

Insectos Inmaduros

Metamorfosis e Identificación



S.E.A.
Sociedad Entomológica Argentina

COOPERACION
IBEROAMERICANA

CYTED
CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO

RIBES



Red Iberoamericana de Biogeografía
y Entomología Sistemática

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

Editores

C. Costa, S. Ide & C. E. Simonka

m3m
vol. 5
Monografías
3er. Milenio
S.E.A.

Trichoptera

LEANDRO GONÇALVES OLIVEIRA

Las larvas del orden Trichoptera son acuáticas y no dependen del aire atmosférico para su respiración. Además, presentan un par de patas falsas en la parte terminal del abdomen, en cuyos extremos están presentes ganchos esclerosados. Excepto los Diptera, los Trichoptera a menudo son más numerosos en especies y más diversos biológicamente en determinados hábitats lóticos (de aguas corrientes) de lo que otros órdenes de insectos acuáticos, lo que indica gran diversificación ecológica (WIGGINS, 1977).

Se estima que hay cerca de 5.000 especies de Trichoptera, pero en Brasil se conoce apenas un tercio de las especies (FLINT, 1981). Las larvas se encuentran en varios hábitats acuáticos continentales, aunque también ocurre una especie marina, *Philanisis plebeius* Walker, 1852 (Philanisidae), en las costas abiertas de Australia y Nueva Zelanda (RIEK 1970). Puede encontrárselas principalmente próximas a cuerpos de agua, arroyos o aguas quietas de lagos. En esos ambientes, se hallan debajo de piedras, rocas y arena, en regiones de corriente (ambiente lótico) y aguas más estancadas (ambiente léntico). Una de las características más llamativas de los Trichoptera es su capacidad de construir capullos o abrigos de formas variadas y propias para cada especie (ROLDÁN-PÉREZ, 1988). Muchas veces, los refugios son portátiles (Figs. 15.3, 15.4, 15.9, 15.10, 15.19–15.21, 15.33) u, otras veces, fijas.

Existen cinco grupos básicos de familias, todos representados en aguas corrientes frías: Hydropsychoidea, que construyen redes, y Rhyacophiloidea, de vida libre (Hydrobiosidae) (Figs. 15.26–15.30), constructores de capullos en forma de silla de montar (Glossosomatidae) (Figs. 15.7–15.12), en forma de bolsa (Hydroptilidae) (Figs. 15.17–15.20), y Limnephiloidea (Figs. 15.21–15.25) que construyen capullos tubulares. Las familias

que ocurren en ambientes lóticos fríos parecen poseer caracteres más plesiomórficos de lo que aquéllas que viven en sitios lénticos y con aguas templadas que tendrían caracteres apomórficos (ROSS, 1967). De esa manera, se cree que las aguas corrientes frías fueron el hábitat original, en el cual los insectos que dieron origen a los Trichoptera se tornaron primeramente acuáticos. Por lo tanto, en ese hábitat habría ocurrido la diferenciación de los cinco grupos mencionados. Esos grupos esencialmente representan diferentes modos de vida y alimentación larval. Aparentemente, esas diferencias involucran distintas formas eficientes de exploración de nichos en los hábitats lóticos.

La clasificación más reciente de las familias de Trichoptera incluye ocho superfamilias y 16 familias: HYDROPSYCHOIDEA – Ecnomidae, Hydropsychidae, Polycentropodidae, Xiphocentronidae; PHILOPOTAMOIDEA – Philopotamidae; RHYACOPHILOIDEA – Hydrobiosidae; Glossosomatoidea, Glossosomatidae; HYDROPTILOIDEA – Hydroptilidae; LEPTOCEROIDEA – Atriplectididae, Calamoceratidae, Leptoceridae, Odontoceridae; LIMNEPHILOIDEA – Limnephilidae; SERICOSTOMATOIDEA – Anomalopsychidae, Helicopsychidae, Sericostomatidae. Todas las familias en Brasil están presentes en ambientes lóticos fríos o templados. Pero, solo cinco habitan también ambientes lénticos: Hydropsychidae, Polycentropodidae, Hydroptilidae, Calamoceratidae y Leptoceridae. Debido a la disminución en el número de familias de ambientes lóticos hacia lénticos, podemos creer que la disminución de la velocidad de corriente y el aumento de la temperatura del agua intervienen considerablemente en el proceso de respiración de los tricópteros, lo que restringe la cantidad de grupos en hábitats lénticos. Como consecuencia de ello, la presión de selección obraría en el sentido de mayor eficiencia respiratoria.

Existe la idea de que los tricópteros, con la construcción de tuberías portátiles aumentan su eficiencia respiratoria. El principio sería el de una ondulación dorsoventral del abdomen o ventilación, realizada por las larvas, lo que aumentaría la velocidad del agua que entra por la abertura anterior y sale por la posterior. De esa manera, abdomen y branquias se lavarían por una corriente continua de agua renovada. Los capullos tubulares servirían, entonces, como conductores de un flujo de agua canalizada. Según esa teoría, las tres jorobas del segmento abdominal I servirían para abastecer un espacio entre la larva y los lados internos del tubo, lo que permite que la corriente lave todos los lados del abdomen, y propicie así mayor eficiencia respiratoria, una vez que ocurriría aumento de la superficie de contacto de las branquias con el agua circundante. Es notable que el aumento de la eficiencia respiratoria esté relacionado con la producción de la seda, una vez que esos abrigos o capullos y tubería se hacen con el auxilio de ese material, secretado por la propia larva.

Para WIGGINS y MACKAY (1978), un factor fundamental en la evolución de la diversidad ecológica de los tricópteros es la seda, criada según varios modales: I) en la construcción de redes; II) fijación de abrigos y capullos tubulares; III) construcción de capullos portátiles; IV) mantenimiento de la velocidad interna de la corriente de agua, que aumenta la eficiencia de la obtención del oxígeno disuelto en el agua; y V) línea de ancla para larvas depredadoras, cuya función es prenderlas por determinada distancia al sustrato, lo que evita que las lleve la corriente.

Los capullos o abrigos también son de gran importancia en la alimentación. Muchas redes construidas por los Hydropsychoidea se fijan en sus abrigos, de los cuales las larvas retiran partículas alimentarias, traídas por la corriente del agua y retenidas en las redes de seda, y aún pueden, según sea el tamaño de las mallas, seleccionar el tamaño de esas partículas. Funcionalmente, las larvas que construyen esos abrigos se alimentan por filtración, comen algas, pequeñas partículas de plantas, material animal, heces de otros invertebrados y, en algunos casos, otros invertebrados. Los Philopotamidae se alimentan de partículas finas, al raspar la superficie de fondo (región bentónica); los Hydropsychidae, además, ingieren pequeños invertebrados y son considerados omnívoros; algunos géneros de Polycentropodidae se han especializado en la recolecta de partículas finas, pero otros son depredadores; los Xiphocentronidae toman detritos asociados con una microflora y algas, y se puede considerarlos recolectores; los Hydrobiosidae son depredadores; los Glossosomatidae construyen capullos portátiles, donde las larvas viven bien protegidas, y también pueden quedarse expuestas en las superficies superiores de rocas de ambientes lóticos, donde “raspan” diatomeas y partículas de materia orgánica fina.

Las patas de los Glossosomatidae, Hydrobiosidae y Hydropsychidae son de tamaño semejante, condición que se puede considerar primitiva. En los demás grupos, las patas son progresivamente mayores, y se sabe que se adaptaron para caminar usando los dos últimos pares de patas. Aunque las categorías de alimentación – depredadora, recolectora, raspadora, etc. – puedan caracterizar ciertos grupos, deben utilizarse con cierta precaución,

puesto que ciertas especies pueden cambiar estacional y / o geográficamente su alimentación, como también entre estadios larvales. Para los Trichoptera, la evolución parece haber discrepado nítidamente en los modos de obtención del alimento, con poca especialización en relación con el tipo de alimento que van a utilizar.

Es posible que la construcción de abrigos fijos, capullos y tubería sea una de las características más marcadas de los Trichoptera. Ciertos abrigos y capullos individuales también los confeccionan otros insectos, como algunos abejorros y mariposas. Pero la variedad de esas estructuras es significativamente mayor en los Trichoptera que en cualquier otro grupo de insectos. Junto a la capacidad de producción de seda, hay ventajas considerables en el estudio de la evolución del comportamiento en la construcción de sus capullos, abrigos y tubería. Análisis comparativos de los pasos involucrados en las diversas construcciones de los Trichoptera y los Lepidoptera que producen capullos han sugerido una similitud básica en ese comportamiento en los dos órdenes (ROSS, 1967). Las larvas de tricópteros tienen capacidad de reconocer y entrar en sus propios capullos cuando los dejan por algún tiempo, además de que poseen sensores en las uñas anales, importantes en la regulación del tamaño máximo de las casas y abrigos que van a construir; esos comportamientos varían, por supuesto, dentro de varias familias.

Los capullos y abrigos son extremadamente importantes en la alimentación y respiración, pero consideraciones sobre los detalles estructurales son interesantes bajo el punto de vista de los microhábitats utilizados por ese grupo. La mayoría de esas estructuras viene hecha de seda, trozos de plantas y pequeñas piedras, que también son incorporadas alrededor de sus capullos. Ese comportamiento incluye muchos problemas de “ingeniería”, como elasticidad, peso, rigidez estructural, camuflaje, circulación interna del agua, resistencia externa del agua, regulación del tamaño de malla de las redes para obtener partículas finas en corrientes, protección contra depredadores, etc. Nuevamente, la producción de la seda aumenta la diversidad de recursos y permite la exploración de muchos nichos. Hay un soporte frágil en la idea de que las especies de tricópteros pueden distinguirse por sus capullos, abrigos o tubería. La arquitectura no es característica en las diferentes familias. Por otra parte, algunos géneros poseen capullos y abrigos bastante peculiares, pero se debe tener mucho cuidado en la identificación. Se sugiere que casas o abrigos sin las respectivas larvas no deben identificarse por asociación “larva– capullo”.

En regiones de clima templado, muchos tricópteros tienen una generación por año (univoltinos), pasando por cinco a siete estadios, estado pupal y estado adulto alado; el tiempo necesario para completar la metamorfosis en general es de tres semanas. En los Trichoptera, como también en otros insectos, ocurre la diapausa, la suspensión del desarrollo larval en condiciones ambientales desfavorables, y también se sincroniza la emergencia de los adultos después de diferentes períodos de desarrollo de las larvas. Aunque los ciclos de vida univoltinos sean una condición normal, algunas especies poseen dos (bivoltinas) y hasta tres o más (multivoltinas) generaciones por año; algunas especies requieren más de un año (semivoltinas) para completar su ciclo de vida. De manera diferente de las regiones templadas, donde hay nítidas

diferencias ambientales de una estación del año para la otra, las regiones de menor latitud presentan cambios estacionales en cuanto a períodos más secos o más lluviosos, así como variación de la temperatura reflejada en diferentes altitudes, de modo que algunas especies pueden poseer ciclos de vida estacionales. Sin embargo, la mayoría de las especies posee varias generaciones por año, por lo que podemos encontrar toda la gradación de los estadios inmaduros en cualquier “estación” del año. En tricópteros tropicales, el período de metamorfosis puede ser corto y algunas especies necesitan hasta poco más de una semana para la eclosión. Las prepupas se caracterizan por larvas del último estadio que cortan su alimentación, al sellar las aberturas de su casa, abrigo o tubo. En esa fase, ocurre la transformación de la prepupa en pupa que, a su vez, rompe su capullo con el auxilio de mandíbulas fuertes, nada en dirección a la superficie del agua donde, con el auxilio de sedas natatorias localizadas en los tarsos de los apéndices posteriores, sale como individuo adulto.

Las larvas son depredadas por peces y otros invertebrados acuáticos. La invasión de capullos pupales por larvas de Chironomidae (Diptera) puede provocar la muerte de las larvas de tricópteros. Se registraron larvas de Empididae (Diptera) como depredadoras de pupas de hidrobiosídeos y glososomatídeos (WIGGINS, 1977). Aunque no sean depredadores, algunos acociles aplastan casas y abrigos larvales cuando se mueven. Algunas tortugas de la Mata Atlántica también se alimentan de esas larvas. De esta forma, las larvas tienen una importancia notoria en la cadena alimentaria en los diversos niveles tróficos de sistemas acuáticos continentales y pueden utilizarse, inclusive, como elementos analíticos en procesos de control biológico de la integridad de esos sistemas hídricos, o sea, en el biomonitorio acuático.

LARVAS. Cabeza evidente y bien esclerosada (Figs. 15.1, 15.2, 15.13, 15.16, 15.31, 15.32), con o sin espinas, crestas y varios otros tipos de esculturas. Las mandíbulas son evidentes y con extremos cortantes, lisas o dentadas. Muchas veces visibles del exterior, pueden observarse manchas redondeadas o cicatrices musculares, que son puntos de inserción para los músculos de la cabeza (Figs. 15.22, 15.24). Los ojos están formados por siete o menos estemata agrupados. Las antenas son setíferas y cortas en los Limnephiloidea, Glossosomatidae e Hydroptilidae. En los Hydropsychoidea e Hydrobiosidae, son pequeñas y poco diferenciadas, pero largas en los Leptoceridae. Hecho interesante es la seda producida por la glándula de seda (homóloga a la glándula salivar de los adultos), expelida a través de un pequeño orificio el extremo del labio.

El pronoto siempre está cubierto por dos placas fuertemente esclerosadas (Fig. 15.13), separadas por una línea ecdisial mediano-dorsal (Fig. 15.32). El mesonoto puede presentarse con placas esclerosadas o membranoso, con o sin escleritos pequeños. En muchos casos, los pelos mesonotales surgen en tres localizaciones primarias, donde su arreglo tiene importancia taxonómica (Fig. 15.32). La esclerosamiento del metanoto es variable, a menudo con los escleritos menores que los del mesonoto, pero las áreas de pelos poseen el mismo arreglo primario. El trocántero, derivado de la pleura torácica, tiene formas características en diferentes familias y géneros. Las patas

torácicas en algunos géneros poseen el mismo tamaño, pero, en muchas familias, las anteriores son cortas y sus artejos robustos; están armadas variablemente con espinas, peines y pelos (Figs. 15.5, 15.6); hay espolones y pelos muy fuertes, en la parte distal de la tibia, y muchas veces vienen a pares. El pelo basal de la uña tarsal muchas veces está ensanchado; en algunos géneros, la tibia y el fémur se subdividen secundariamente en dos partes.

El segmento abdominal I de muchas familias de los Limnephiloidea posee una joroba dorsal y, a cada lado, una joroba lateral (Fig. 15.10), retráctiles, pero no distinguibles en especímenes preservados. Las patas falsas anales exhiben una diversidad estructural significativa (Figs. 15.12–15.15). Existe un flequillo lateral de pelos finos, que comúnmente se extiende a lo largo de cada lado del abdomen en géneros de Leptoceroidea, Limnephiloidea y Sericostomatoidea. El cambio respiratorio en los Trichoptera principalmente se produce en las branquias traqueales, que son extensiones filamentosas de la pared del cuerpo. Esas branquias están localizadas en los segmentos abdominales, aunque algunas existan en los segmentos torácicos de ciertas familias, como en Hydropsychidae (Fig. 15.14); en pocas especies están enteramente ausentes. Pueden ser simples o ramificadas y su arreglo es de importancia taxonómica.

PUPAS. Son del tipo exarado, o sea, con apéndices libres y sin capullo larval, o con capullo gelatinoso hecho especialmente en casas de granos de arena. Tienen una forma característica, con placas dentadas en el dorso abdominal (Figs. 15.41, 15.43), que auxilian en la salida del pupario, y mandíbulas fuertes (Figs. 15.42, 15.44), usadas para cortar el envoltorio pupal, emerger hacia la superficie y generar las formas adultas.

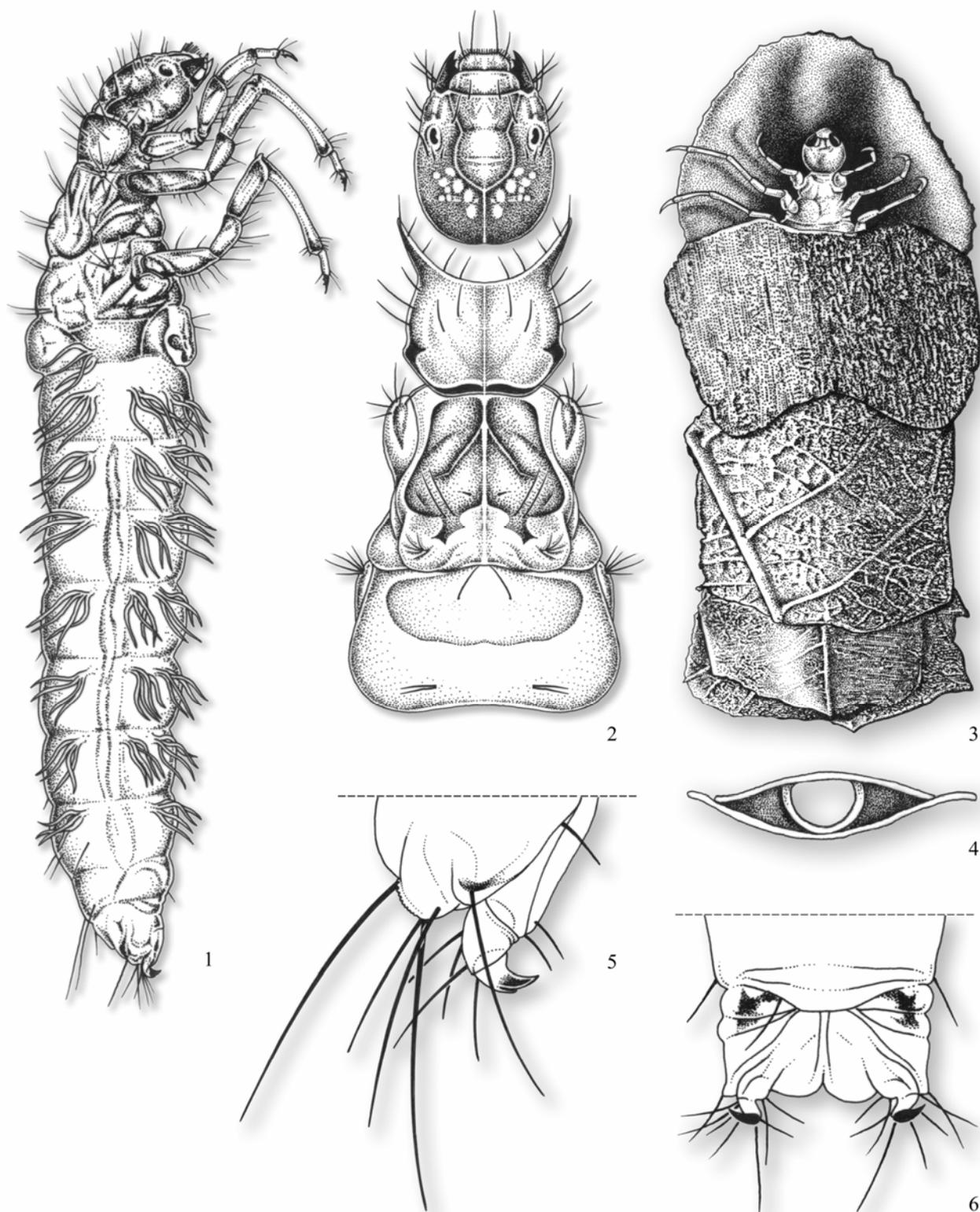
La transformación en pupa ocurre dentro del capullo larval. En las larvas que no construyen casas, abrigos especiales de granos de arena son construidos. Los Glossosomatidae remueven la superficie inferior de su casa, y la adhieren a las rocas. La transformación en pupa en las larvas que no construyen casas y en los Glossosomatidae, ocurre dentro de un capullo de seda, blando y semitransparente. En las especies que construyen casas, sin embargo, la pupa se queda libre dentro de la vieja casa larval. La pupa (adulto farado) abre su camino hacia el exterior de los abrigos o casas pupales y nada activamente hacia la superficie, utilizando sedas natatorias bien desarrolladas del tarso mediano.

Se deben preservar las pupas y sus casas pupales con su contenido intacto, en la medida de lo posible, porque pueden también determinarse taxonómicamente por el genital masculino del adulto farado. Eso posibilita la asociación de los adultos capturados con las casas y los fragmentos larvales dentro del envoltorio pupal.

CLAVE PARA LAS LARVAS DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE TRICHOPTERA PRESENTES EN LA REGIÓN NEOTROPICAL Y PRINCIPALMENTE EN BRASIL.

1. Uña anal dentada; casa portátil de granos de arena, semejante a un caracol. Frecuentes en ríos, barrancas y márgenes de lagos HELICOPSYCHIDAE

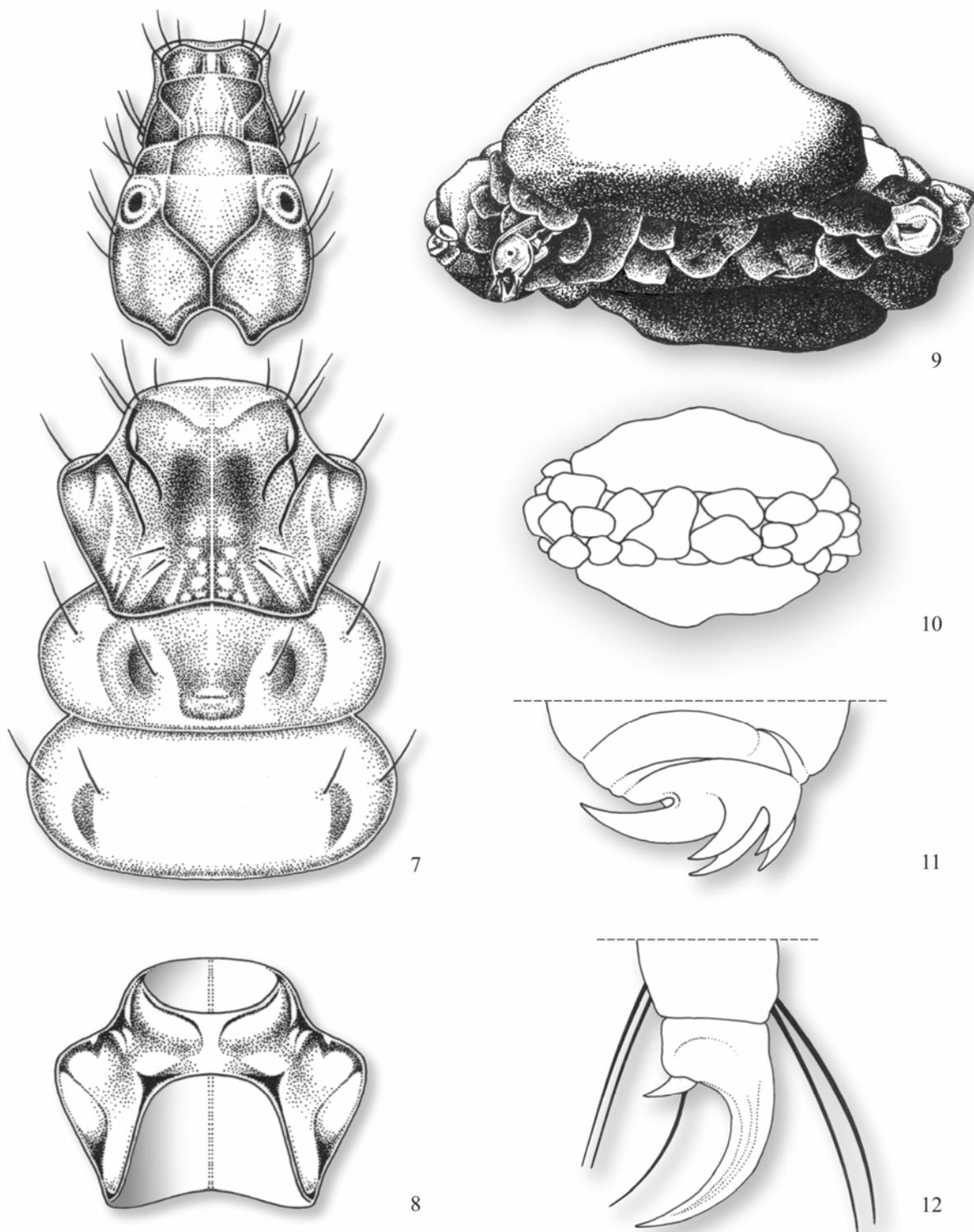
- 1'. Uña anal con ápice en forma de un gancho fuerte (Figs. 15.29, 15.30, 15.34); casa no semejante a un caracol, o sin casas portátiles 2
- 2(1'). Dorso de cada segmento torácico cubierto por placas esclerosadas (Figs. 15.13, 15.17) 3
- 2'. Metanoto y algunas veces el mesonoto enteramente membranoso, con varios pares de escleritos pequeños o pelos (Figs. 15.2, 15.7, 15.22, 15.24, 15.26, 15.31) 5
- 3(2). Abdomen con hileras de branquias ventrolaterales ramificadas; con prominente cepillo de pelos largos en la base de la uña anal; margen posterior de las placas meso y metanotal lobadas (Figs. 15.13–15.16); refugios fijos. Frecuentes en ríos, barrancas y lagos HYDROPSYCHIDAE
- 3'. Abdomen sin branquias ventrolaterales (Fig. 15.35) 4
- 4(3'). Dos o tres pelos en la base de la uña anal; margen posterior de las placas meso y metanotal rectas (Fig. 15.17); comúnmente con menos de 6,0 mm de largo, muchas veces con casas en forma de sacos (Figs. 15.19, 15.20). Frecuentes en ríos, barrancas y lagos HYDROPTILIDAE
- 4'. Margen anterior del mesonoto y metanoto puntiagudos; mayores que 6,0 mm de largo; trocánter alargado y puntiagudo; uñas anales largas y recurvadas, con pequeños denticulos. Frecuentes en barrancas y ríos ECNOMIDAE
- 5(2'). Antena muy larga y prominente (Figs. 15.22, 15.24) y, o placas esclerosadas en el mesonoto bien pigmentadas, excepto por un par de líneas curvas y oscuras en su mitad posterior; casas portátiles de varios materiales. Frecuentes en ríos, barrancas y lagos LEPTOCERIDAE
- 5'. Antena con longitud normal, o no aparente; mesonoto nunca con un par de líneas curvas y oscuras 6
- 6(5'). Mesonoto cubierto por una placa esclerosada, variablemente subdividido y por lo común pigmentado (Figs. 15.2, 15.32), aunque algunas veces con un lóbulo anterolateral prominente 13
- 6'. Mesonoto sin placas esclerosadas como arriba, ancha o enteramente membranoso (Figs. 15.26, 15.38); pronoto nunca con lóbulo anterolateral 7
- 7(6'). Segmento abdominal IX con una placa esclerosada en el dorso (Fig. 15.31) 8
- 7'. Segmento abdominal IX con el dorso membranoso (Fig. 15.35) 10
- 8(7). Parte media de la pata falsa anal fuertemente unida con el segmento IX, uña anal con por lo menos un diente accesorio (Figs. 15.11, 15.12); casas portátiles semejantes a un casco de tortuga, confeccionadas con piedras pequeñas (Figs. 15.9, 15.10). Frecuentes en ríos y barrancas GLOSSOSOMATIDAE
- 8'. Pata falsa anal libre del segmento IX (Fig. 15.13).. 9
- 9(8'). Cabeza y pronoto con apéndices no diminutos, antenas poco desarrolladas, uña anal sin dientes accesorios; algunas veces la tibia, tarso y uña del primer par de patas en forma de quela (pinza) (Fig. 15.27); sin casas o abrigos fijos. Frecuentes en ríos y barrancas HYDROBIOSIDAE
- 9'. Cabeza y pronoto con apéndices extremadamente diminutos en relación con los demás segmentos y apéndices, antenas parcialmente desarrolladas, uña anal sin dientes accesorios, tarso del primer par de patas no en forma de quela (pinza). Frecuentes en barrancas ATRIPLECTIDIDAE
- 10(7'). Labro esclerosado, redondeado y con articulación normal 11
- 10'. Labro membranoso en forma de T (Figs. 15.36, 15.38); construyen redes fijas de seda, en forma de sacos alargados. Frecuentes en ríos y barrancas PHILOPOTAMIDAE
- 11(10). Lóbulo mesopleural extendido anteriormente; maxila y labio desarrollados; tibia y tarso fusionados. Construyen tuberías fijas de arena en pequeñas barrancas XIPHOCENTRONIDAE
- 11'. Lóbulo mesopleural normal, no extendido anteriormente; maxila y labio no como arriba; tibia y tarso separados 12
- 12(11'). Protrocánter con ápice en punta, fusionado con el episternón sin una sutura visible; construyen redes expuestas, con forma de embudo, abrigos achatados o tubulares en el substrato. Frecuentes en muchos tipos de hábitats acuáticos POLYCENTROPODIDAE
- 12'. Protrocánter con ápice ancho; frecuentes en aguas corrientes 15
- 13(6). Labro con una hilera transversal de aproximadamente 16 sedas largas en la parte central (Fig. 15.2); casas de material vegetal (hojas) variablemente arregladas (Figs. 15.3, 15.4). Frecuentes en barrancas CALAMOCERATIDAE
- 13'. Labro con pocas sedas en la parte central 15
- 15(12, 13''). Dorso de la pata falsa anal con un grupo de aproximadamente 30 o más sedas posteromesales del esclerito lateral; protrocánter relativamente ancho y puntiagudo. Con tubo de seda y frecuentes en barrancas SERICOSTOMATIDAE
- 15'. Dorso de la pata falsa anal con pocas sedas posteromesales del esclerito lateral 16
- 16(15'). Dorso de la pata falsa anal con tres a cinco sedas posteromesales del esclerito lateral, algunas veces con espinas cortas (Fig. 15.34); protrocánter pequeño y redondeado. Casas tubulares de granos de arena y frecuentes en barrancas y ríos ODONTOCERIDAE
- 15'. Dorso de la pata falsa anal con menos de tres sedas posteromesales 17



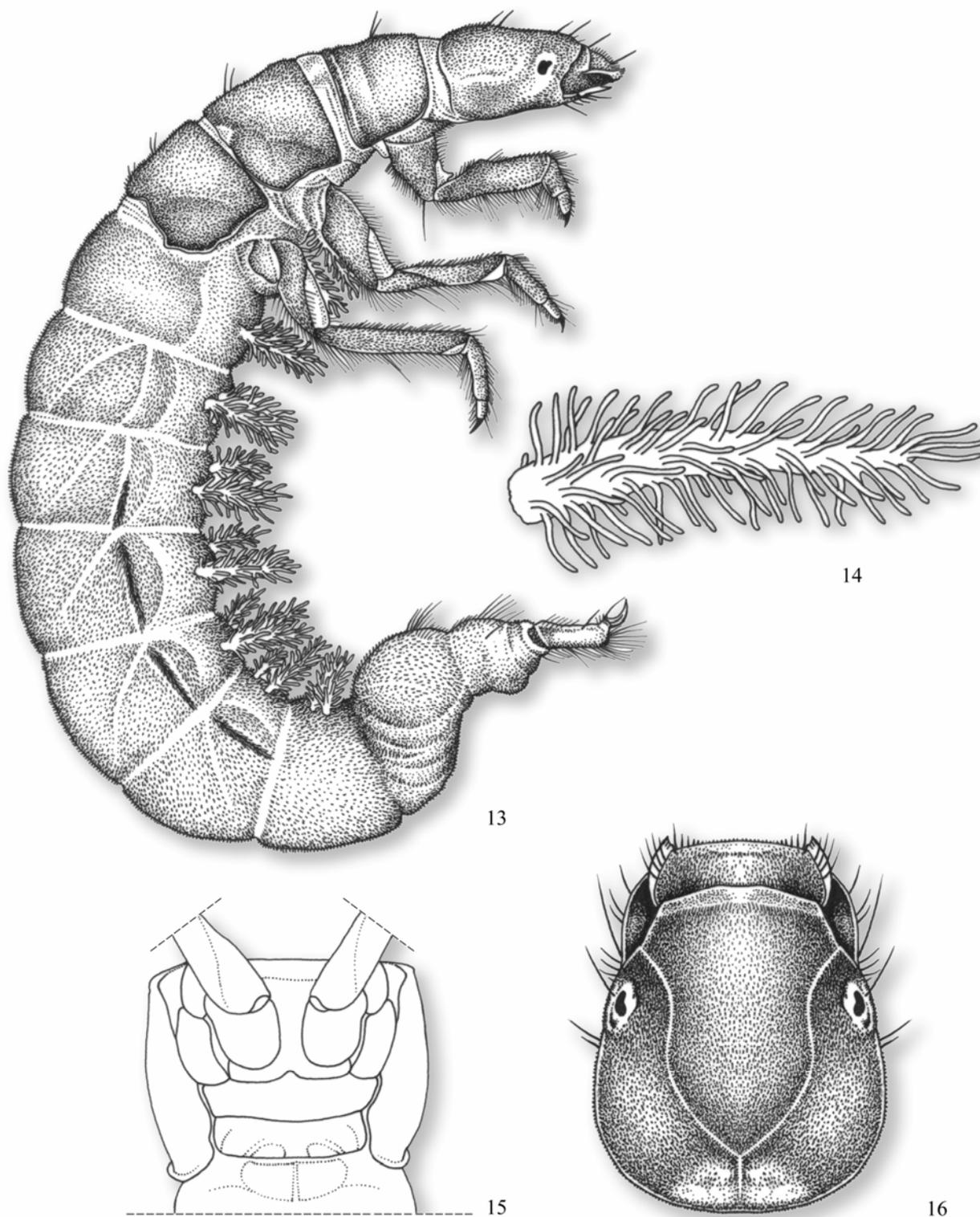
Figuras 15.1–15.6. *Phylloicus* sp. (Trichoptera, Calamoceratidae), larva, abrigo. 15.1, hábitus (lateral); 15.2, cabeza y tórax (dorsal); 15.3, 15.4, abrigo tubular confeccionado con hojas (ventral, corte transversal); 15.5, 15.6, falsa pata anal (lateral evidenciando pelos, ventral). [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].

17(16'). Márgenes anteriores del pronoto proyectadas anteriormente, en forma de U (Fig. 15.2); dorso de la pata falsa anal con pocas sedas posteromesales del esclerito lateral ANOMALOPSYCHIDAE

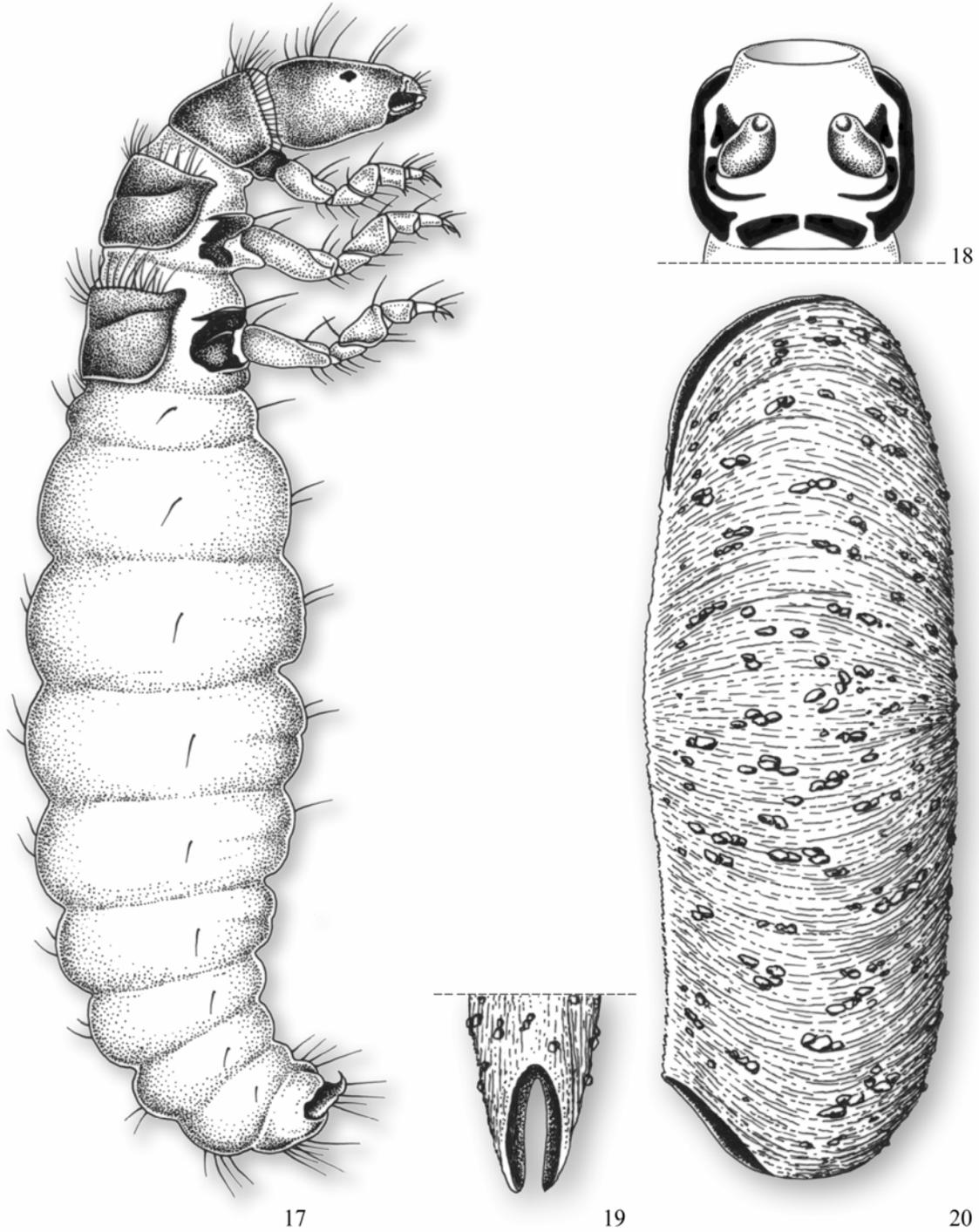
17'. Márgenes anteriores del pronoto no proyectadas anteriormente, en forma de U; dorso de la pata falsa anal con pocas sedas posteromesales del esclerito lateral; dientes accesorios en la uña anal LIMNEPHILIDAE



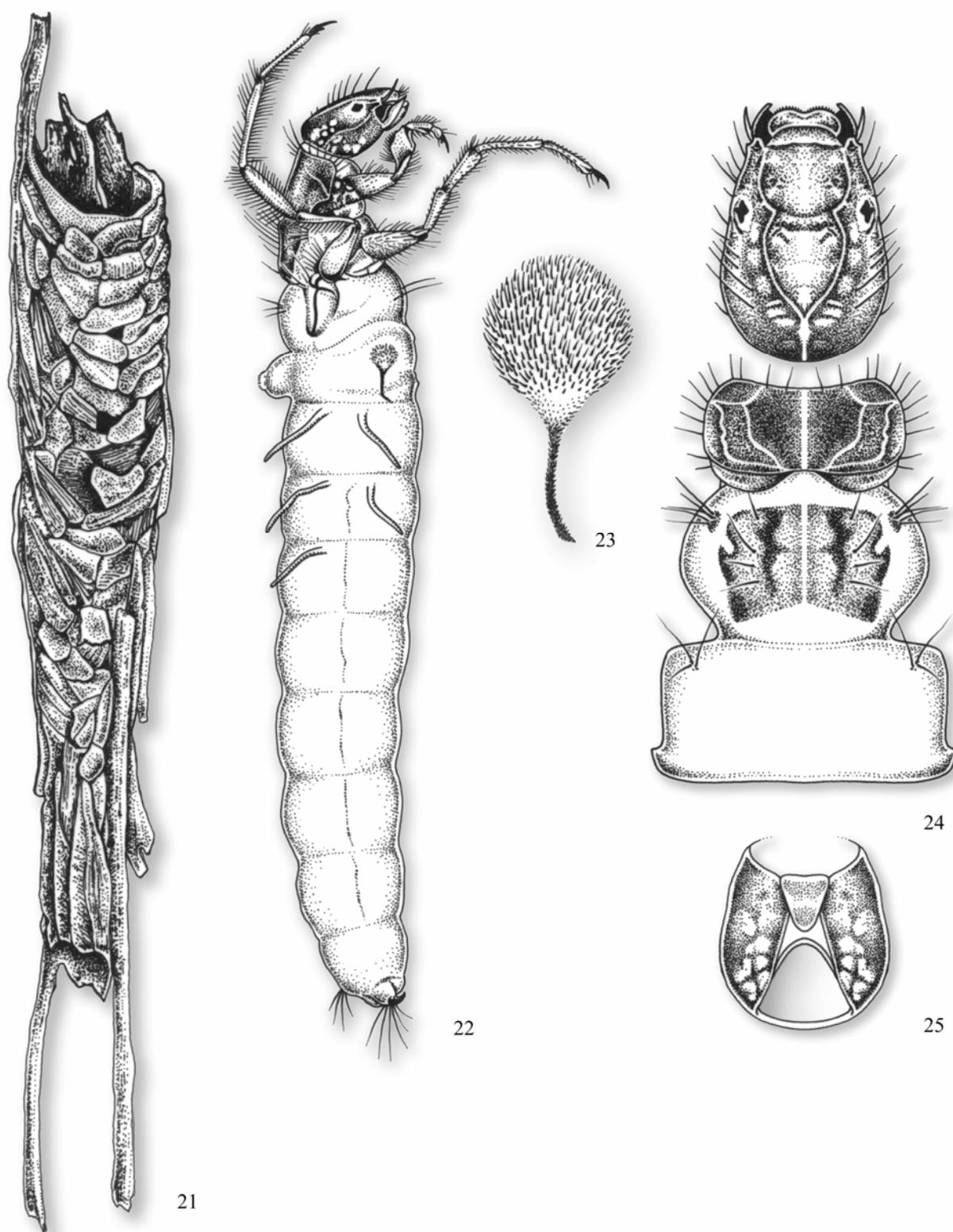
Figuras 15.7–15.12. *Protoptila* sp. (Trichoptera, Glossosomatidae), larva, abrigo. 15.7, cabeza y tórax (dorsal); 15.8, protórax (ventral); 15.9, 15.10, abrigo en forma de silla de montar, confeccionado con piedras (lateral, ventral); 15.11, falsa pata anal, diente y dientes accesorios (lateral); 15.12, uña de la pata mediana diente y único diente accesorio y pelos. [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].



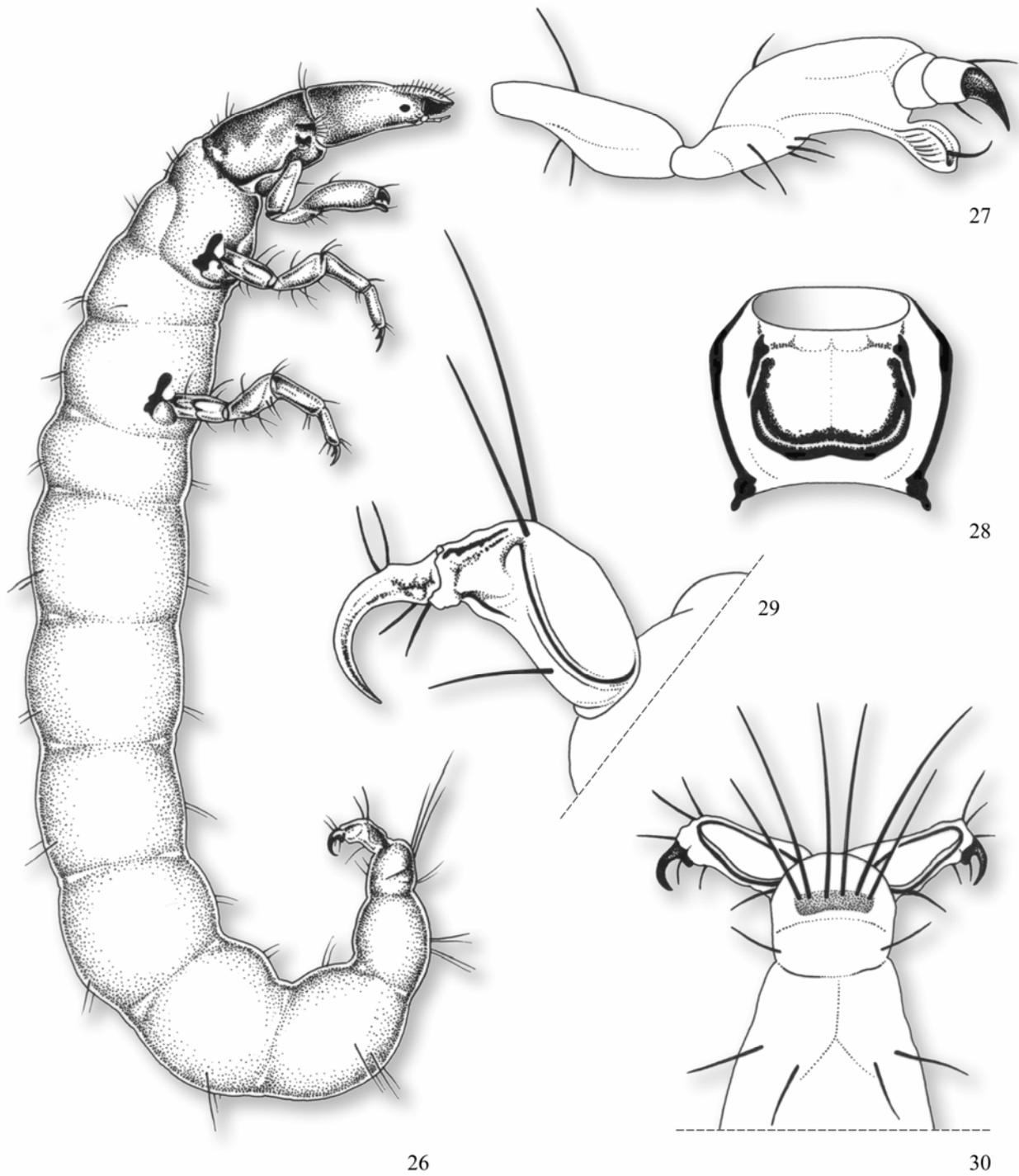
Figuras 15.13–15.16. *Smicridea* sp. (Trichoptera, Hydropsychidae), larva. 15.13, hábitus (lateral); 15.14, branquia abdominal (lateral); 15.15, protórax (ventral); 15.16, cabeza (dorsal). [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].



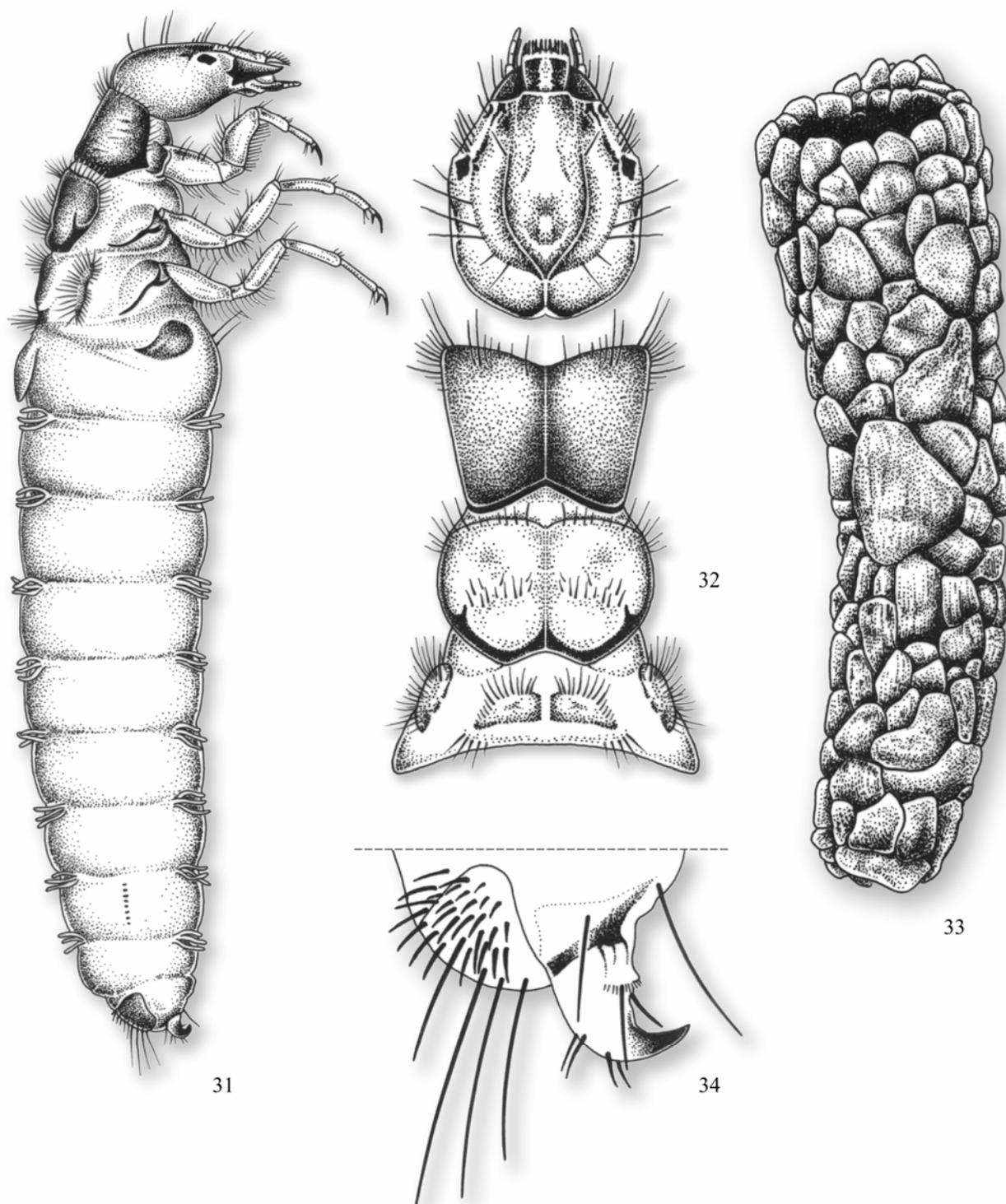
Figuras 15.17–15.20. *Hydroptila* sp. (Trichoptera, Hydroptilidae), larva, abrigo. 15.17, hábitus (lateral); 15.18, protórax (ventral); 15.19, 15.20, abrigo en forma de bolsa confeccionado con granos de grava (ápice terminal frontal, lateral). [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].



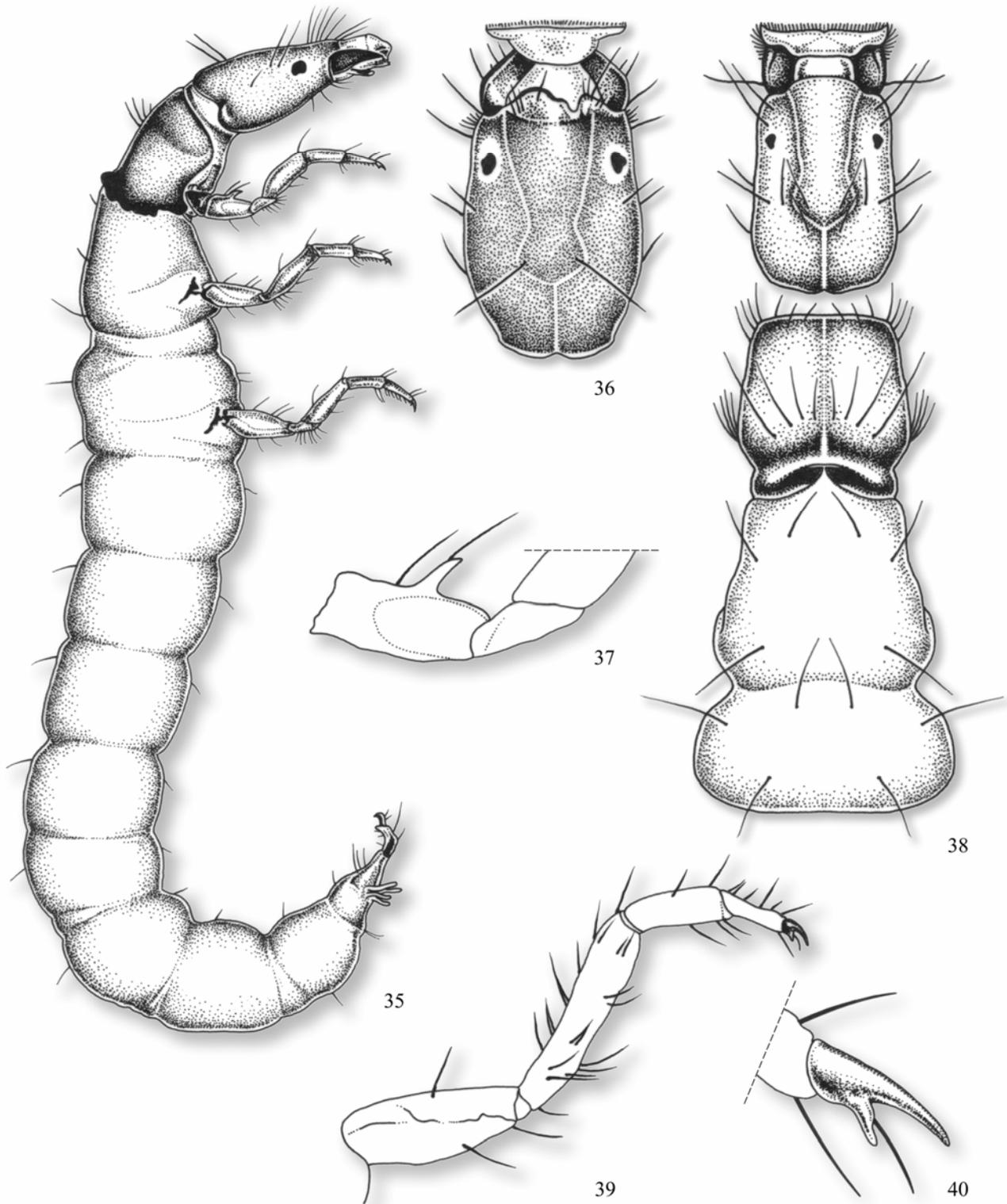
Figuras 15.21–15.25. *Nectopsyche* sp. (Trichoptera, Leptoceridae), larva, abrigo. 15.21, abrigo (lateral); 15.22, hábitus (lateral); 15.23, esclerito del segmento abdominal I (frontal); 15.24, cabeza y tórax (dorsal); 15.25, cápsula cefálica (ventral). [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].



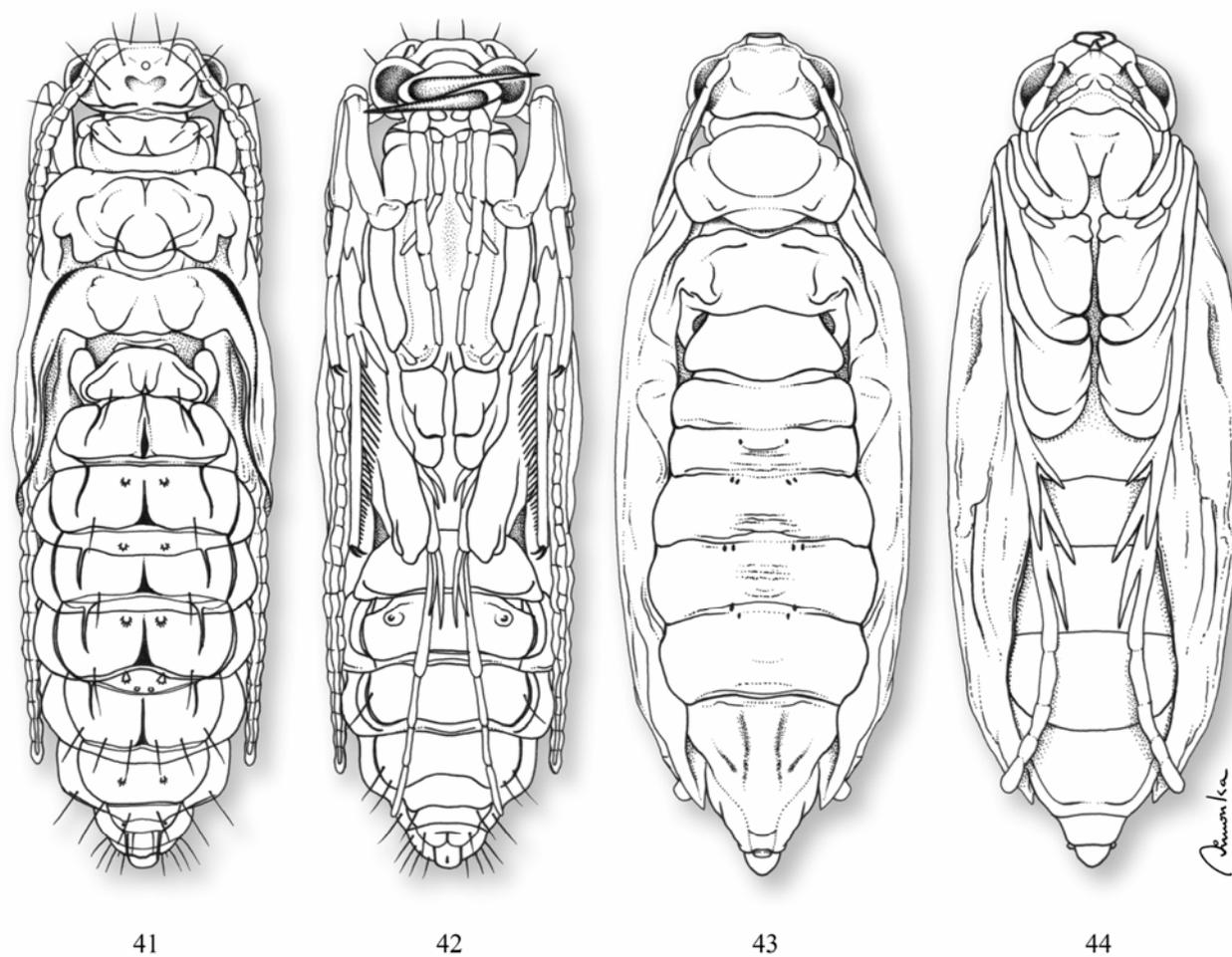
Figuras 15.26–15.30. *Atopsyche* sp. (Trichoptera, Hydrobiosidae), larva. 15.26, hábitus (lateral); 15.27, pata protorácica en forma de quela (lateral); 15.28, protórax (ventral); 15.29, 15.30, pata anal (lateral, dorsal que evidencia pelos). [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].



Figuras 15.31–15.34. *Marilia* sp. (Trichoptera, Odontoceridae), larva, abrigo. 15.31, hábitus (lateral); 15.32, cabeza y tórax (dorsal); 15.33, abrigo tubular confeccionado de pequeñas piedras (lateral); 15.34, pata falsa anal, que evidencia la uña y sedas posteromesales (lateral). [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].



Figuras 15.35–15.40. *Chimarra* sp. (Trichoptera, Philopotamidae), larva. 15.35, hábitus (lateral); 15.36, cabeza, y labro membranoso en forma de T (dorsal); 15.37, vista lateral de los segmentos de una pata torácica; 15.38, vista dorsal de la cabeza y tórax, evidencia el labro membranoso en forma de T; 15.39, vista lateral de una pata torácica, que evidencia pelos; 15.40, detalle lateral de la uña de una pata torácica. [Modificadas, ROLDÁN-PÉREZ (1988)].



Figuras 15.41–15.44. Trichoptera, pupas, hábitus. 15.41–15.42, Philopotamidae (dorsal que evidencia las placas dentadas abdominales, ventral que evidencia mandíbulas fuertes); 15.43, 15.44, Hydroptilidae (dorsal que evidencia las placas dentadas abdominales, ventral).

