. 33b)	14
12(11)	Espina lateral del segmento 9 alcanza la punta del epiprocto.	<i>Oligoclada</i>
12'	Espina lateral del segmento 9 más corta	13
13(12')	Patas cortas, articulación del fémur con la tibia alcanza el segmento abdominal 5	<i>Macrothemis</i> (en parte)
13'	Patas largas, articulación del fémur con la tibia alcanza el segmento abdominal 8	<i>Idiataphe</i>
14(11')	Palpo labial con 5 setas	<i>Planiplax</i>
14'	Palpo labial con 7 o más setas.	15
15(14')	Crenulaciones del margen distal del palpo ausentes; epiprocto 2 veces la longitud dorsal del segmento 9 .	<i>Dythemis</i>
15'	Crenulaciones del margen distal del palpo evidentes; epiprocto tan largo como la longitud dorsal del segmento 9	<i>Brachymesia</i>
16(10')	Articulación del prementón-postmentón a nivel de las procoxas; segmento antenal 3 más corto que el sexto.	<i>Perithemis</i>
16'	Articulación del prementón-postmentón a nivel de las mesocoxas; segmento antenal 3 más largo que el sexto . .	17
17(16')	Cercos largos (ver Fig. 1c), casi tanto como la longitud del epiprocto	<i>Macrothemis</i> (en parte)
17'	Cercos cortos, tan largos como la mitad del epiprocto	18
18(17')	Abdomen con protuberancias dorsales en los segmentos 7-9 reducidas o ausentes y las del 3-6 bien desarrolladas (Fig. 34a)	19
18'	Abdomen con protuberancias dorsales evidentes en los segmentos 3-8 (Fig. 34b)	<i>Tholymis</i>
19(18)	Superficie del cuerpo granular o rugosa (Fig. 30).	<i>Brechmorhoga</i>
19'	Superficie del cuerpo lisa	<i>Paltothemis</i>
20(1')	Abdomen sin espinas laterales.	<i>Sympetrum</i>
20'	Abdomen con espinas laterales	21
21(20')	Abdomen con espinas laterales sólo en el segmento 9.	22
21'	Abdomen con espinas laterales en los segmentos 8-9.	23

22(21)	Espina lateral del segmento abdominal 9 alcanza la punta del epiprocto; paraproctos rectos en vista lateral.	<i>Rhodopygia</i>
22'	Espina lateral del segmento abdominal 9 alcanza menos de la mitad del epiprocto; paraproctos curvos hacia abajo en vista lateral.	<i>Erythemis</i>
23(21')	Ojos claramente elevados sobre la cabeza y ubicados en la parte fronto-lateral de la misma; cuerpo cubierto de setas (Fig. 31)	<i>Orthemis</i>
23'	Ojos laterales o fronto-laterales, no elevados; cuerpo variable (Figs. 30, 32)24
24(23')	Articulación del prementón-postmentón a nivel de las metacoxas	<i>Microthyria</i>
24'	Articulación del prementón-postmentón a nivel de las mesocoxas25
25(24')	Paraproctos mucho más largos que el epiprocto (ver Fig. 1c)26
25'	Paraproctos tan largos como el epiprocto27
26(25)	Longitud de los paraproctos 2 veces la del epiprocto	<i>Nephepeltia</i>
26'	Longitud de los paraproctos 1.5 veces la del epiprocto	<i>Tramea</i>
27(25')	Prementón con 3 setas largas y una hilera de setas cortas a cada lado de la línea media; palpo labial con 5 setas	<i>Cannaphila</i>
27'	Prementón con más de 6 setas largas a cada lado de la línea media; palpo labial con más de 6 setas28
28(27')	Abdomen en vista dorsal o ventral claramente discoidal	<i>Pseudoleon</i>
28'	Abdomen en vista dorsal o ventral claramente alargado.29
29(28')	Espina lateral del segmento abdominal 9 larga, tan larga como la longitud dorsal del segmento 9	<i>Anatya</i>
29'	Espina lateral del segmento abdominal 9 corta, tan larga como 0.25 de la longitud dorsal del segmento 9	<i>Erythrodiplax</i>

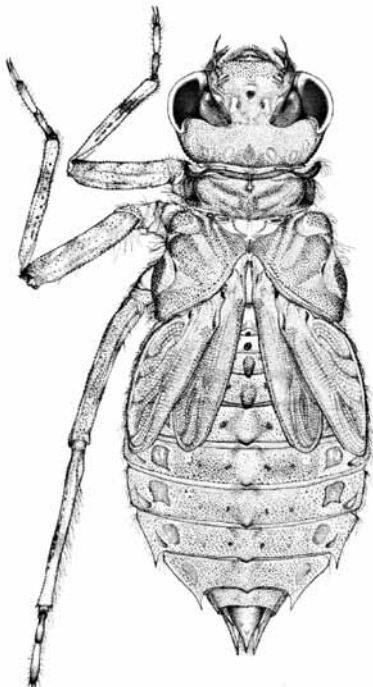


Fig. 30. Vista dorsal de la larva de *Brechmorhoga* (Libellulinae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

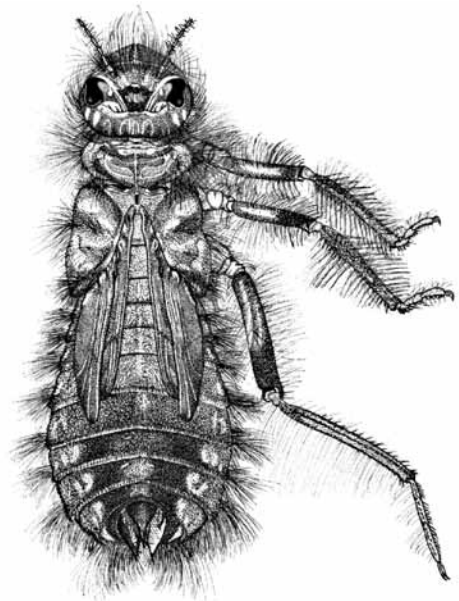


Fig. 31. Vista dorsal de la larva de *Orthemis* (Libellulinae). Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

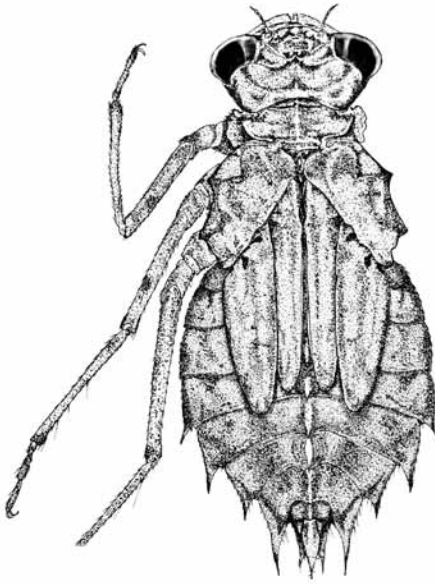


Fig. 32. Larva de *Elasmothermis* (Libellulinae), notar la presencia de espinas laterales en los segmentos abdominales 6-9. Figura modificada de Roldán-Pérez (1988).

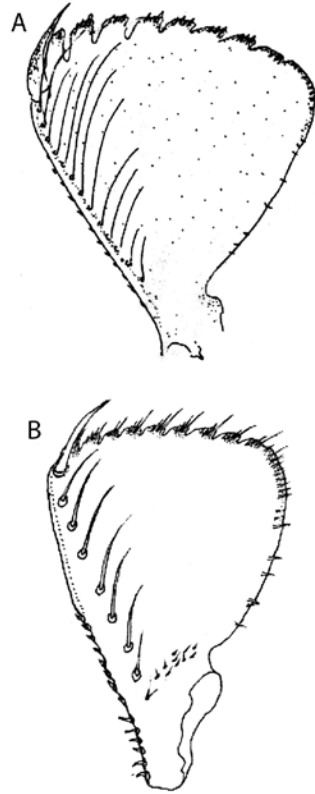


Fig. 33. Crenulaciones del palpo labial de (A) *Pantala* y (B) *Brechmorhoga* (Libellulinae). Figuras modificadas de Roldán-Pérez (1988).

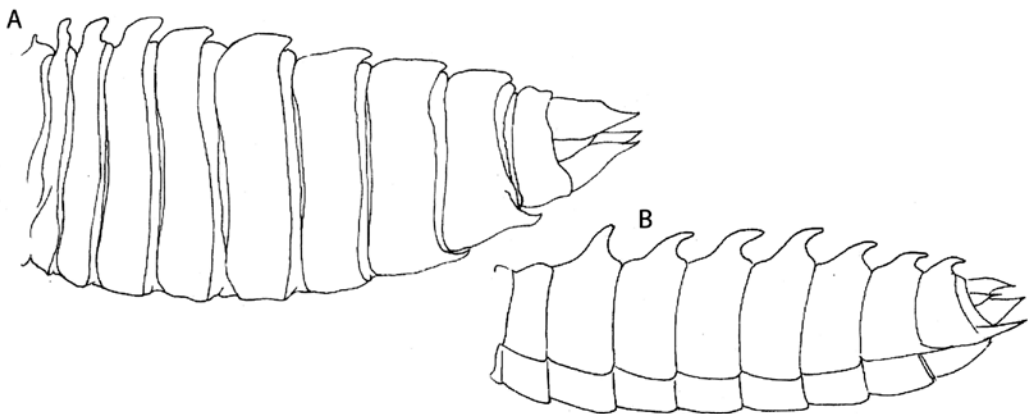


Fig. 34. Protuberancias dorsales en (a) *Brechmorhoga* y (b) *Dythemis* (Libellulinae). Figuras modificadas de Roldán-Pérez (1988).

habitar en ríos y lagos. Por lo menos una especie se ha encontrado habitando aguas salobres; se les encuentra durante todo el año, aunque las distintas especies tienen variados patrones de estacionalidad.

REFERENCIAS

- Calvert, P.P. 1911a. Studies on Costa Rican Odonata. I. The larva of *Cora*. Entomol. News 22: 49-65.
- Calvert, P.P. 1911b. Studies on Costa Rican Odonata. III. Structure and transformation of the larva of *Mecistogaster modestus*. Entomol. News 22: 449-460.
- Calvert, P.P. 1915. Studies on Costa Rican Odonata. VI. The waterfall-dwellers: the transformation, external features, and attached diatoms of *Thaumatoneura* larva. Entomol. News 26: 295-305.
- Clark, T.E. & M.J. Samways. 1996. Dragonflies (Odonata) as indicators of biotope quality in the Kruger National Park, South Africa. J. Appl. Ecol. 33: 1001-1012.
- Corbet, P.S. 1953. A terminology for the labium of larval Odonata. The Entomologist 86: 191-196.
- Corbet, P.S. 2004. Dragonflies: Behavior and Ecology of Odonata. Harley Books, Colchester, Inglaterra.
- Córdoba-Aguilar, A. 2008. Dragonflies and damselflies: Model organisms for ecological and evolutionary research. Oxford University, Nueva York, EEUU.
- Costa, J.M., L.O.I. Souza & B.B. Oldrini. 2004. Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: comentários e registros bibliográficos (Insecta, Odonata). Publicações Avulsas do Museu Nacional 99: 1-44.
- D'Amico, F., S. Darblade, S. Avignon, S. Blanc-Manel & S.J. Ormerod. 2004. Odonates as indicators of shallow lake restoration by liming: Comparing adult and larval responses. Restor. Ecol. 12: 439-446.
- De Marmels, J. 1990. Key to the ultimate larvae of the Venezuelan odonate families. Opusc. Zool. Flumin 50: 1-6.
- Eberhard, W. 2005. Los machos de la libélula *Hetaerina* en Golfito: ¿por qué pelean tanto?, p. 131-138. In J. Lobo-Segura & F. Bolaños-Vives (eds.). Historia natural de Golfito – Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, Heredia, Costa Rica.
- Esquivel, C. 1991. Clave para identificar las familias de libélulas (Insecta: Odonata) presentes en México y América Central. Brenesia 34: 15-26.
- Esquivel, C. 2006. Libélulas de Mesoamérica y el Caribe. Editorial INBio, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica.
- Fraser, A.M. & T.B. Herman. 1993. Territorial and reproductive behaviour in a sympatric species complex of the neotropical damselfly *Cora* Selys (Zygoptera: Polythoridae). Odonatologica 22: 411-429.
- Fincke, O.M., S.P. Yanoviak & R.D. Hanschu. 1997. Predation by odonates depresses mosquito abundance in water-filled tree holes in Panama. Oecologia 112: 244-253.
- Garrison, R.W. 1990. A synopsis of the genus *Hetaerina* with description of four new species (Odonata: Calopterygidae). Trans. Am. Entomol. Soc. 116: 175-259.
- Garrison, R.W., N. von Ellenrieder & J.A. Louton. 2006. Dragonfly genera of the New World: an illustrated and annotated key to the Anisoptera. The Johns Hopkins University, Maryland, EEUU.
- Garrison, R.W., N. von Ellenrieder & J.A. Louton. 2010. Damselfly genera of the New World: an illustrated and annotated key to the Zygoptera. The Johns Hopkins University, Maryland, EEUU.
- Hammond, J.I., B. Luttbeg & A. Sih. 2007. Predator and prey space use: dragonflies and tadpoles in an interactive game. Ecology 88: 1525-1535.
- Hedström, I. & G. Sahlén. 2003. An extended description of the larva of *Megaloprepus caerulatus* from Costa Rica (Odonata: Pseudostigmatidae). Int. J. Odonatol. 6: 23-31.
- Lombardo, P. 1997. Predation by *Enallagma* nymphs (Odonata, Zygoptera) under different conditions of spatial heterogeneity. Hydrobiologia 356: 1-9.
- Muzón, J. & S. Weigel-Muñoz. 2007. Description of the final instar larva of *Lestes dichrostigma* Calvert (Zygoptera: Lestidae). Stud. Neotrop. Fauna E. 42: 235-239.
- Novelo-Gutiérrez, R. 1987. Las náyades de *Heteragrion albifrons*, *H. alienum*, y *H. tricellulare* (Odonata: Megapodagrionidae); su descripción y hábitos. Folia Entomol. Mex. 73: 11-22.
- Novelo-Gutiérrez, R. 1993. La náyade de *Pseudostigma aberrans* Selys, 1860 (Odonata: Zygoptera: Pseudostigmatidae). Folia Entomol. Mex. 87: 55-60.

- Novelo-Gutiérrez, R. 1994. Las náyades de *Protoneura aurantiaca* Selys y *P. cupida* Calvert (Odonata: Zygoptera: Protoneuridae). *Folia Entomol. Mex.* 90: 25-31.
- Novelo-Gutiérrez, R. 1997a. Clave para la separación de familias y géneros de las náyades de Odonata de México. Parte I. Zygoptera. *Dugesiana* 4: 1-10.
- Novelo-Gutiérrez, R. 1997b. Clave para la identificación de familias y géneros de las náyades de Odonata de México. Parte II. Anisoptera. *Dugesiana* 4: 31-41.
- Novelo-Gutiérrez, R. 2003. The larva of *Palaemnema domina* Calvert, 1903 (Odonata: Platystictidae). *T. Am. Entomol. Soc.* 129: 71-75.
- Novelo-Gutiérrez, R. & E. González-Soriano. 1991. Odonata de la reserva de la biosfera la Michilia, Durango, México. Parte II. Náyades. *Folia Entomol. Mex.* 81: 107-164.
- Novelo-Gutiérrez, R. & A. Ramírez. 1995. The larvae of *Neocordulia batesi longipollex* Calvert, 1909 (Odonata: Cordulidae). *J. New York Entomol. Soc.* 103: 180-184.
- Pritchard, G. 1996. The life history of a tropical dragonfly: *Cora marina* (Odonata: Polythoridae) in Guanacaste, Costa Rica. *J. Trop. Ecol.* 12: 573-581.
- Ramírez, A. 1994. Descripción e historia natural de las náyades de Odonatos de Costa Rica. II: *Archilestes neblina* (Garrison, 1982) (Odonata, Lestidae), con una clave para las especies del género en Costa Rica. *Folia Entomol. Mex.* 90: 9-16.
- Ramírez, A. 1994. Descripción e historia natural de las larvas de Odonatos de Costa Rica. III: *Gynacantha tibiata* (Karsch, 1891) (Anisoptera; Aeshnidae). *Bull. Am. Odonatol.* 2: 9-14.
- Ramírez A., 1997. Description and natural history of the Costa Rican Odonata larvae V: *Megaloprepus caerulatus* (Drury, 1782) (Zygoptera, Pseudostigmatidae). *Odonatologica* 26: 75-81.
- Ramírez, A. & R. Novelo-Gutiérrez. 1994. Megapodagrionidae (Odonata: Zygoptera) de México y Centro América I. Las náyades de *Philogenia carrillica*, *P. peacocki* y *P. terraba*. *Acta Zool. Mex.* 63: 61-73.
- Ramírez, A., D.R. Paulson & C. Esquivel. 2000. Odonata of Costa Rica: Diversity and checklist of species. *Rev. Biol. Trop.* 48: 247-254.
- Ramírez, A. & C.M. Pringle. 1998. Structure and production of a benthic insect assemblage in a neotropical stream. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 17: 443-463.
- Roldán-Pérez, G. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis", Medellín, Colombia.
- Simaika, J.P. & M.J. Samways. 2009. An easy-to-use index of ecological integrity for prioritizing freshwater sites and for assessing habitat quality. *Biodivers. Conserv.* 18: 1171-1185.
- Snodgrass, R.E. 1954. The dragonfly larva. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 123: 1-38.
- Tennessen, K.J. 1997. The rate of species descriptions in Odonata. *Entomol. News* 108: 122-126.
- Tillyard, R.J. 1917. The biology of dragonflies (Odonata or Paraneuropleva). Cambridge University, Cambridge, Inglaterra.
- Tristan, J.F. 1912. A Costa Rican indian superstition concerning a *Mecistogaster* dragonfly (Odonata). *Entomol. News* 23: 364.
- von Ellenrieder, N. 2003. A synopsis of the Neotropical species of 'Aeshna' Fabricius: The Genus *Rhionaeschna* Förster (Odonata: Aeshnidae). *Tijdschr. Entomol.* 146: 67-207.
- Zloty, J., G. Pritchard & C. Esquivel. 1993. Larvae of the Costa Rican *Hetaerina* (Odonata: Calopterygidae) with comments on distribution. *Syst. Entomol.* 18: 253-265.

CUADRO 1
Caracterización de los géneros de Odonata presentes en Costa Rica y Centroamérica

Taxa	Número de especies conocidas en Costa Rica ¹ (Centroamérica ²)	Distribución general ³ y Abundancia en Costa Rica ⁴	Hábitat ³	Ecología - tolerancia a la contaminación ⁴
ZYGOPTERA				
Amphipterygidae				
<i>Amphipteryx</i>	0 (4)	México, Guatemala y Honduras; escaso.	Quebradas pequeñas y escurrideros con flujo rápido.	Necesita agua bien oxigenada, intolerante.
Calopterygidae				
<i>Hetaerina</i>	9 (14)	EEUU a Brasil; muy común.	Quebradas de bosque y abiertas, en rápidos con materia orgánica o vegetación.	Puede sobrevivir contaminación de moderada a alta.
Coenagrionidae				
<i>Acanthagrion</i>	3 (5)	Sur de EEUU a Argentina; común.	Quebradas, ríos y charcas con vegetación o materia orgánica.	Posiblemente puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Anisagrion</i>	2 (3)	Sur de México a Sur América; común.	Quebradas y charcas con vegetación o materia orgánica.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Apanisagrion</i>	0 (1)	Sur de EEUU a Honduras; poco común.	Quebradas y charcas con vegetación o materia orgánica.	Desconocido.
<i>Argia</i>	27 (61)	Canadá a Chile y Argentina; muy común.	La mayoría en quebradas y ríos, algunas en charcas y lagos.	Variable, algunas especies pueden sobrevivir contaminación alta.
<i>Enacantha</i>	0 (1)	México, Belice, Guatemala y Cuba; escaso, locamente abundante.	Pantanos y pozas.	Desconocido.
<i>Enallagma</i>	2 (12)	Canadá a Venezuela; común.	Mayormente en charcas y pantanos, algunas veces en ríos.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Ischnura</i>	3 (9)	Canadá a Chile y Argentina; muy común.	Charcas, pantanos, quebradas y ríos.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Leptobasis</i>	1 (3)	Sur de EEUU, Antillas, a Guyana y Perú; común.	Charcas, pantanos, quebradas y ríos.	Posiblemente puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Metaleptobasis</i>	2 (2)	Guatemala a Bolivia y Brasil; escaso.	Charcas y quebradas con poco flujo, en áreas de bosque.	Desconocido.
<i>Nehalennia</i>	1 (1)	Canadá a Brasil; común.	Charcas, pantanos, algunas veces en quebradas con poco flujo.	Posiblemente puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Neoerythromma</i>	1 (2)	Sur de EEUU, Antillas, a Venezuela; poco común.	Charcas y lagos con vegetación acuática.	Desconocido.

CUADRO 1 (Continuación)
Caracterización de los géneros de Odonata presentes en Costa Rica y Centroamérica

Taxa	Número de especies conocidas en Costa Rica ¹ (Centroamérica ²)	Distribución general ³ y Abundancia en Costa Rica ⁴	Hábitat ³	Ecología - tolerancia a la contaminación ⁴
<i>Telebasis</i>	8 (12)	Sur de EEUU a Argentina; común.	Charcas y lagos con vegetación acuática.	Posiblemente puede sobrevivir contaminación moderada.
Lestidae				
<i>Archilestes</i>	3 (5)	EEUU a Sur América, muy común.	Quebradas con poco flujo, pozas; incluso charcas.	Al menos una especie, <i>A. grandis</i> , puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Lestes</i>	6 (8)	Canadá a Chile y Argentina; muy común.	Charcas y pantanos con vegetación abundante.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
Megapodagrionidae				
<i>Heteragrion</i>	5 (11)	México a Bolivia; muy común.	Quebradas y ríos de bosque.	Posiblemente intolerante.
<i>Heteropodagrion</i>	0 (1)	Panamá, Colombia y Ecuador; escaso.	Quebradas de bosque.	Posiblemente intolerante.
<i>Paraphlebia</i>	0 (4)	México, Guatemala, Honduras, y Nicaragua; escaso.	Quebradas pequeñas y escurrideros con flujo rápido.	Intolerante.
<i>Philogenia</i>	6 (10)	Honduras a Bolivia; escaso.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Thaumatoneura</i>	1 (1)	Costa Rica y Panamá; escaso.	Cascadas o cataratas.	Intolerante.
Perilestidae				
<i>Perissolestes</i>	1 (2)	México a Perú; escaso.	Quebradas de bosque en áreas de poco flujo.	Posiblemente intolerante.
Platystictidae				
<i>Palaemnema</i>	8 (25)	Sur de EEUU a Perú y Brasil; escaso.	Quebradas y ríos de bosque. Algunas veces se encuentran en sitios abiertos.	Puede sobrevivir contaminación leve.
Polythoridae				
<i>Cora</i>	6 (6)	México a Bolivia; escaso, localmente abundante.	Quebradas sombreadas de bosques, en rápidos	Necesita agua bien oxigenada, intolerante.
<i>Miocora</i>	1 (1)	Costa Rica a Perú; escaso.	Quebradas sombreadas, con poco flujo de agua.	Posiblemente necesita agua oxigenada, intolerante.
Protoneuridae				
<i>Drepanoneura</i>	0 (1)	Panamá a Sur América; escaso.	Quebradas y ríos de bosque.	Desconocido.

CUADRO 1 (Continuación)
 Caracterización de los géneros de Odonata presentes en Costa Rica y Centroamérica

Taxa	Número de especies conocidas en Costa Rica ¹ (Centroamérica ²)	Distribución general ³ y Abundancia en Costa Rica ⁴	Hábitat ³	Ecología - tolerancia a la contaminación ⁴
<i>Neoneura</i>	2 (4)	Sur de EEUU a Argentina y Uruguay; escaso, locamente abundante.	Quebradas y ríos sombreados, con flujo lento y materia orgánica.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Protoneura</i>	3 (8)	Sur de EEUU, las antillas, a Bolivia; escaso, locamente abundante.	Quebradas y ríos sombreados, con flujo lento y materia orgánica.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Psaironeura</i>	2 (2)	Sur de México a Perú y Brasil; escaso	Pantanos y charcas con vegetación.	Probablemente intolerante.
Pseudostigmatidae				
<i>Mecistogaster</i>	3 (3)	México a Argentina; muy común.	Fitotelmata, bromelias y huecos de árboles.	Intolerante.
<i>Megaloprepus</i>	1 (1)	México a Bolivia; muy común.	Fitotelmata, huecos de árboles.	Intolerante.
<i>Pseudostigma</i>	1 (2)	México a Colombia; escaso.	Fitotelmata, bromelias y huecos de arboles.	Intolerante.
ANISOPTERA				
Aeshnidae				
<i>Aeshna</i>	1 (1)	México a Panamá; escaso.	Quebradas pequeñas de montaña.	Intolerante.
<i>Anax</i>	3 (4)	Cosmopolita, Canadá a Argentina; común.	Casi cualquier cuerpo de agua léntico.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Coryphaeschna</i>	5 (5)	Canadá a Argentina; común.	Charcas permanentes y temporales, ríos con poco flujo.	Probablemente intolerante.
<i>Gynacantha</i>	8 (10)	Sur de EEUU a Argentina; común.	Charcas permanentes y temporales, fitotelmata.	Probablemente intolerante.
<i>Neuraeschna</i>	1 (1)	Honduras a Perú y Brasil; poco común.	Pantanos, quebradas y ríos en áreas boscosas.	Intolerante.
<i>Oploniaeschna</i>	0 (2)	Sur EEUU a Guatemala; común.	Quebradas rocosas de montaña.	Probablemente intolerante.
<i>Remartinia</i>	1 (2)	Sur de EEUU a Argentina; común.	Charcas permanentes y temporales.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Rhionaeschna</i>	3 (7)	Sur de Canadá hasta Argentina; común.	Charcas permanentes y temporales, ríos con poco flujo.	Puede sobrevivir contaminación leve.

CUADRO 1 (Continuación)
 Caracterización de los géneros de Odonata presentes en Costa Rica y Centroamérica

Taxa	Número de especies conocidas en Costa Rica ¹ (Centroamérica ²)	Distribución general ³ y Abundancia en Costa Rica ⁴	Hábitat ³	Ecología - tolerancia a la contaminación ⁴
<i>Staurophlebia</i>	1 (1)	Belice hasta Argentina; poco común.	Quebradas boscosas.	Intolerante.
<i>Triacanthagyna</i>	4 (7)	Sur de EEUU hasta Argentina; común.	Charcas temporales, fitotelmata en bosques.	Intolerante.
Cordulegastridae				
<i>Cordulegaster</i>	1 (2)	Canadá a Costa Rica; poco común.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
Gomphidae				
<i>Agriogomphus</i>	1 (1)	México a Perú y Brasil; escaso.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Aphylla</i>	2 (4)	Sur de EEUU hasta Argentina; común.	Quebradas y charcas, algunas veces en áreas abiertas.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Archaeogomphus</i>	1 (1)	México a Argentina; escaso.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Desmogomphus</i>	1 (1)	Nicaragua a Colombia, Venezuela, Guyana, y Surinam; escaso.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Epigomphus</i>	10 (21)	México hasta Argentina; común.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Erpetogomphus</i>	5 (22)	Sur EEUU a Colombia y Venezuela; común.	Quebradas y ríos con bosque alrededor.	Intolerante.
<i>Perigomphus</i>	1 (1)	Costa Rica y Panamá; escaso.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Phyllocycla</i>	1 (4)	México hasta Argentina; poco común.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Phyllogomphoides</i>	5 (17)	Sur EEUU a Bolivia, Paraguay y Argentina; común.	Quebradas de bosque.	Intolerante.
<i>Progomphus</i>	5 (11)	Canadá hasta Argentina y Chile; común.	Quebradas, ríos, lagos.	Intolerante.
Libellulidae				
Corduliinae				
<i>Neocordulia</i>	3 (3)	México a Paraguay y Brasil; poco común.	Quebradas rocosas con bosque.	Intolerante.

CUADRO 1 (Continuación)
 Caracterización de los géneros de Odonata presentes en Costa Rica y Centroamérica

Taxa	Número de especies conocidas en Costa Rica ¹ (Centroamérica ²)	Distribución general ³ y Abundancia en Costa Rica ⁴	Hábitat ³	Ecología - tolerancia a la contaminación ⁴
Libellulinae				
<i>Anatya</i>	1 (1)	México a Paraguay y Brasil; poco común.	Charcas y canales parcialmente en bosque.	Probablemente intolerante.
<i>Brachymesia</i>	2 (2)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Charcas y pantanos, incluso áreas salobres en estuarios.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Brechmorhoga</i>	5 (8)	Sur EEUU hasta Argentina; muy común.	Quebradas rocosas de bosque o áreas abiertas.	Probablemente intolerante.
<i>Cannaphila</i>	3 (3)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Quebradas rocosas de bosque o áreas abiertas.	Probablemente intolerante.
<i>Dythemis</i>	2 (5)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Quebradas rocosas de bosque o áreas abiertas.	Probablemente intolerante.
<i>Elasmothermis</i>	2 (2)	México hasta Argentina; común.	Quebradas de bosque.	Probablemente intolerante.
<i>Elga</i>	0 (1)	Panama a Peru y Brasil; poco común.	Quebradas de bosque.	Probablemente intolerante.
<i>Erythemis</i>	7 (10)	Canadá hasta Argentina; muy común.	Charcas, pantanos y quebradas con poco flujo.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Erythrodiplax</i>	9 (12)	Canadá hasta Argentina; muy común.	Lagos, charcas, pozas en quebradas, fitotelmata y áreas salobres de estuarios.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Idiataphe</i>	1 (2)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Charcas y pantanos.	Probablemente intolerante.
<i>Libellula</i>	4 (11)	Canadá hasta Argentina; común.	Pantanos, charcas, quebradas con poco flujo.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Macrodiplax</i>	0 (1)	Sur EEUU, México, Antillas, a Venezuela; común.	Charcas y estuarios.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Macrothemis</i>	9 (12)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Quebradas de bosque.	Probablemente intolerante.
<i>Miathyria</i>	2 (2)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Charcas y lagos.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Micrathyria</i>	11 (15)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Charcas y lagos, algunas salobres.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Nephepeltia</i>	1 (3)	México hasta Argentina; común.	Charcas y lagos.	Puede sobrevivir contaminación leve.

CUADRO 1 (Continuación)
 Caracterización de los géneros de Odonata presentes en Costa Rica y Centroamérica

Taxa	Número de especies conocidas en Costa Rica ¹ (Centroamérica ²)	Distribución general ³ y Abundancia en Costa Rica ⁴	Hábitat ³	Ecología - tolerancia a la contaminación ⁴
<i>Oligoclada</i>	0 (2)	Guatemala a Bolivia y Argentina; poco común.	Charcas, quebradas con poco flujo.	Desconocido.
<i>Orthemis</i>	7 (8)	Sur EEUU hasta Argentina; muy común.	Charcas, quebradas con poco flujo.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Paltothemis</i>	1 (3)	Sur EEUU a Panamá; muy común.	Quebradas de bosque.	Probablemente intolerante.
<i>Pantala</i>	2 (2)	Canadá a Chile y Argentina; muy común.	Charcas permanentes y temporales en áreas abiertas, incluso áreas salobres.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Perithemis</i>	3 (5)	Canadá a Uruguay y Argentina; muy común.	Charcas, pantanos y quebradas con poco flujo.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Planiplax</i>	0 (2)	México a Uruguay y Argentina; escaso.	Charcas y ríos.	Desconocido.
<i>Pseudoleon</i>	1 (1)	Sur EEUU a Costa Rica; común.	Quebradas rocosas.	Probablemente intolerante.
<i>Rhodopygia</i>	1 (1)	Guatemala y Belice a Bolivia y Brasil; común.	Charcas.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Sympetrum</i>	2 (4)	Canadá hasta Argentina; muy común.	Charcas, pantanos y lagos.	Puede sobrevivir contaminación leve.
<i>Tauriphila</i>	3 (3)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Charcas.	Desconocido.
<i>Tholymis</i>	1 (1)	Sur EEUU hasta Argentina; común.	Charcas.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Tramea</i>	4 (6)	Canadá hasta Argentina; muy común.	Charcas y lagos.	Puede sobrevivir contaminación moderada.
<i>Uracis</i>	3 (3)	México a Brasil; común.	Desconocido. Los adultos son comunes en senderos de bosques.	Desconocido.
<i>Zenithoptera</i>	1 (1)	Nicaragua a Paraguay y Argentina; escasos.	Charcas en bosque.	Probablemente intolerante.

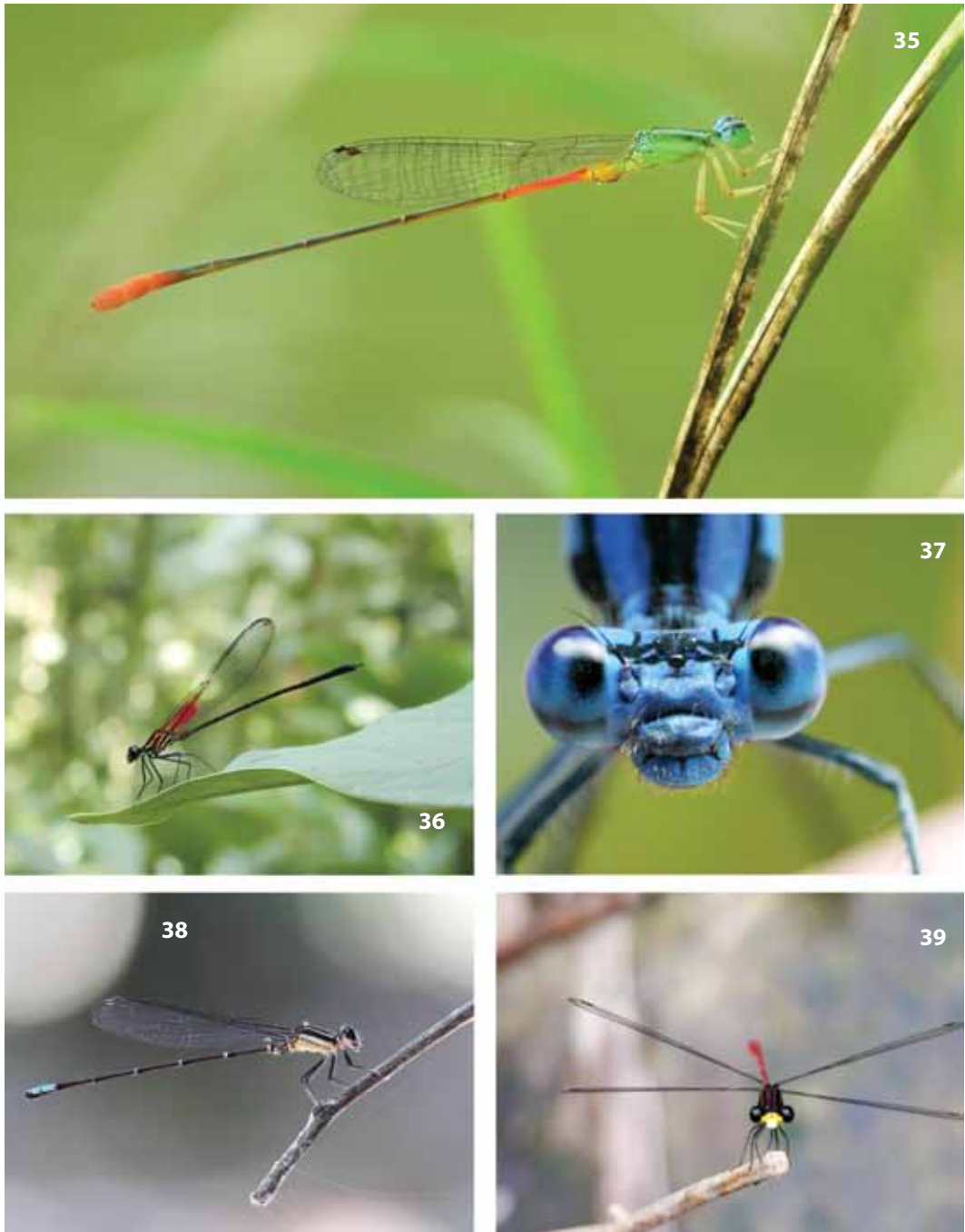
1. Según Ramírez *et al.* (2000).

2. Según Paulson. <http://www.pugetsound.edu/academics/academic-resources/slater-museum/biodiversity-resources/dragonflies/>

3. Según Garrison *et al.* (2006; 2010).

4. Según opinión personal del autor.

ANEXO



Figs. 35-39: Adultos del sub-orden Zygoptera. 35. *Leptobasis* (Coenagrionidae). 36. *Hetaerina* (Calopterygidae). 37-38. *Argia* (Coenagrionidae). 39. *Heteragrion* (Megapodagrionidae). (Fotos: 35-39: K. Nishida).



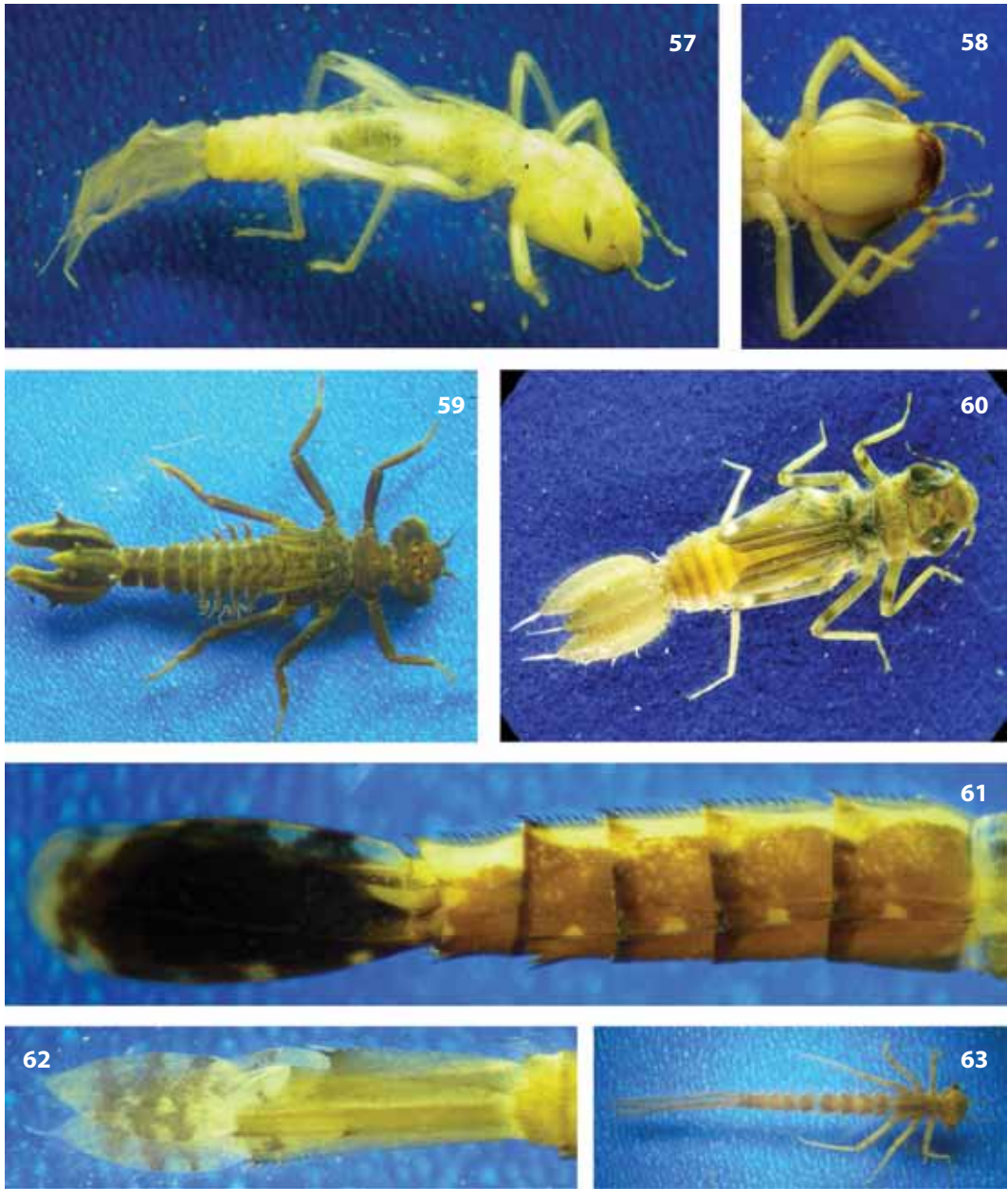
Figs. 40-45: Adultos del sub-orden Zygoptera. 40-41. Ninfa de *Argia* (Coenagrionidae) emergiendo. 42. *Megaloprepus* (Pseudostigmatidae). 43. Pareja de *Argia* (Coenagrionidae) enganchados. 44. Pareja de *Argia* en desove. 45. Múltiples parejas de *Argia* desovando. (Fotos: 40-41: M. Springer; 42: K. Nishida; 43, 45: P. Gutiérrez; 44: D. Vásquez).



Figs. 46-50: Adultos del sub-orden Anisoptera. 46. *Libellula herculea* (Libellulinae). 47. *Neocordulia* (Cordulinae). 48. *Orthemis* (Libellulinae). 49. *Dythemis* (Libellulinae). 50. *Erythemis vesiculosa* (Libellulinae). (Fotos: 46-49: K. Nishida; 50: P. Gutiérrez).



Figs. 51-56: Ninfas del sub-orden Zygoptera. 51. *Thaumatoneura* (Megapodagrionidae). 52. *Hetaerina* (Calopterygidae). 53. *Cora* (Polythoridae). 54. Coenagrionidae. 55. *Argia* (Coenagrionidae). 56. *Hetaerina* (Calopterygidae). (Fotos: 51: P. Gutierrez; 52: M. Springer; 53: K. Nishida; 54-56: D. Vásquez).



Figs. 57-63: Ninfas del sub-orden Zygoptera. 57. *Palaemnema* (Platystictidae). 58. Prementón de *Palaemnema* (Platystictidae), vista ventral. 59. *Cora* (Polythoridae). 60. *Heteragrion* (Megapodagrionidae). 61. Abdomen, vista lateral, de *Perissolestes* con hilera de espinas dorsales (Perilestidae). 62. Branquias de Protoneuridae. 63. Ninfa de *Acanthagrion* (Coenagrionidae). (Fotos: 57-63 P. Gutiérrez).



Figs. 64-70: Ninfas del sub-orden Anisoptera. 64. *Agriogomphus* (Gomphidae). 65 -67. Libellulinae. 68. *Progomphus* (Gomphidae). 69. *Aphylla* (Gomphidae). 70. *Coryphaeschna* (Aeshnidae). (Fotos: 64-67: K. Nishida; 68-70: D. Vásquez).



Figs. 71-76: Ninfas del sub-orden Anisoptera. 71. *Tramea* (Libellulinae). 72. *Sympetrum* (Libellulinae). 73. *Epigomphus* (Gomphidae). 74. *Neocordulia* (Cordulinae). 75. *Neocordulia* (Cordulinae), detalle de cabeza con proyección frontal. 76. *Sympetrum* (Libellulinae). (Fotos: 71, 72, 74, 76: D. Vasquez; 75: P. Gutiérrez; 73: F. SaintOurs).