
INSECTA EPHEMEROPTERA

Eduardo Domínguez, Michael D. Hubbard y William L. Peters

INTRODUCCION

Antes de llegar a su madurez, las efímeras viven en el agua en una variedad de ambientes, especialmente en aguas corrientes y someras, pero también en estanques y ríos profundos. Todos los adultos son alados y de ellos proviene el nombre del orden, debido a lo corto de este período de vida. Como es natural, los adultos son más numerosos alrededor de las extensiones de agua donde viven las ninfas.

Los adultos tienen cuatro (a veces dos) alas membranosas que se mantienen unidas y verticales cuando el insecto está descansando. Las alas posteriores son mucho más pequeñas que las anteriores (o faltan). Hay dos o tres filamentos terminales, generalmente largos, que salen del extremo del abdomen.

Las ninfas se distinguen por las branquias laterales que llevan en el abdomen y que varían mucho en tamaño y forma. Como los adultos, tienen dos o tres filamentos terminales. Los tres pares de patas, las antenas y los ojos compuestos son muy fáciles de distinguir.

Las claves para familias han sido modificadas de Domínguez *et al.* (1992) incluyendo sólo aquellas presentes en la Argentina.

Caracteres del adulto de valor taxonómico

La cabeza en general presenta dimorfismo sexual debido al desarrollo de los ojos compuestos; éstos en el macho generalmente están muy desarrollados, tocándose o casi en la parte dorsal de la cabeza, mientras que los de las hembras son más pequeños y están alejados. También se encuentran los ocelos -que pueden tener diferente forma y ubicación según los grupos- y las antenas, que son filiformes. El aparato bucal es vestigial.

El tórax consiste en tres regiones, un protórax pequeño, un mesotórax formado dorsalmente por dos escleritos, el escutum y el escutelo, y el metatórax fusionado al mesotórax. Las patas están formadas por seis segmentos: la coxa y el trocánter que son cortos, el fémur grande y aplanado, la tibia delgada y cilíndrica y el tarso también cilíndrico formado por 4 ó 5 segmentos. Las patas anteriores en general son muy largas en los machos, a veces tanto como el

cuerpo, mientras que en las hembras son aproximadamente de la misma longitud que las otras. Cada pata tiene un par de uñas tarsales, las que pueden ser iguales o diferentes entre sí.

En general tienen dos pares de alas, aunque el par posterior puede estar reducido o faltar. La abreviaturas usadas para las venas longitudinales son: C = costa; Sc = subcosta; R₁, R₂, R₃, R₄₊₅ = radial 1, radial 2, etc. En general R₂ a R₅ son llamadas sector radial; MA₁, MA₂ = media anterior 1, etc.; MP₁, MP₂ = media posterior 1, etc.; CuA = cubital anterior; CuP = cubital posterior; A = anal.

Las venas intercalares se ubican entre las venas longitudinales principales. El área estigmática es la zona apical entre las venas C y Sc.

El abdomen consta de 10 tergitos y 9 esternitos. La genitalia está formada por 2 apéndices, por lo general segmentados, que se denominan fórceps y los penes, generalmente pares, que pueden o no fusionarse. La porción posterior del noveno esternito es llamada en los machos placa subgenital o estilígera y en la hembra placa subanal. Existen 2 ó 3 filamentos caudales de longitud variable.

Caracteres de la ninfa de valor taxonómico

La cabeza es prognata o hipognata. En algunas familias (*e. g.*, Leptophlebiidae, Baetidae) el dimorfismo sexual de los ojos está también presente en la ninfa, especialmente a medida que se acercan a la madurez. La separación entre los ojos y ocelos, así como la longitud de las antenas pueden tener valor para la determinación, pero en general los caracteres más importantes se encuentran en el aparato bucal que, a diferencia de los adultos, en este estadio es funcional.

El tórax presenta 3 segmentos bien identificables, cada uno con un par de patas. Las pterotecas están presentes en meso y metatórax, las primeras mucho más desarrolladas y cubriendo a las segundas, las que pueden inclusive faltar. Las patas son más cortas y fuertes que en el adulto y muestran distintas modificaciones según el modo de vida. Pueden encontrarse branquias cerca de la base de las patas, como en Coloburiscidae.

Los tergos del abdomen pueden presentar tubérculos o espinas y los ángulos a veces expandidos en proyecciones posterolaterales. Las branquias, de ubicación y forma variables, a veces están formadas por 2 láminas que pueden ser semejantes o diferentes. Los filamentos caudales son más robustos que en los adultos y a menudo con setas.

Biología

Prácticamente las únicas funciones del adulto son la reproducción y dispersión, y todas sus estructuras están especializadas para estos fines. En este orden encontramos un estadio alado supernumerario, entre la ninfa y el imago, único entre los insectos y que se denomina subimago.

Subimagos. Este estadio serviría, según algunos autores, para permitir las modificaciones tan marcadas que se presentan entre las ninfas y el imago. Se han propuesto diversas hipótesis para explicar su significado, pero la más aceptada sería la de posibilitar al individuo llegar a las medidas definitivas. Debemos tener en cuenta que en algunos casos las hembras no pasan nunca de este estadio, pero el macho, que sufre las modificaciones más marcadas, siempre realiza la muda.

Las patas anteriores llegan a tener en el imago ocasionalmente 10 veces la longitud que tenían en las ninfas. Se demostró que el exoesqueleto no permite un estiramiento mayor al 60% entre mudas, lo que justificaría la existencia de este estadio. Las patas anteriores se encuentran siempre bien desarrolladas en los machos, donde cumplen la función mecánica de tomar a las hembras, o poseen gran cantidad de terminaciones nerviosas en los grupos que llevan a cabo la cópula en la oscuridad, con una función aparentemente táctil. Un buen ejemplo de lo anteriormente expresado es el género *Campsurus* (Polymitarcyidae), en el que las hembras no mudan (el período entre la emergencia del individuo alado y su muerte es de apenas unas horas) y es fecundada y ovipone como subimago. El macho, en cambio, emerge, muda en vuelo sólo la parte correspondiente al cuerpo -lo que le permitiría el alargamiento de las patas antes mencionado-, realiza el vuelo nupcial, fecunda a la hembra y muere sin posarse nunca. Es destacable que en las hembras todas las patas están atrofiadas y reducidas a simples muñones, así como el par medio y posterior de los machos, mientras que las patas anteriores están bien desarrolladas.

Además de las modificaciones de las patas, también sufren cambios el aparato genital y los ojos del macho y los cercos de ambos sexos, además de modificaciones menores en el cuerpo.

La duración de este estadio es variable en los diversos grupos; *e. g.*, en *Campsurus* (Polymitarcyidae) y *Euthyplocia* (Euthyplociidae) dura unos minutos, con la diferencia que en el primero muda en vuelo y en el segundo el subimago se posa en la vegetación cercana donde se produce la muda. Normalmente, sin embargo, dura aproximadamente 24 horas. En general los subimagos son bastante inactivos, ubicándose en el envés de hojas o lugares sombreados, posiblemente para evitar la desecación, a la que parecen ser muy sensibles. En algunos grupos, característicamente los de vida alada muy corta, las hembras nunca pasan del estadio subimaginal.

Imagos. Los imagos están especializados casi exclusivamente para la reproducción. Los ojos compuestos de los machos presentan diferentes grados de especialización, desde los no divididos y relativamente pequeños hasta los completamente divididos en una gran porción dorsal y otra más pequeña ventrolateral, alcanzando esta característica su mayor desarrollo en los Baetidae y algunos Leptophlebiidae, en los que la parte dorsal está formada por grandes facetas ubicadas sobre un pedúnculo. Esta parte dorsal de los ojos de los machos está destinada a localizar las hembras durante el vuelo nupcial. Coincidentemente muchas de las especies que realizan el vuelo durante horas de oscuridad tienen los ojos más simples. Las patas anteriores del macho son muy largas, y tienen una articulación invertida que le permite doblar los tarsos hacia atrás para asir a la hembra. El aparato digestivo está atrofiado y en los machos está transformado en órgano aerostático, que ayuda en el vuelo nupcial. El aparato bucal, a pesar de no ser funcional, les permite absorber algo de agua cuando corren peligro de desecación.

Las hembras llevan gran cantidad de huevos, los que no sólo ocupan la totalidad del abdomen sino que se encuentran en el tórax y hasta la base misma de la cabeza.

Vuelo nupcial. El vuelo nupcial es una de las características más sobresalientes y llamativas de este grupo, habiéndose descrito ya por el año 1675. Tiene por finalidad la cópula e inseminación de las hembras. En la forma más general, se produce una danza que comienza con algún individuo aislado que busca un lugar apropiado y principia con el vuelo ascendente y descendente, al que luego se le van agregando nuevos machos hasta conformar un grupo. Estos grupos varían en el número de sus componentes según las especies, pudiendo ser muy grande, o estar restringido a alrededor de una o dos docenas de individuos. Cuando se realiza en lugares sin viento o con brisa muy tenue, el vuelo consiste en una parte activa de ascenso con fuertes aleteos y una pasiva en la que, llegados a la altura deseada, el aleteo cesa y se dejan caer lentamente hacia tierra con las alas extendidas hacia arriba y afuera con las patas anteriores y los cercos sirviendo como estabilizadores. En conjunto, estas fases del vuelo conforman un patrón zigzagueante característico. Cuando corre algo de viento los individuos se hallan siempre orientados hacia él y el vuelo activo se hace hacia arriba y adelante, para poder mantenerse en la misma área.

Aparentemente se mantienen en una zona determinada usando la parte ventrolateral de sus ojos para orientarse y tomando como referencia diferentes objetos.

Luego de formado un grupo comienzan a acercarse las hembras, que vuelan por sobre los machos siendo rápidamente apresadas por éstos. El tiempo de cópula varía, y en algunos casos se lleva a cabo exclusivamente en vuelo, mientras que en otros se dejan caer sobre la vegetación cercana. Para que tenga lugar la cópula, las hembras deben volar por encima de los machos, así éstos

pueden verlas con la parte dorsal de sus ojos. Las hembras tienen un vuelo estable y lo hacen paralelo al río, pasando por sobre el grupo. Aparentemente este tipo de vuelo permite a los machos diferenciarlas de los individuos de su mismo sexo.

Una vez que el macho reconoce a una hembra, se acerca por debajo en uno de sus vuelos ascendentes, se toma con sus patas anteriores del pronoto o articulación de las alas de ésta, curva su abdomen hacia arriba y lo fija al de la hembra mediante sus fórceps, al mismo tiempo que inserta los penes en los ductos genitales femeninos. De esta forma, durante la cópula el cuerpo del macho se halla desplazado hacia atrás del de la hembra, con la cabeza a la altura del mesotórax femenino. La cópula sólo toma algunos segundos. Los individuos se separan y los machos vuelven al grupo, ya que normalmente pueden copular varias veces. La hembra fecundada generalmente abandona la zona hasta el momento de la oviposición. Otras excepciones son los casos en los que los machos y hembras atraídos por la luz tratan de copular sobre el sustrato. Un caso bastante diferente es el de *Campsurus* en el que, como ya se mencionara, el macho tiene las patas anteriores modificadas como órgano sensitivo y las restantes atrofiadas. Los individuos emergen en las últimas horas del crepúsculo o aun durante la noche. Los machos vuelan rápidamente alrededor del lugar donde emergieron, aproximadamente paralelos al agua, y sin el patrón zigzagueante. Aparentemente la localización de la hembra se realiza por medios táctiles más que visuales y dado que el macho no puede agarrar a la hembra, la cópula es muy rápida.

La hora en la que se realiza el vuelo es muy variable según los grupos y cubre casi todas las del día. En un arroyo de la provincia de Salta, por ejemplo, desde el amanecer (aproximadamente las 6.45) hasta las 9.30 se vio volar *Tricorythodes* (Leptohyphidae); luego, hasta cerca del mediodía, *Haplohyphes* (Leptohyphidae); al mediodía dos especies diferentes de Baetidae; al caer el sol otras especies de esta misma familia; en el momento en que se hizo crítica la visión, volaban *Lachlania* (Oligoneuriidae), y a la noche *Campsurus* (Polymitarcyidae). En este mismo arroyo había otros géneros de Ephemeroptera cuya hora de vuelo no se registró.

El lugar donde se realiza el vuelo también varía según los grupos. Algunos lo hacen siempre sobre rápidos en el río, otros sobre los márgenes, o sobre la vegetación circundante, o aun en lugares relativamente lejanos al lugar de emergencia.

Oviposición. El lapso que transcurre entre la fecundación y la oviposición es variable. Algunas hembras oviponen inmediatamente -o casi inmediatamente- después de la fecundación y otras, que son ovovivíparas deben esperar cerca de una semana. El período oscila entre estos dos extremos, pero lo normal es que transcurran 24 horas. El sistema de oviposición también varía. En algunos casos las hembras se dejan caer pesadamente sobre el agua, su abdomen se abre

y libera rápidamente los huevos. En otros expulsan los huevos en vuelo formando con ellos una o dos esferas que son retenidas por el abdomen, el que se curva alrededor de éstas hasta el momento de la puesta. Otras van liberándolos de a poco por vez o se sumergen para adherirlos a las rocas.

Huevos. Los huevos presentan distintas estructuras que les permiten adherirse al sustrato en lugares apropiados. Debido a la brevedad de la vida adulta, ya se hallan completamente formados en los últimos estadios ninfales. Los huevos que son depositados como masas compactas, en el momento de tocar el agua se separan, lo que asegura su dispersión. Se ha demostrado que se hunden sólo lentamente en aguas tranquilas, por lo que en medios turbulentos deben soportar un traslado bastante grande hasta entrar en contacto con un sustrato al cual fijarse. La fijación se efectúa por medio de la cápsula polar, filamentos o directamente por una capa de sustancia adhesiva.

Ninfas. Es muy difícil determinar el número de mudas que sufre una ninfa desde el momento de emerger del huevo hasta su transformación en subimago, dado que es variable aun dentro de la misma especie y a que no hay caracteres que permitan diferenciar las sucesivas mudas.

Se han descripto diferentes ciclos de vida, pudiendo presentar: a) un ciclo anual, b) varios ciclos anuales, o c) un ciclo bi o trianual.

En el primer caso se pueden dar las siguientes variaciones: la población 1) pasa el invierno como ninfa; 2) pasa el invierno como huevo; 3) la mayor parte de la población pasa el invierno como huevo y una pequeña parte como ninfa.

En el segundo las posibilidades son las siguientes: 1) dos generaciones durante el verano pasando el invierno como huevo; 2) una generación pasa el invierno como ninfa y otra se desarrolla en el verano; 3) dos o más generaciones en verano y una en invierno; 4) varias generaciones no estacionales, que generalmente se presentan en áreas tropicales y subtropicales.

En el tercer caso, oscilan entre una generación cada dos o tres años, variando a veces entre éstos según las condiciones.

Las ninfas recién emergidas en general viven en la parte hiporreica saliendo luego para vivir en ambientes determinados de ríos y lagos. Hay ninfas muy especializadas y otras bastante generalizadas tanto respecto al microambiente como a la alimentación. Algunas ninfas, como las de la familia Leptophlebiidae, viven generalmente adheridas a rocas en ríos con corriente rápida y aguas bien oxigenadas, y no son buenas nadadoras; otras tienen el cuerpo hidrodinámico y son buenas nadadoras, ayudándose con los movimientos de las branquias y cercos abdominales, como los Baetidae; y otras viven en túneles en forma de U en el fondo de algunos lagos o ríos de poca corriente o minando en tejidos de vegetales sumergidos como algunos Polymitarcyidae. En general estas ninfas habitan aguas no poluidas y bien oxigenadas. Se alimentan

de algas que roen de la superficie de las rocas o que logran filtrar del agua, aunque hay algunas especies carnívoras.

Métodos de colección y conservación

Debido al diferente medio en el que viven, los métodos de colecta de las ninfas y adultos difieren, por lo que serán tratados por separado.

Ninfas. Las ninfas de distintas especies viven en lugares muy diferentes, aun en el mismo río, por lo que es aconsejable mu strear en todos los ambientes representados. En ríos de poca profundidad y pedregosos, la forma más productiva es utilizando una red rectangular con mango en los extremos laterales; esta red es colocada aguas abajo de las rocas y con los pies o manos se remueve el sustrato, con lo que las ninfas se sueltan de sus asideros y quedan atrapadas en la red. Es importante que el borde inferior descansa en toda su extensión en el lecho y que el borde superior sobresalga por encima de la superficie para que las ninfas no escapen. En algunos casos éstas se mantienen adheridas a las rocas, por lo que es necesario inspeccionarlas y sacar los individuos con unas pinzas. Esta red también es útil en sustratos arenosos. Sin embargo, es aconsejable combinar este método con otros, como redes con mango para raspar o golpear la vegetación ribereña, dragas para fondos lodosos y redes en forma de embudo en ríos corrientosos para evitar que escapen los individuos de especies buenas nadadoras. Vale la pena la inspección de vegetación arraigada en bandejas de fondo claro, ya que a veces es la única forma de coleccionar ciertas especies.

Adultos. Se pueden obtener de diferentes formas. Cuando se han logrado capturar ninfas del último estadio -diferenciables por la coloración negra de sus pterotecas- es posible criarlas y obtener un subimago. Para esto se ubican en el río vasos de plástico con tapa, con dos ventanas rectangulares en la parte inferior y recubiertas con tul, de manera que permiten el flujo de agua y alimento, pero retienen a la ninfa; la tapa evita que escape el individuo alado. En caso de necesidad se pueden colocar en recipientes con agua y un aireador. Esto último permite visitar más localidades en menos tiempo, pero las ninfas de ciertas especies no toleran cambios de temperatura y mueren. Si se ha elegido bien los ejemplares a criar, sólo serán necesarias para la muda entre pocas horas a un día.

Los adultos pueden ser también obtenidos con red entomológica, ya sea cuando los subimagos recién emergidos se alejan del río o los imagos realizan su vuelo nupcial. Este último a veces se lleva a cabo a bastante altura del suelo por lo que se hace necesaria una red con tramos agregables para llegar a la requerida.

La luz es otro auxiliar importante para la colección de adultos, pudién-

dose usar lámparas de kerosene, gas o electricidad con focos de vapor de mercurio, siendo esta última la más efectiva, pero no así la más transportable ya que en general se hace necesario un grupo electrógeno.

La forma usual y más efectiva de colección es colocando un paño blanco en las márgenes del río o arroyo y colgando a cierta altura sobre éste la fuente de luz. Los adultos se posan en el paño de donde pueden ser recogidos fácilmente con una pinza.

Muchas veces lo que se obtiene son subimago, los que pueden ser diferenciados a simple vista de los imago por la opacidad de sus alas, y deben ser criados a imago. Para ello se pueden usar cajas de cartón, teniendo cuidado de no tocarlos, porque sino no mudan. El tiempo que lleva a un subimago transformarse en imago, varía en general entre 18 y 24 horas. Todo este tiempo la cajita debe estar en un lugar fresco para evitar la muerte del individuo por deshidratación. Una vez obtenido el imago es conveniente mantenerlo vivo por 24 horas para que la coloración se fije.

Las colecciones son actualmente mantenidas en alcohol. Debido a que de esta forma los colores ocasionalmente varían o se pierden, a veces se conservan algunos individuos en seco, pero esto es muy problemático dada su fragilidad.

Los individuos en alcohol pueden ser mantenidos en tubos de ensayo, los que a su vez están sumergidos en alcohol en un frasco más grande, o en frascos con tapones de neoprene (no es aconsejable el uso de corchos ni de tapones de goma común, ya que destiñen coloreando los ejemplares o se pudren) colocados en gradillas y ordenados por género.

Es importante mantener el material resguardado de la luz ya que ésta altera la coloración de los ejemplares y destruye los tapones.

Ocasionalmente algunas piezas como genitalia, aparato bucal de la ninfa y patas deben ser montadas en bálsamo de Canadá, mientras que las alas se montan en seco.

CLAVES PARA DETERMINAR FAMILIAS DE EPHEMEROPTERA REGISTRADAS EN LA ARGENTINA

ADULTOS

- 1 Venación alar grandemente reducida, aparentemente sólo 3 ó 4 venas longitudinales presentes detrás de R_1 (Fig. 1a); coloración del cuerpo castaña, grisácea o negruzca *OLIGONEURIIDAE*
- 1A Venación alar completa o sólo moderadamente reducida, numerosas venas longitudinales presentes detrás de R_1 (Figs. 2-8); coloración del cuerpo variable 2

- 2 Base de las venas MP_2 y CuA fuertemente divergentes de la base de MP_1 ; las posteriores con numerosas venas longitudinales y transversales; vena MA del ala posterior no bifurcada (Figs. 2-3) 3
- 2A Base de las venas MP_2 y CuA poco divergentes de la vena MP_1 (puede divergir solamente la vena MP_2 de MP_1); alas posteriores variables, pudiendo estar reducidas o ausentes; vena MA del ala posterior bifurcada o no bifurcada (Figs. 4-8) 5
- 3 Patas medias y posteriores del macho y todas las patas de la hembra débiles, no funcionales; coloración del cuerpo usualmente pálida
..... *POLYMITARCYIDAE*
- 3A Todas las patas en ambos sexos bien desarrolladas, funcionales; coloración del cuerpo variable 4
- 4 Vena MA_2 del ala anterior 1,3 a 3 veces más larga que la base de MA (Fig. 2a); fórceps genitales del macho con un largo segmento basal y un corto segmento terminal o ninguno *EUTHYPLOCIIDAE*
- 4A Vena MA_2 del ala anterior más corta, igual o sólo apenas más larga que la base de MA (Fig. 3a); fórceps genitales del macho con dos largos segmentos basales *EPHEMERIDAE*
- 5 Venas MA_2 y MP_2 separadas basalmente de su tronco respectivo; penes del macho reducidos; una o dos intercalares marginales (Fig. 4)
..... *BAETIDAE*
- 5A Venas MA_2 y MP_2 no separadas basalmente de su tronco respectivo (Figs. 5-8); penes del macho bien desarrollados 6
- 6 Alas posteriores por lo general presentes y relativamente grandes, con una o más venas bifurcadas; proyección costal más corta que el ancho alar (Fig. 8); si las alas posteriores están ausentes, alas anteriores con varias venas transversas cercanas al margen externo 8
- 6A Alas posteriores ausentes o pequeñas; si están presentes, con dos o tres venas simples y la proyección costal larga y recta o recurvada (Fig. 5b); alas anteriores sin venas transversas cercanas al margen externo (Figs. 5a-6) 7
- 7 Vena MA del ala anterior formando una horquilla más o menos simétrica; venas MP_2 e IMP del ala anterior se extienden menos de $\frac{3}{4}$ la longitud de la vena MP_1 (Fig. 5a); fórceps genitales del macho bi o trisegmentados *LEPTOHYPHIDAE*
- 7A Vena MA_2 del ala anterior unida en la base a la vena MA_1 por una transversa; venas MP_2 e IMP del ala anterior casi tan largas como la vena MP_1 (Fig. 6); fórceps genitales del macho unisegmentados
..... *CAENIDAE*
- 8 Intercalares cubitales del ala anterior consistentes en una serie de venillas, a menudo bifurcadas o sinuosas, que unen la vena CuA al margen posterior (Figs. 8a-9) 9
- 8A Sin verdaderas intercalares marginales sueltas basalmente como en el

- dilema anterior (Fig. 7); fórceps genitales del macho con 2 cortos segmentos terminales *LEPTOPHLEBIIDAE*
- 9 Vena CuP del ala anterior fuertemente recurvada (Fig. 9)
..... *COLOBURISCIDAE*
- 9A Vena CuP del ala anterior sólo levemente o no recurvada (Fig. 8a) ... 10
- 10 Basitarso de las patas posteriores (parcialmente fusionado a la tibia) subigual o más largo que la tibia; fórceps de la genitalia masculina tetra-segmentados; placa subgenital del macho con una profunda incisión en forma de U *ONISCIGASTRIDAE*
- 10A Basitarso de las patas posteriores (más o menos fusionado a la tibia) más corto que la tibia; fórceps de la genitalia masculina tri-segmentados, o si tetra-segmentados, la placa subgenital del macho carece de una profunda incisión en forma de U 11
- 11 Uñas tarsales del par similares, ambas apicalmente aguzadas
..... *SIPHONURIDAE*
- 11A Uñas tarsales del par diferentes entre sí *AMELETOPSISIDAE*

NINFAS

- 1 Branquias abdominales ausentes, con evaginaciones respiratorias en los esternitos torácicos; fémures y tibias de las patas anteriores con una densa hilera de setas sobre el borde anterior (Fig. 11) ... *COLOBURISCIDAE*
- 1A Branquias abdominales presentes, patas anteriores variables 2
- 2 Branquias en los segmentos abdominales 2-7 hendidas y con los márgenes con flecos (Fig. 10), branquias en el segmento 1 variables o ausentes; colmillo mandibular proyectándose por el frente de la cabeza (Fig. 10) 3
- 2A Branquias en los segmentos abdominales variables, colmillos mandibulares ausentes; márgenes de las branquias sin flecos 5
- 3 Branquias laterales; las patas anteriores no adaptadas para cavar, tibias cilíndricas; colmillos mandibulares con numerosas setas largas (Fig. 10)
..... *EUTHYPLOCIIDAE*
- 3A Branquias dorsales; las patas anteriores fosoriales, tibias aplanadas ... 4
- 4 Apice ventral de las tibias posteriores proyectado en una punta aguda distinta (Fig. 12); en vista lateral los colmillos mandibulares curvados hacia arriba apicalmente *EPHEMERIDAE*
- 4A Apice ventral de las tibias posteriores redondeado (Fig. 13); en vista lateral los colmillos mandibulares casi rectos o curvados hacia abajo apicalmente *POLYMITARCYIDAE*
- 5 Branquias en el segmento 1 ó 2 operculares, cubriendo las restantes (Fig. 14) 6
- 5A Branquias variables, pero las del segmento 1 ó 2 nunca operculares ... 8
- 6 Branquias del segmento 1 operculares, cubriendo las restantes (Fig. 14);

- branquias en los segmentos abdominales 1-4; abdomen con una hilera mediana de proyecciones sobre los tergos anteriores
 *ONISCIGASTRIDAE*
- 6A Branquias del segmento 2 operculares, branquias presentes en los segmentos 2-5, 2-6 ó 2-7 7
- 7 Branquias en el segmento abdominal 2 operculadas, cuadrangulares, que se juntan o casi, en la línea media dorsal del abdomen, branquias en el segmento 1 vestigiales, branquias en los segmentos 3-7 con márgenes con flecos (Fig. 15) *CAENIDAE*
- 7A Branquias en el segmento abdominal 2 operculadas, triangulares, subtriangulares u ovals, nunca juntándose en la línea media dorsal del abdomen (Fig. 16); branquias ausentes o vestigiales y filiformes en el segmento abdominal 1, pueden estar ausentes en el segmento 2; branquias laminares (Fig. 17) en los segmentos abdominales 2-5 ó 2-6
 *LEPTOHYPHIDAE*
- 8 Palpos maxilares y labiales multisegmentados y filiformes
 *AMELETOPSIDAE*
- 8A Palpos maxilares y labiales como máximo 3-segmentados 9
- 9 Fémures anteriores con una doble hilera de largas setas sobre el lado interno (Fig. 18); palpos maxilares y labiales bisegmentados, un penacho de branquias unido a la base de las maxilas *OLIGONEURIIDAE*
- 9A Fémures sin tales setas, palpos labiales y maxilares 3-segmentados, sin branquias en la base de las maxilas 10
- 10 Clípeo fusionado a la frente; cabeza usualmente prognata; branquias abdominales variables pero compuestas de una lámina ventral y una dorsal *LEPTOPHLEBIIDAE*
- 10A Clípeo no fusionado a la frente, cabeza hipognata, branquias abdominales usualmente ovals, compuestas de una única lámina, a veces plegada sobre sí misma en la base 11
- 11 Antenas largas, dos o más veces el ancho de la cabeza; branquias en los segmentos abdominales 1-5, 1-7 ó 2-7 *BAETIDAE*
- 11A Antenas relativamente cortas, branquias en los segmentos abdominales 1-7 *SIPHONURIDAE*

LISTA DE GENEROS DE EPHEMEROPTERA DE LA ARGENTINA

Entre paréntesis, número de especies registradas.

Fam. *AMELETOPSIDAE*: *Chiloporter* (1).

Fam. *BAETIDAE*: *Baetis* (6); *Baetodes* (1); *Callibaetis* (9); *Camelobaetis* (1); *Cloeodes* (1); *Pseudocloeon* (6).

Fam. *CAENIDAE*: *Brachycercus* (1); *Caenis* (4).

- Fam. *COLOBURISCIDAE*: *Murphyella* (1).
 Fam. *EPHEMERIDAE*: *Hexagenia* (1).
 Fam. *EUTHYPLOCIIDAE*: *Euthyplocia* (1).
 Fam. *LEPTOHYPHIDAE*: *Haplohyphes* (2); *Leptohyphes* (5); *Tricorythodes* (1).
 Fam. *LEPTOPHLEBIIDAE*
 Subfam. *ATALOPHLEBIINAE*: *Archethraulodes* (1); *Atopophlebia* (1); *Dactylophlebia* (1); *Farrodes* (2); *Hagenulopsis* (1); *Hermanella* (4); *Homothraulus* (3); *Hydrosmilodon* (1); *Massartellopsis* (1); *Meridialaris* (5); *Needhamella* (1); *Nousia* (6); *Penaphlebia* (5); *Rhigotopus* (1); *Terpides* (1); *Thraulodes* (7); *Thraulus* (2); *Traverella* (2); *Ulmeritoides* (1); *Ulmeritus* (2).
 Fam. *OLIGONEURIIDAE*
 Subfam. *OLIGONEURIINAE*: *Lachlania* (1); *Spaniophlebia* (1).
 Fam. *POLYMITARCYIDAE*
 Subfam. *CAMPSURINAE*: *Campsurus* (17); *Tortopus* (4).
 Fam. *SIPHONURIDAE*: *Metamonius* (1).

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, R. K., 1966. *Haplohyphes*, a new genus of Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). *J. Kansas Ent. Soc.* 39: 565-568.
- BERNER, L. y T. B. THEW, 1961. Comments on the mayfly genus *Campylocia* with description of a new species (Euthyplociidae: Euthyplociinae). *Am. Midl. Nat.* 66: 329-336.
- DEMOULIN, G., 1952. Essai de nouvelle clé pour la détermination des Oligoneuriidae (Insectes Ephéméroptères). *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.* 28 (43): 1-4.
- DEMOULIN, G., 1955. Une mission biologique belge au Brésil. Ephéméroptères. *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.* 31 (20): 1-32.
- DEMOULIN, G., 1958. Nouveau schema de classification des Archodontes et des Ephéméroptères. *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.* 34 (27): 1-9.
- DOMINGUEZ, E., 1984. Dos especies nuevas del género *Haplohyphes* Allen (Ephemeroptera: Tricorythidae) de la Argentina. *Rev. Soc. Ent. Argentina* 43 (1-4): 103-112.
- DOMINGUEZ, E., 1985. El género *Tortopus* Needham & Murphy (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) en la Argentina. *Physis B* 43 (105): 69-72.
- DOMINGUEZ, E., 1987. El género *Thraulodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) en la República Argentina. *Acta Zool. Lilloana* 39: 47-65.
- DOMINGUEZ, E. y R. W. FLOWERS, 1989. A revision of *Hermanella* and related genera (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from Subtropical South America. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 82: 555-573.

- DOMINGUEZ, E., M. D. HUBBARD y W. L. PETERS, 1992. Clave para ninfas y adultos de las familias y géneros de Ephemeroptera (Insecta) sudamericanos. *Biología Acuática* 16: 32 pp., 8 lám.
- DOMINGUEZ, E. y M. SAVAGE, 1987. Two new species of *Farrodes* from continental South America with comments on the distribution of faunal components in Argentina (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 22: 43-52.
- EATON, A. E., 1883-88. A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. *Trans. Linn. Soc. London, 2nd Ser. Zool.* 3: 1-352.
- EDMUNDS, G. F., 1972. Biogeography and evolution of Ephemeroptera. *Ann. Rev. Ent.* 17: 21-42.
- EDMUNDS, G. F., 1975. Phylogenetic biogeography of mayflies. *Ann. Missouri Bot. Garden* 62: 251-263.
- EDMUNDS, G. F., R. K. ALLEN y W. L. PETERS, 1963. An annotated key to the nymphs of the families and subfamilies of mayflies (Ephemeroptera). *Univ. Utah Biol. Ser.* 13 (1): 1-49.
- EDMUNDS, G. F., S. L. JENSEN y L. BERNER, 1976. *The Mayflies of North and Central America*. University of Minnesota Press, Minneapolis. x + 330 pp.
- EDMUNDS, G. F. y W. P. McCAFFERTY, 1988. The mayfly subimago. *Ann. Rev. Ent.* 33: 509-529.
- FLOWERS, R. W. y E. DOMINGUEZ, 1991. Preliminary cladistics of the *Hermanella* complex (Ephemeroptera, Leptophlebiidae, Atalophlebiinae), pp. 49-62. *En* Alba-Tercedor, J. y A. Sánchez-Ortega (eds.) *Overview and Strategies of Ephemeroptera and Plecoptera*. Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida.
- HUBBARD, M. D., 1979. Genera and subgenera of Recent Ephemeroptera. *Eatonia Suppl.* 2: 1-8.
- HUBBARD, M. D., 1982. Catálogo abreviado de Ephemeroptera da América do Sul. *Pap. Avul. Zool.* 34 (24): 257-282.
- HUBBARD, M. D., E. DOMINGUEZ y M. L. PESCADOR, 1992. Los Ephemeroptera de la República Argentina: un catálogo. *Rev. Soc. Ent. Argentina* 50 (1-4): 201-240.
- HUBBARD, M. D. y W. L. PETERS, 1977. Ephemeroptera, pp. 165-199. *En* Hurlbert, S.H. (ed.) *Biota acuática de Sudamérica austral*. San Diego State Univ., San Diego, California.
- LANDA, V. y T. SOLDAN, 1985. Phylogeny and higher classification of the order Ephemeroptera: A discussion from the comparative anatomical point of view. *Stud. Cesk. Akad. Ved.* 121 pp.
- LESTAGE, J. A., 1931. Contribution à l'étude des Ephéméroptères. VIII. Les Ephéméroptères du Chili. *Bull. Ann. Soc. Ent. Belg.* 71: 41-60.
- LESTAGE, J. A., 1935. Contribution à l'étude des Ephéméroptères. IX. Le groupe Siphonuridien. *Bull. Ann. Soc. Ent. Belg.* 75: 77-139.

- McCAFFERTY, W. P., 1981. *Aquatic Entomology*. Science Book International, Boston, Massachusetts. 445 pp.
- McCAFFERTY, W. P., 1991. Toward a phylogenetic classification of the Ephemeroptera (Insecta): a commentary on systematics. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 84: 343-360.
- MORIHARA, D. K. y G. F. EDMUNDS, 1980. *Notobaetis*: A new genus of Baetidae (Ephemeroptera) from South America. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 65: 605-610.
- NEEDHAM, J. G. y H. E. MURPHY, 1924. Neotropical mayflies. *Bull. Lloyd Libr.* 24 Ent. Ser. 4: 1-79.
- NEEDHAM, J. G., J. R. TRAVER y Y. HSU, 1935. *The biology of Mayflies*. E. W. Classey. 759 pp.
- PESCADOR, M. L. y W. L. PETERS, 1980. Two new genera of cool-adapted Leptophlebiidae (Ephemeroptera) from southern South America. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 73: 332-338.
- PESCADOR, M. L. y W. L. PETERS, 1982. Four new genera of Leptophlebiidae (Ephemeroptera: Atalophlebiinae) from southern South America. *Aquatic Insects* 4: 1-19.
- PESCADOR, M. L. y W. L. PETERS, 1985. Biosystematics of the genus *Nousia* from southern South America (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae). *J. Kansas Ent. Soc.* 58: 91-123.
- PETERS, W. L. y G. F. EDMUNDS, 1972. A revision of the generic classification of certain Leptophlebiidae from southern South America (Ephemeroptera). *Ann. Ent. Soc. Amer.* 65: 1398-1414.
- SOLDAN, T., 1986. A revision of the Caenidae with ocellar tubercles in the nymphal stage (Ephemeroptera). *Acta Univ. Carolinae-Biol.* 1982-1984: 289-362.
- TOMKA, I. y C. ELPERS, 1991. Problems in the phylogeny of the Ephemeroptera, pp. 115-136. *En Alba-Tercedor, J. y A. Sánchez-Ortega (eds.) Overview and Strategies of Ephemeroptera and Plecoptera*. Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida.
- TRAVER, J. R., 1946. Notes on Neotropical mayflies. Part I. Family Baetidae, Subfamily Leptophlebiinae. *Rev. Ent. Rio de Janeiro* 17: 418-436.
- TRAVER, J. R., 1956. A new genus of Neotropical mayflies (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). *Proc. Ent. Soc. Washington* 58: 1-13.
- TRAVER, J. R., 1958. The subfamily Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricothyridae). Part I. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 51: 491-503.
- TRAVER, J. R., 1959. Uruguayan mayflies. Family Leptophlebiidae: Part I. *Rev. Soc. Urug. Ent.* 3: 1-13.
- TRAVER, J. R. y G. F. EDMUNDS, 1967. A revision of the genus *Thraulodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Misc. Publ. Ent. Soc. Amer.* 5: 349-395.
- ULMER, G., 1920a. Neue Ephemeropteren. *Arch. Naturgesch.* 85 A (11): 1-80.

- ULMER, G., 1920b. Übersicht über die Gattungen der Ephemeropteren, nebst Bemerkungen über einzelne Arten. *Stett. Ent. Z.* 81: 97-144.
- ULMER, G., 1942. Alte und neue Eintagsfliegen (Ephemeropteren) aus Süd und Mittelamerika. *Stett. Ent. Z.* 103: 98-128.
- ULMER, G., 1943. Alte und neue Eintagsfliegen (Ephemeropteren) aus Süd und Mittelamerika. *Stett. Ent. Z.* 104: 14-46.
- WALTZ, R. D. y W. P. McCAFFERTY, 1985. *Moribaetis*: A new genus of Neotropical Baetidae (Ephemeroptera). *Proc. Ent. Soc. Washington* 87: 239-251.

Figuras 1-9. Ephemeroptera: alas (a: anterior; b: posterior).

1: *Lachlania* (Oligoneuriidae); 2: *Euthyplocia* (Euthyplociidae); 3: *Hexagenia* (Ephemeridae); 4: Baetidae, ala anterior; 5: *Haplohyphes* (Leptohyphidae); 6: *Caenis* (Caenidae), ala anterior; 7: *Thraulodes* (Leptophlebiidae); 8: *Siphonella* (Oniscigastridae); 9: *Murphyella* (Coloburiscidae), detalle ala anterior.

(1: tomada de Edmunds *et al.*, 1976; 2-9: tomadas de Domínguez *et al.*, 1992).

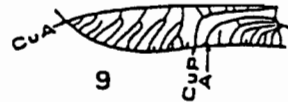
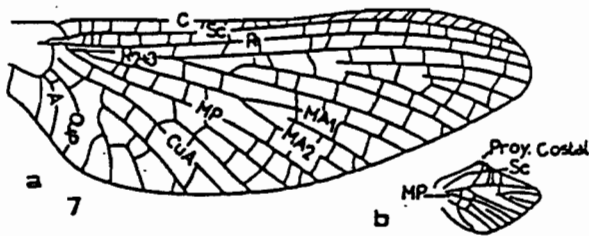
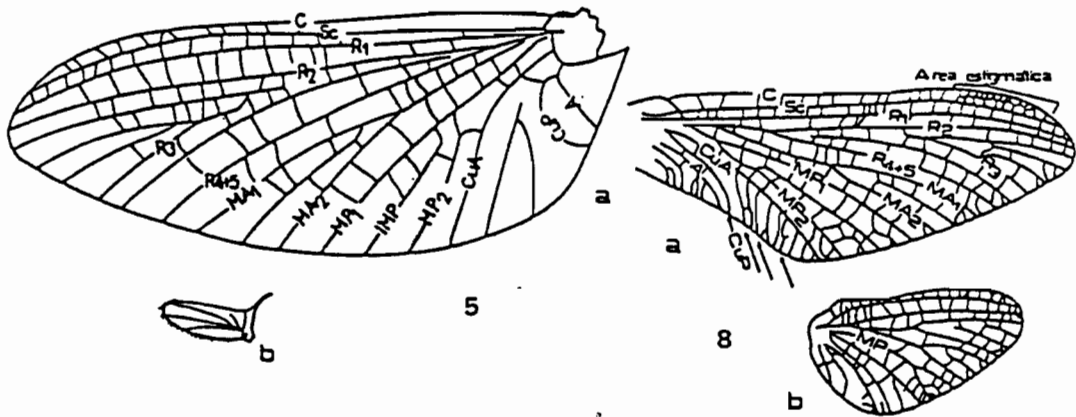
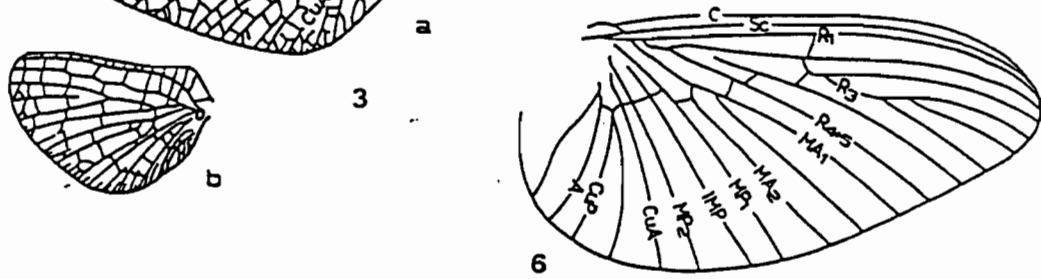
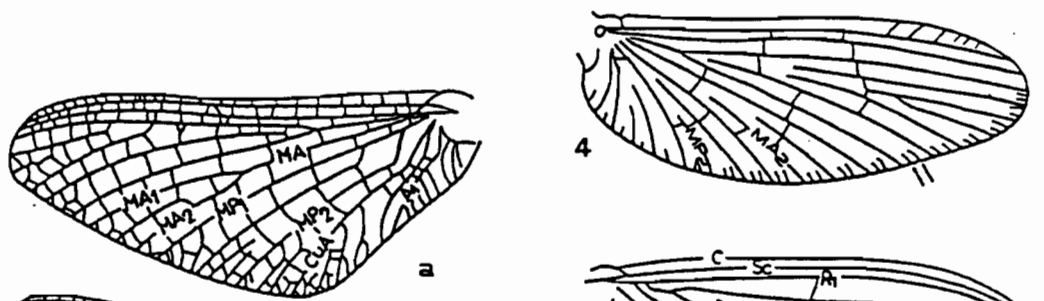
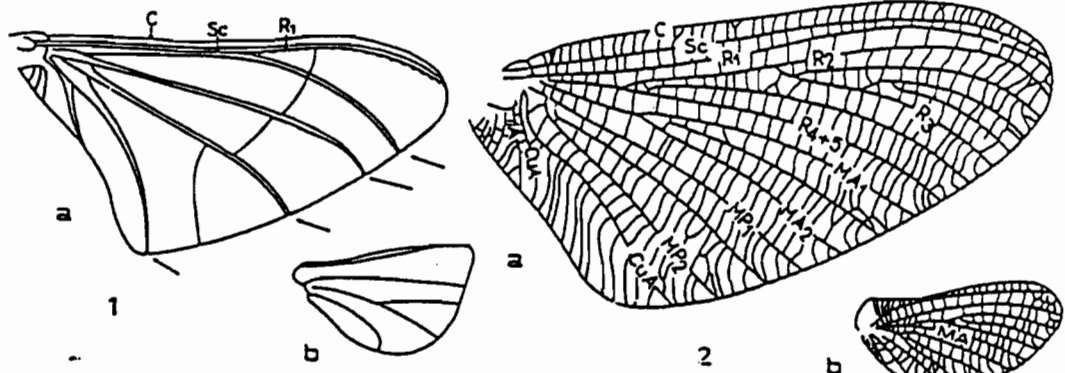
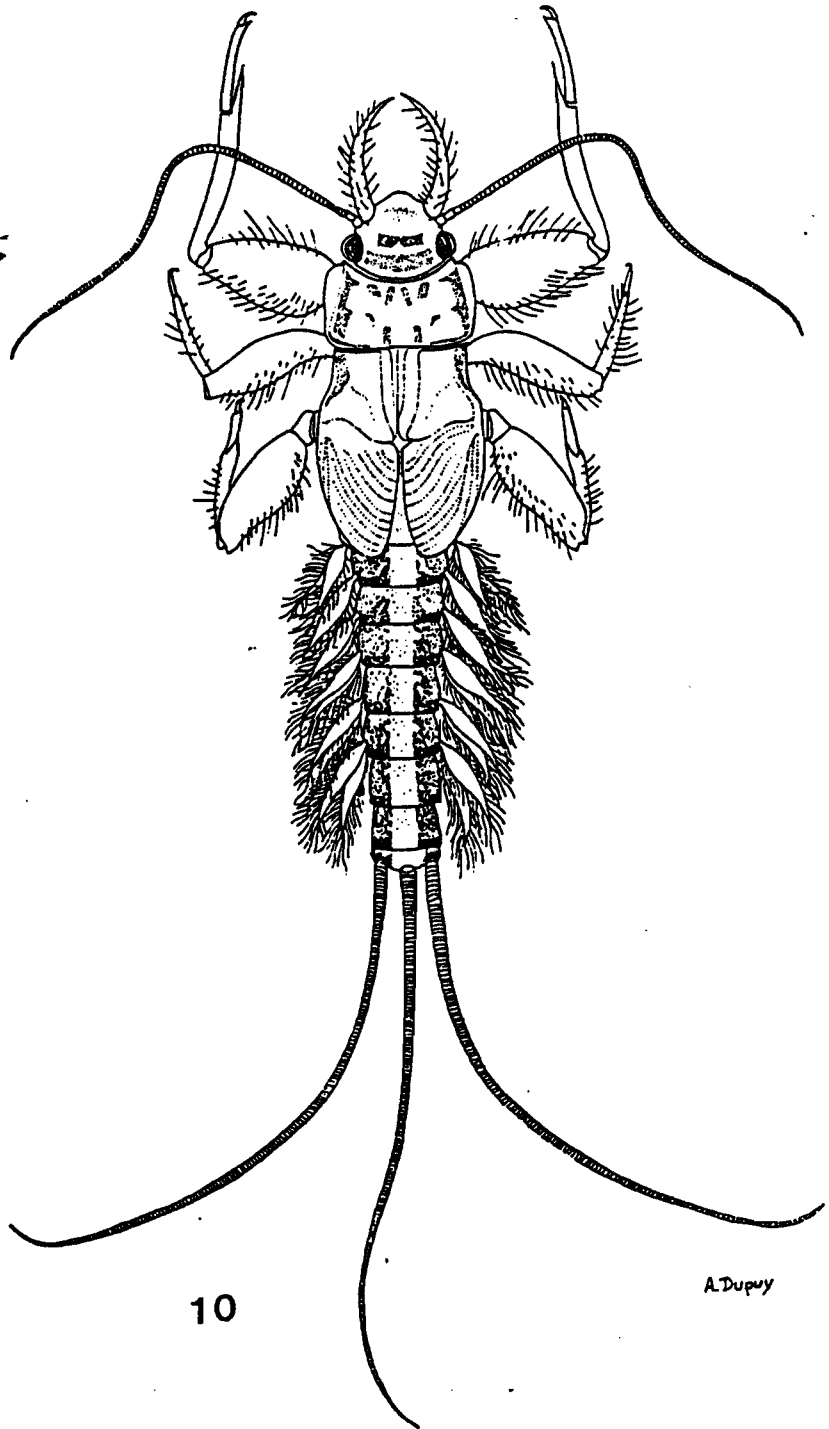


Figura 10. Euthyplocia (Euthyplociidae): ninfa, vista general.



10

A. Dupuy

Figuras 11-18. Ephemeroptera.

11: *Murphyella* (Coloburiscidae), vista dorsal pata anterior (S: setas); 12: *Hexagenia* (Ephemeridae), vista pata posterior (pt: proyección tibial); 13: *Tortopus* (Polymitarcyidae: Campsurinae), vista ventral pata posterior; 14: *Siphonella* (Oniscigastridae), vista dorsal segmentos abdominales 1-4 (B₁: branquia 1 opercular); 15: *Caenis* (Caenidae), branquia 4; 16: *Tricorythodes* (Leptohiphidae) (B: branquia 2 opercular); 17: *Leptohiphes* (Leptohiphidae), branquia 4; 18: *Lachlania* (Oligoneuriidae), vista dorsal pata anterior (F₁: fémur anterior).

(11-15 y 17-18: tomadas de Domínguez *et al.*, 1992).

