

Capítulo V

Insectos Verdaderos (Hemiptera)

El orden Hemiptera incluye todos los insectos conocidos como *insectos verdaderos*. Los hemípteros están caracterizados por tener cuerpo blando, partes bucales penetrantes y chupadoras, y típicamente dos pares de alas. El orden se divide en dos grupos: Los *Heterópteros* y los *Homópteros*. El nombre Hemíptero quiere decir “ala-parcial”, viene del grupo de los Heteróptera (alas diferentes), la mayoría de los cuales tienen alas anteriores que se conocen como *hemelitras*. El ala compuesta de una parte basal engrosada, el *corium* y el *clavus*, y una película fina y transparente llamada *membrana* y de ahí la idea del término ala-parcial. (Figura 5.1). El ala posterior es completamente membranosa. La diferencia en textura entre el ala anterior y la posterior es la fuente del nombre de este grupo de insectos. Como contraste, los Homópteros, (alas-iguales) tiene dos pares de alas que son bastante similares en características, siendo ambas membranosas. Las alas de los homópteros se sostienen en forma de techo a dos aguas sobre la parte dorsal del insecto; mientras que las de los heterópteros se sostiene en forma achatada sobre el dorso del insecto.

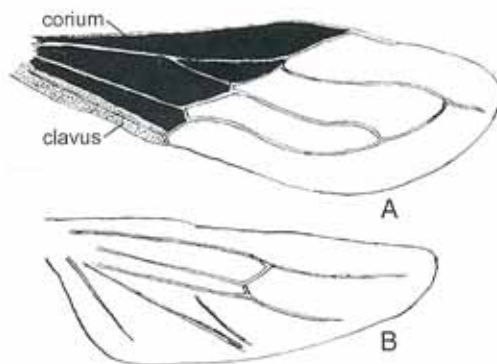
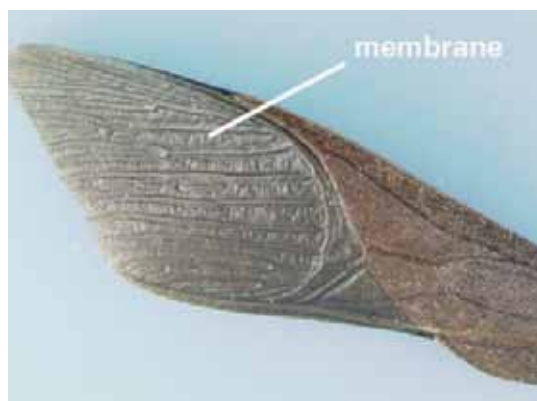


FIGURE 5.1 Wings of typical triatomine bug (*Triatoma rubrofasciata*). A, Fore wing (hemelytron); B, Hind wing. (Redrawn and modified from Lent and Wygodzinsky, 1979)

Una hemelitra con su parte membranosa terminal y la parte próxima más engrosada, tipo cuero.



Los insectos verdaderos con unas 90,000 especies, constituye el orden de insectos exopterigotos = con alas; sin alas = ápteros o apterigota, más grande del globo terráqueo. La fauna Norte Americana tiene una 16,000 de estas especies de hemípteros, de las cuales 2/3 partes son homópteros.

Las partes bucales penetrantes/chupadoras de la mayoría de estos insectos verdaderos les permite alimentarse de una gran variedad de fluidos. Los homópteros se alimentan exclusivamente de fluidos de plantas. Ejemplos de estos insectos son los áfidos, insectos escama, psílicos, brincadores de hojas, brincadores de árboles, y las cícadas. Todos son terrestres. Los heterópteros incluyen especies fitófagas, depredadoras y hematófagas. Algunos heterópteros comunes son los insectos de las semillas, míridos, chinches apestosas, insectos asesinos, esquidores, nadadores de espalda, y el insecto gigante del agua, al igual que varias especies de importancia médica como los insectos del besadores y las chinches de la cama.

Varios homópteros y algunos heterópteros depredadores y fitófagos tienen la capacidad de picar al ser humano. Insectos depredadores y fitófagos de por lo menos 20 familias de Hemípteros han sido reportados como ocasionalmente picando o molestando al humano al tantearlos con sus partes bucales (Tabla I).

TABLE I
Nonhematophagous Hemiptera That Occasionally Bite Humans

Hemiptera	Common names	Locations of published cases
Homoptera		
Cicadellidae	Leafhoppers	United States (California, Texas); Trinidad; England; North Africa; India; China; Japan; Philippines
Cercopidae	Spittle bugs	India
Membracidae	Trechoppers	United States (eastern)
Heteroptera		
Anthocoridae	Minute pirate bugs	North America; Panama; Brazil; England; Czechoslovakia; Sudan; South Africa
Enicocephalidae	Gnat bugs	India
Lygaeidae	Seed bugs	Hawaii; Brazil; North Africa; Kuwait; India
Miridae	Leaf or plant bugs	North America; Brazil; Europe; Sudan
Nabidae	Damsel bugs	United States; Brazil
Pyrrhocoridae	Red bugs or stainers	Brazil; North Africa
Reduviidae	Assassin bugs	North America; Brazil; North Africa; Israel; India; Philippines
Rhopalidae	Scentless plant bugs	North America
Belostomatidae	Giant water bugs	North America
Notonectidae	Backswimmers	North America

Las especies de Homópteros que se conoce causan irritación ocasional o dolor son; los brincadores de hojas (Cicadellidae), los brincadores de árboles (Membracidae), insectos saliva (Cercopidae), brincadores de plantas (Fulgoridae) y las cícadas (Cicadidae). En contraste con la picada indolora de las especies hematófagas, las picadas de los depredadores y fitófagos con frecuencia causan gran dolor y una sensación de

quemadura, el resultado de enzimas y otras sustancias en la saliva que son utilizadas para digerir tejido de insectos o de plantas. La mayoría de estas mordeduras causan incomodidad temporera asociada a la reacciones tóxicas a proteínas extrañas y a la erythema (enrojecimiento de la piel) y edema resultante (hinchazón como resultado de la acumulación de fluidos).

Algunos heterópteros terrestres que se conoce tantean la piel del humano son; el insecto rueda (*Arilus cristatus*) y otros insectos asesinos (*Reduvius personatus*, *Sinea diadema*, *Melanolestes picipes*), los corsarios de dos puntos (*Rasahus biguttatus* y *Reduvius thoracicus*) y ciertos antocoridos (*Anthocoris musculus*, *Lyctocoris campestris* y *Orius insidiosus*). Hay menos reportes de nábidos, lygaeidos, miridos, tígidos, ropálicos, mordiendo o picando al humano. El ser humano es picado con más frecuencia por estas especies depredadoras cuando éste entra en habitáculos en el momento en que hay depredación activa o cuando estas especies depredadoras son atraídas a las luces de las residencias en la noche y entran a las casas. Algunas de las especies acuáticas de hemípteros, que pueden desarrollar un gran tamaño, pueden punzar con las partes bucales y causar una sensación de dolor parecida a la de la picada de una avispa o abeja. Especies que con más frecuencia pican de esta forma son los belastomátidos o “insectos gigantes del agua” o “picadores de dedos” y los notonéctidos o “nadadores de espalda”. La picada del insecto asesino *Holotrichius innesi* de los desiertos de Sinai y Negev de Israel se consideran más neurotóxicos y hemotóxicos que las picadas de las serpientes venenosas de la misma área.

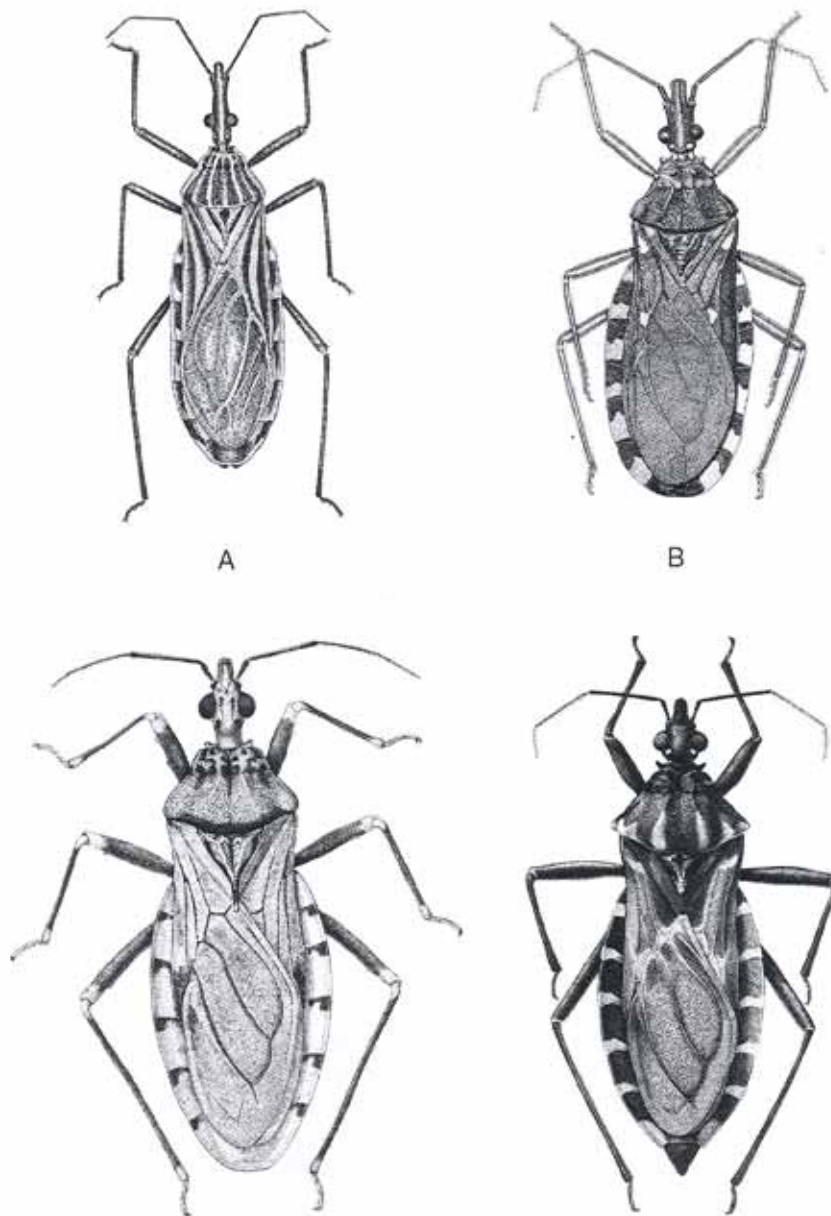
Las picadas indoloras de las especies de chupadores de sangre son una amenaza más grande a la salud los animales y del ser humano como resultado de los patógenos que con frecuencia son transmitidos y por la sangre que suele perderse como resultado de la picada. Las especies de heterópteros hematófagos de mayor importancia veterinaria y médica son los insectos besadores, los triatóminos; y las chinches de cama, los cimícidos. Estos ectoparásitos son consumidores obligados de sangre, requiriendo sangre para su crecimiento y reproducción. Los insectos besadores son vectores del agente causante de la enfermedad de Chagas, un problema médico de gran importancia en Centro y Sur América. No se tiene información de que las chinches de la cama transmitan algún tipo de agente de enfermedad. Sin embargo, sus picadas causan molestias severas y si son muchas y se alimentan con frecuencia del mismo huésped, pueden llevar a una pérdida significativa de sangre. Algunas chinches de cama se alimentan en forma primaria de huéspedes no humanos como murciélagos y golondrinas. Los polycentidos, o “chinche del murciélago”, que se alimentan exclusivamente de sangre de murciélagos nunca han sido asociados a problemas de índole veterinaria o médica.

Insectos Besadores (Reduviidae)

El “insecto besador” se llama así como resultado de que la mayoría de ellos son especies nocturnas que se alimentan de sangre de humanos, con frecuencia picándolos en la cara mientras éstos duermen. Otro nombre común es el de “nariz de cono”, haciendo referencia a la forma de la parte anterior de la cabeza (Figura 5.2). Algunos nombres comunes en Sur América son: barbeiro, bicudo, chupao (Brasil); vinchuca, (Bolivia, Uruguay, Paraguay, Chile, Argentina); bush chinch (Belice); chipo o pito

(Colombia y Venezuela); chinchorro (Ecuador); chirimacho (Peru) e equipito y chupón (Venezuela). Todos son miembros de la sub-familia Triatominae en la familia Reduviidae.

Figura 5.2 Especies de Triatóminos



Taxonomía

Los miembros de la familia de heterópteros Reduviidae, se conocen como los insectos asesinos porque la mayoría de ellos atacan y se alimentan de otros insectos. Hay 22 sub-familias en los Reduviidae, incluyendo los Triatominae o insectos besadores.

Los Triatominae se dividen en 5 tribus y 14 géneros; 106 especies del Nuevo Mundo, 5 especies (*Linshcosteus*) en India y 7 especies (*Triatoma*) del Sureste de Asia. La única especie que se encuentra en África es *Triatoma rubofasciata*, ahora encontrada en todo la faja tropical del globo, se presume que como resultado del transporte marítimo.

Los Triatominae del Nuevo Mundo ocurren al sur de los Grandes Lagos, hasta la parte sur de Argentina, estando todas, excepto por un par de especies, concentradas en la faja tropical y subtropical. Se entiende que la familia se origina en un área tropical o subtropical. Todos los Triatominae tienen la capacidad de transmitir *Trypanosoma cruzi*, el agente etiológico de la enfermedad de Chagas. De las 119 especies de Triatominae, cerca de la mitad han sido demostrado vectores y una docena son vectores de importancia epidemiológica mayor (Tabla II).

TABLE II
Major Triatomine Vectors of *Trypanosoma cruzi* and Their Geographic Distribution

Species	Geographic range
<i>Rhodnius prolixus</i>	Southern Mexico, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, <u>Colombia</u> , <u>Venezuela</u>
<i>Triatoma infestans</i>	Peru, Bolivia, Brazil (from Mato Grosso across to northeastern Goiás and Paraíba, south to Rio Grande do Sul), Paraguay, Argentina, Uruguay, and Chile
<i>Triatoma dimidiata</i>	Mexico south to Ecuador and Peru
<i>Triatoma pallidipennis</i>	Mexico
<i>Triatoma phyllosoma</i>	Mexico
<i>Rhodnius pallescens</i>	<u>Panama</u> , Colombia
<i>Triatoma maculata</i>	Colombia, <u>Venezuela</u> , Netherlands Antilles, Guyana, Suriname
<i>Triatoma brasiliensis</i>	northeastern Brazil
<i>Panstrongylus herreri</i>	northern Peru
<i>Panstrongylus megistus</i>	<u>Brazil (especially coastal)</u> , Paraguay, Argentina, Uruguay
<i>Triatoma guasayana</i>	Bolivia, Paraguay, <u>Argentina</u>
<i>Triatoma sordida</i>	Bolivia, <u>Brazil</u> , Paraguay, Uruguay, <u>Argentina</u>

Note. The two species with the widest geographical distribution are listed first, followed by species arranged generally by their distribution from north to south. In cases where a species is not considered a major vector over the entire range given, countries where the triatomine species is an important vector are underlined (Lent and Wygodzinsky, 1979; Schofield, 1988).

Morfología

Los Triatomines tienen un largo de 5 a 45mm con la mayoría de las especies en un rango entre 20-28mm de largo. La mayoría son negros o marrón oscuros, con frecuencia con patrones contrastantes en amarillo, anaranjado o rojo, con un *connexivum* (margen abdominal prominente) en la unión entre las placas dorsales y ventrales (Figura 5.2). La cabeza tiene una constricción posterior que forma un cuello detrás de los ocelos. Ojos compuestos prominentes hemisféricamente están situados justamente detrás de los ocelos. La región en frente de los ojos es cilíndrica o cónica, de ahí el nombre nariz de cono. Las antenas son filiformes cuatro segmentadas. El pico o *rostrum* es tres segmentado y está formado por el labium que encierra las partes bucales en forma de estiletes. Estos estiletes son porciones modificadas de la maxila y mandíbulas que descansan en un canal dorsal al rostrum y tienen una ranura para formar un canal para

la comida y un canal para la saliva. Cuando el insecto no se está alimentando, el rostrum que es recto, es sostenido debajo y casi paralelo a la cabeza (Figura 5.3). En muchos redúvidos no-triatominos, el rostrum es curvo y fuertemente esclerotizado.

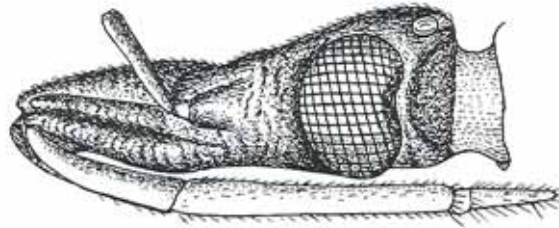


FIGURE 5.3 Lateral view of head of *Triatoma dimidiata*. (From Lent and Wygodzinsky, 1979, courtesy of the American Museum of Natural History)

La porción dorsal del tórax incluye un collar o *cuello* y un *pronoto* un tanto triangular y un *escutellum*. La superficie inferior del protórax (prosternum) tiene una ranura estridulatoria que tiene un relieve transverso. Cuando la punta del rostrum es movida antero-posteriormente, produce un sonido, cuya función se entiende es principalmente defensiva.

El ala anterior o *hemelitra* tiene una porción en su base tipo cuero, (*corium* y la base del *clavus*) y una parte apical cuya porción es membranosa (clavus apical y membrana) típico de la mayoría de los heterópteros. La *membrana* es sombreada en la mayoría de las especies, pero puede ser moteada u oscura a lo largo de las venas. Las venas de la membrana forman dos celdas cerradas y alargadas. Las alas posteriores son completamente membranosas (Figura 5.1) Las alas posteriores raramente están ausentes, pero es algunas especies están reducidas. Las patas relativamente delgadas son utilizadas principalmente para caminar. Además del par de garras que tienen en cada tarso para caminar sobre superficies ásperas, muchas especies tienen una estructura esponjosa, la *fossula*, en el ápice de la tibia o en una o más espinas de las patas. La *fossula* tiene setas adhesivas en la superficie que les permite trepar por superficies pulidas como ciertas hojas y el cristal.

El abdomen de los triatóminos consta de 11 segmentos, usualmente puntiagudo o lobulado en la hembra, pero suave y redondeado en el macho. En muchas especies, alrededor de la periferia del abdomen, tanto dorsal como ventral hay placas segmentales (*placas connexiva*) conectadas a los segmentos del abdomen mediante las membranas inter-segmentales. Estas membranas permiten la expansión del abdomen al engullir mucho alimento. Las membranas están dobladas en formas diferentes en diferentes especies, lo que permite que las placas y las membranas se expandan como un acordeón mientras se alimentan.

Ciclo de vida

Como en otros Himenópteros, los triatóminos pasan por una metamorfosis parcial o *hemimetábola*. Luego de la etapa de huevo, hay un desarrollo que conlleva 5 instars ninfales. Las ninfas se distinguen de los adultos en que tienen ojos más pequeños, no tienen ocelos, ni alas, y por la presencia de *lóbulo torácico* en el lugar de donde se

desarrollarán las alas. Ambos sexos de adultos y de los instar ninfales requieren de alimentarse con sangre para su desarrollo y sobrevivencia.

Las hembras están listas para aparearse en de 1 a 3 días luego de la última muda. La cópula conlleva la transferencia de un espermátóforo del aedeagus, con el macho posicionado dorso-lateralmente a la hembra, con sus claspers agarrando la parte terminal del abdomen de la hembra, desde abajo. La cópula dura unos 5-15 minutos. Aunque ambos sexos usualmente han hecho por lo menos una comida de sangre, machos que no se han alimentado, también copulan con hembras que se han alimentado.

La oviposición comienza de 10 a 30 días luego de la cópula. Cada hembra típicamente deposita sólo uno o dos huevos al día, produciendo un total de 10-30 huevos entre alimentación con sangre. Dependiendo de la especie, una sola hembra puede producir hasta 1,000 huevos durante su vida, pero el promedio está alrededor de los 200. Hembras vírgenes pero alimentadas pueden iniciar la postura de huevos que son infértiles. Cada huevo ovalado es de unos 2-2.5 x 1mm. Son de color blanco o rosado. La mayoría de las especies depositan los huevos sueltos, pero algunas hembras ponen sus huevos en racimos o masas. Algunas especies depositan los huevos sueltos, otras los pegan al substrato. El pegar el huevo al substrato es observado en por lo menos dos especies de *Triatoma* y en muchas especies de *Rhodnius*, *Psammolestes*, *Cavernicola* y *Parabelminus*. Estas especies pegan huevos al substrato, el huevo puede ser solitario o en racimos. Los huevos de algunas especies se tornan rosas o rojos al momento de eclosionar 10-37 días luego de la oviposición, dependiendo de la temperatura ambiental.

Las ninfas recién emergidas son rosas y se pueden alimentar de sangre en de 48 a 72 horas luego de eclosionar. Las ninfas deben abarrotarse de alimento antes de mudar (Figura 5.4), con frecuencia requiriendo de más de una alimentación con sangre durante todos, menos el primer instar. El ciclo de vida completo de huevo a adulto puede llevarse a cabo en 3-4 meses, pero se puede dilatar por 1-2 años. Los tiempos de desarrollo variable entre especies dependen de muchos factores, incluyendo, temperatura ambiental, humedad, disponibilidad de huéspedes, intervalos de alimentación, y largo de la diapausa ninfal.



Comportamiento y ecología

Los triatóminos del Nuevo Mundo se encuentran en habitáculos protegidos y estables, utilizados por reptiles, aves y una amplia variedad de mamíferos, para hacer nidos, áreas de descanso y la madriguera. Los insectos besadores pueden ser divididos en tres grupos/habitáculos generales; *selváticos*, *peridomésticos* y *domésticos*. Las formas selváticas habitan nidos y madrigueras así como una amplia gama de lugares en dónde ocultarse, como cuevas, montículos de piedras, árboles caídos, huecos de árboles, hojas de palma, bromelias y otras epifitas. Estos habitáculos atraen anfibios, lagartos como las iguanas, opossums, roedores como el puercoespín, perezosos, murciélagos y otros mamíferos de los cuales los triatóminos se alimentan. Las especies peridomésticas utilizan animales domésticos como huésped, que viven en jaulas o corrales. Como *Triatoma infestans* infesta animales que se crían en este tipo de ambiente, así como los de vida silvestre, esta especie puede haber entrado el hábitat doméstico hace miles de años, cuando las personas en Sur América empezaron a criar güimons para alimento. Las especies domésticas ejemplificadas por *Triatoma infestans* han colonizado habitáculos del ser humano en donde dependen del ser humano o sus animales domésticos para procurarse su alimento de sangre. Las especies de triatóminos domésticos están asociadas casi exclusivamente con humanos y sus mascotas y son llevados de un lugar a otro en vehículos o de polizontes en materiales de la casa.

Sea donde sea que son encontrados los triatóminos, tienden a ser secretivos, escondiéndose en rajaduras o cavidades de materiales naturales y artificiales como por ejemplo; material de nidos y madrigueras, hendiduras en rocas, y montículos de vegetación; en materiales de construcción como madera, tejas, material de paja para techar, hojas de palma; y en los domicilios humanos en las hendiduras de la pared, detrás de cuadros y retratos, debajo del colchón o mattresses y material de ropa de cama, muebles, maletas, estibas de papeles y ropa, y otros materiales que se acumulan en la casa que les puede proveer refugio durante el día. Espacios con sombra que proveen contacto directo con una superficie seca y áspera son preferidos. Las ninfas de muchas especies se camuflagean con polvo y debris de la misma área.

La mayoría de las especies de triatóminos son nocturnas y buscan y se alimentan de sangre del huésped de comportamiento diurno, que descansa durante la noche. En algunos casos, estos insectos se alimentan de día, típicamente de huéspedes que tienen hábitos nocturnos. Los insectos besadores, pueden sobrevivir por meses sin una alimentación de sangre, haciéndolos mejor adaptados a habitáculos de nidos en los que el huésped puede estar presente en forma intermitente con largos periodos de tiempo entre visitas. Cuando hay huéspedes presentes, los insectos se alimentan cada 4-9 días. Especies individuales exhiben preferencias por huésped y pueden favorecer a murciélagos, aves, armadillos, ratas del bosque o a humanos. Aquellos que favorecen los últimos en Sur América, son importantes en la epidemiología de la enfermedad de Chagas.

Como en otros artrópodos hematófagos, el comportamiento de alimentación está mediado e iniciado por una combinación de factores químicos y físicos. Sólomente el calor estimula a *Rhodnius prolixus* a tantear, los receptores de calor están ubicados en las antenas. El dióxido de carbono, que induce la respuesta alimentaria en varios

artrópodos hematófagos, causa un aumento en la actividad en los triatóminos y puede que los alerte de la presencia del huésped. El posible papel de feromonas de agregación en atraer insectos a su huésped esta sin dilucidar, pero una feromona en las heces fecales de las ninfas y adultos de *Triatoma infestans* y en las ninfas de *Rhodnius prolixus* atrae ninfas no alimentadas. Seguido del inicio de la alimentación, estas especies defecan en o cerca del huésped por lo que una feromona de ese tipo puede atraer a otros insectos a la fuente de sangre.

La respuesta de tanteo empieza cuando el rostrum es desdoblado y movido al frente. El tercer segmento es flexionado hacia arriba de forma que haya contacto óptimo con el huésped cuando el insecto esté al lado o debajo del huésped. Los estiletes serrados mandibulares son utilizados para cortar a través de la epidermis del huésped para entonces anclar las partes bucales con los estiletes maxilares tanteando para un vaso sanguíneo. Cuando un vaso es penetrado, el estilete maxilar izquierdo se desliza posteriormente en el estilete derecho, desenganchando los dos estiletes de forma que el izquierdo doble hacia fuera del canal alimentario. El propósito de esta acción es desconocida. Puede que permita una apertura más grande para la ingestión de células de sangre o que sea una forma de mantener el lumen del capilar abierto.

La cantidad de sangre ingerida depende de la duración de la alimentación. Esto a su vez está gobernado por la presencia de químicos en la sangre del huésped que estimula el inicio del comportamiento de alimentación y por receptores de estiramiento en el abdomen del insecto que estimula el cese de la alimentación. Se conocen varios fago-estimulantes de triatóminos, estos incluyen varios nucleótidos y derivados de fosfatos de ácidos nucleicos. La glándula salivar contiene un anticoagulante que presuntamente ayuda a mantener el flujo de la sangre durante la alimentación.

El tiempo para abarrotarse completamente varía entre 3 y 30 minutos. Durante la alimentación, el abdomen se observa visiblemente distendido. Insectos adultos pueden chupar sangre equivalente a 3 veces su propio peso, mientras que las ninfas pueden ingerir de 6 a 12 veces su peso vacío. La sangre ingerida es almacenada en la parte anterior ensanchada del mesenterón, donde la mayor parte de la digestión es llevada a cabo. Luego de abarrotarse, el insecto remueve el rostrum del huésped y en la mayoría de las especies, defecan en o cerca del área antes de moverse a buscar un refugio. El intervalo entre la alimentación y la defecación es un factor de peso en determinar la efectividad de una especie como vector de *Tripanosoma cruzi*.

Importancia veterinaria

Los triatóminos transmiten *Tripanosoma cruzi* a una serie de animales domésticos y silvestres, incluyendo; oposums, armadillos, roedores, carnívoros y monos. Dependiendo de la cepa del tripanosoma, la edad y la especie del huésped, y otros factores que no se conocen claramente todavía, la infección puede llevar a enfermedad. Se ha observado miocarditis y megaesófagitis en perros, similar a la que se ha registrado en humanos. La *tripanosomiasis canina* es una condición de importancia veterinaria en Centro y Sur América y se han reportado muchos casos del sur de Texas. Indicaciones clínicas de la infección en perros incluye la dispnea (dificultad al respirar) y ascites (acumulación de fluidos en el abdomen). Hay poca evidencia que los huéspedes no

humanos de vida silvestre que son reservorios naturales de *Tripanosoma cruzi* desarrollen alguna patología.

Triatoma rangeli ocurre dentro de la distribución de *Rhodnius prolixus*, su vector principal. La importancia a la salud pública de *T. rangeli* en la medicina veterinaria viene de diferenciar este parásito común del patogénico *T. cruzi*. *T. conorhini* es un parásito no-patogénico de trasmitido por *Triatoma rubrofasciata* en muchas áreas tropicales del Viejo y Nuevo Mundo. Aparenta tener una distribución tropicopolita idéntica a *T. rubrofasciata*, una especie domiciliaria en los trópicos y sub-trópicos. *Trypanosoma conorhini* es dispersada por transmisión de estación-posterior.

Infestaciones severas de triatóminos en corales o galpones avícolas en Centro América pueden causar pérdida crónica de sangre en los animales. Aunque no hay patógenos aviarios involucrados, el impacto de la alimentación constante de sangre resulta en morbilidad en adultos y en mortalidad en juveniles.

Prevención y control

El objetivo principal de cualquier programa de prevención y control es disminuir el contacto entre el huésped y el insecto besador para prevenir la incomodidad de la picada y el problema más serio de la transmisión de la enfermedad de Chagas. El control de la enfermedad de Chagas conlleva el uso de insecticidas, mejorar condiciones en las residencias, el tratamiento de transfusiones para eliminar los tripanosoma. Insecticidas residuales asperjados en las casas o aplicados a las paredes en forma de pinturas son efectivos para controlar los triatóminos. Sin embargo, el control de largo alcance requiere de un monitoreo cuidadoso y continuo y de la aplicación selectiva de insecticidas. Técnicas sencillas de monitoreo, como colocar pedazos de papel colorado en las paredes internas de las casas, han sido métodos exitosos para determinar la presencia de triatóminos. El patrón fecal dejado sobre el papel es una indicación de presencia y actividad. Las residencias tratadas pueden ser colonizadas por especies selváticas y peridomésticas.

Defecación por *Triatoma infestan* y por *Rhodnius prolixus* prontamente luego de alimentarse depende que el animal llegue a abarrotarse completamente, lo que a su vez aparenta estar relacionado a la densidad de la población de insectos en un habitáculo en particular; el potencial más alto para abarrotarse completamente es cuando la población de insectos es baja. Probablemente, altas poblaciones del insecto con una fuente constante de huéspedes lleva a alimentaciones más pequeñas con sangre y a una razón de defecación más baja. Por lo tanto las oportunidades de que los residentes de la casa se infesten con *Tripanosoma cruzi* tiende a ser más alta en domicilios recién colonizados donde la población del insecto esta en aumento, o en casas que están siendo re-pobladas luego de que una estrategia de control haya sido utilizada.

Control de insectos triatóminos que sea de largo alcance es mejor logrado en casas en que las superficies ásperas y con hendiduras han sido cubiertas con empañetado y que los techos hechos de material de paja y hierba han sido sustituidos por planchas de zinc o tejas y que los pisos de fango han sido reemplazados por concreto. Este tipo de cambios en construcción, así como el remover los artículos próximos a las paredes que

puedan dar albergue a los insectos como, cuadros, montículos de madera, material de desecho o vegetación acumulada dentro de la casa, que funge como lugar de refugio para estas especies, es importante a la hora de controlar efectivamente estas especies.

Las drogas disponibles para el tratamiento de la enfermedad de Chagas, como la nifurtimox y el benznidazole son razonablemente efectivas en prevenir el desarrollo crónico de la enfermedad. Sin embargo, tienen un historial relativamente alto de efectos secundarios, y ninguno de los dos aparenta afectar el curso de la enfermedad una vez ésta se ha desarrollado. El violeta gentiane decontamina la sangre donada, pero el monitoreo rutinario y la recontaminación es necesaria para prevenir la transmisión de *Typanosoma cruzi* mediante sangre donada en áreas donde la enfermedad es endémica.

Varios mecanismos de control biológico incluyendo varios mímicos de hormona juvenil, artrópodos depredadores y avispas parasíticas (el sceliónido *Telenomus fariai*) se han estudiado para el control de triatóminos. Sin embargo, no hay un control biológico que sea efectivo y de uso extendido para Centro y Sur América.

Las chinches de cama

La familia Cimicidae incluye especies conocidas por varios nombres comunes, chinche de cama, chinche del murciélago, chinche de la golondrina. Todas las especies en la familia son ápteras, y ectoparásitos hematófagos obligados. Su importancia veterinaria y médica se relaciona principalmente a la pérdida de sangre y a la incomodidad causada durante su alimentación en huéspedes vertebrados.

Cimex lectularius



Taxonomía

La familia Cimicidae está dividida en 6 sub-familias con 23 géneros y 91 especies. La familia está relacionada a la familia de los Anthocoridae depredadores, que incluye las especies que se alimentan de insectos y ácaros y que ocasionalmente pican al ser humano y a otros vertebrados de sangre caliente. Una familia relacionada, la de los Polyttenidae, que incluye especies que son todas ectoparásitos de murciélagos y que como algunos cimícidos también son llamados chinches del murciélago.

Los cimícidos incluyen 12 géneros con especies asociadas a murciélagos y 9 géneros con especies asociadas a pájaros. Además, algunas especies en el género *Cimex* están presentes en murciélagos y otros en aves. Tres especies se consideran ectoparásitos de humanos. *Leptocimex boueti* (Figura 5.11) un miembro de la sub-familia Cacodminae se encuentra en murciélagos y en gente en África Occidental. Las otras dos son miembros de la sub-familia Cimicinae, las chinches de la cama. *Cimex hemipterus* (Figura 5.12) es parasítica en humanos y pollos en el trópico del Viejo y Nuevo Mundo *Cimex lectularius* (Figuras 5.12 - 5.13) es una especie cosmopolita asociada primordialmente con humanos, murciélagos y pollos o gallinas.

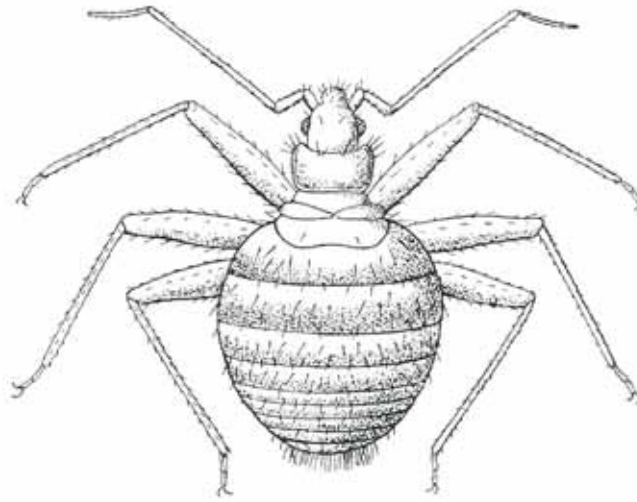


FIGURE 5.11 Cimicid bug, *Leptocimex boueti*. (From Brumpt, 1922.)

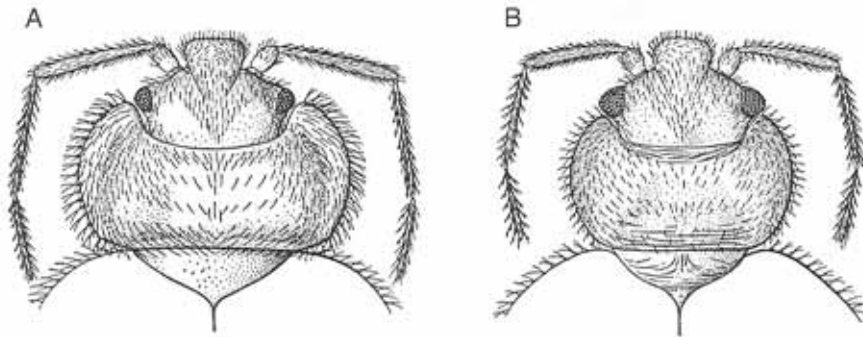


FIGURE 5.12 Head and prothorax of adult bed bugs. (A) *Cimex lectularius*; (B) *C. hemipterus*. (From Smart 1943, courtesy of the British Natural History Museum.)

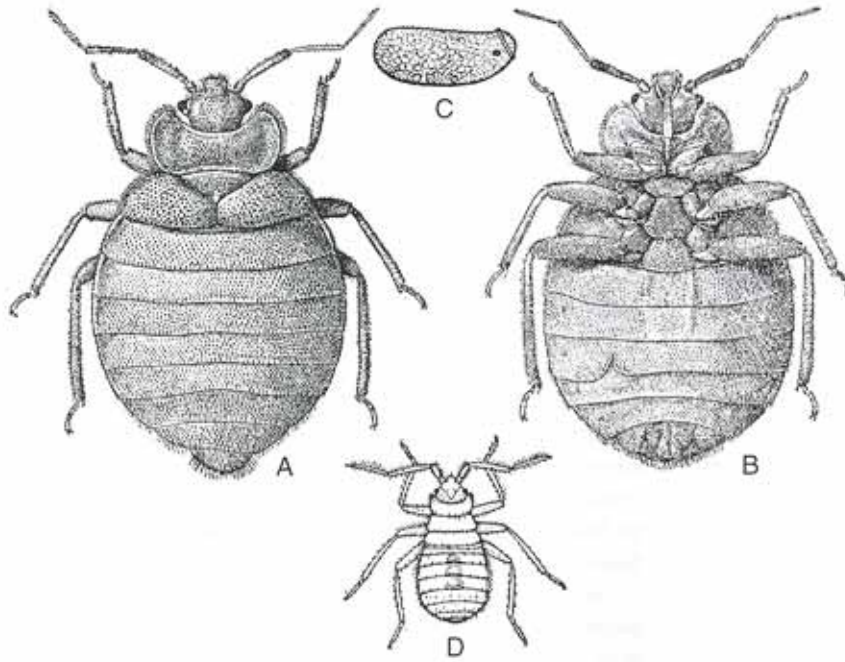


FIGURE 5.13 Human bed bug (*Cimex lectularius*), adults. (A) Male, dorsal view; (B) female.

Ambas especies de *Cimex* que se alimentan del ser humano se originan en el Viejo Mundo. El origen de *Cimex hemipterus* es incierto; sin embargo, hay evidencia de que *C. lectularius* que se originó en el Medio Oriente, probablemente estando asociado a murciélagos y humanos que vivían en cuevas. *C. lectularius* aparentemente se diseminó por Europa hace varios milenios, siendo reportado de Grecia en el 400 AC; en Italia en el 77 DC y de Alemania en el siglo 11. Se conoce la chinche de cama de Francia del siglo 13 y se reporta de Inglaterra en el 1583. Por lo tanto la diseminación amplia de *C. lectularius* a través del globo no debe haber comenzado hasta luego del siglo 16.

Cimex hemipterus



Cimex lectularius



Morfología

La característica más llamativa de los cimícidos es su achatamiento dorso-ventral. Los adultos de la especie *Cimex*, de color caoba, varían en tamaño de 5.5 a 7.0mm de largo, con abdomen de 2.5 a 3.0mm de ancho (Figura 5.13). Las hembras son más grandes que los machos. La chinche del murciélago *Leptocimex boueti* difiere de *C. lectularius* y de *C. hemipterus* en que tiene un pronoto estrecho y sólo un poco más ancho que la cabeza y patas muy largas. Es una especie de menor tamaño con un largo total de 2.8mm en los machos y de 4.0mm en las hembras (Figura 5.11)

La cabeza de un cimícido es pequeña y cilíndrica, con dos ojos multifacéticos que sobresalen como protuberancias. Ocelos ausentes. Las antenas tienen 4 segmentos insertadas entre el ojo y el clipeus. El labium es tres segmentado y como en los triatóminos, dorsalmente encierra los estiletes maxilares y mandibulares; éstos a su vez encierran un canal alimentario dorsal y uno más pequeño ventral que es salivar. El labium tiene dos lóbulos sensoriales en su punta. Cuando la chinche no se está alimentando, el rostrum o pico, compuesto del labium y de las partes bucales asociadas, es doblado hacia debajo de la cabeza, con la punta extendiéndose al medio del prosternum.

El tórax consiste de un pronotum estrecho y en forma de cono, un mesonotum que está cubierto dorso-lateralmente por *parches hemelitrales* o alas reducidas, y un metanotum que queda debajo del mesonotum. Las ninfas no tienen parches hemelitrales.

C. hemipterus puede distinguirse de *C. lectularius* en que el primero tiene un pronoto más estrecho (Figura 5.12) Los parches hemelitales son ovalados en las especies de *Cimex* y están reducidas a una cresta elevada en *Leptocimex*. Las alas posteriores están ausentes. Las patas son delgadas, con tarsos dos-segmentado en las ninfas y tres-segmentado en los adultos.

El abdomen tiene 11 segmentos y es capaz de expandirse en una forma significativa durante el abarrotamiento con sangre. En las ninfas áreas membranosas en toda la superficie ventral y en la primera, segunda y parte del tercer *tergo* abdominal le imparten la capacidad de expandir el abdomen durante la alimentación. En el adulto, las membranas intersegmentales son anchas, y el centro del lado ventral del segundo al tercer segmento del abdomen es también membranoso. Hembras *Cimex* adultas se diferencian de los machos en que tienen una indentación en el margen posterior del quinto esternito abdominal (Figura 5.13). Esta ranura estrecha, llamada *seno paragenital*, esta rodeado de cerdas y es el punto en que el macho inserta su aedagus para inseminar intra-abdominalmente la hembra. No hay senos-paragenitales en *Leptocimex boueti*.

Ciclo de vida

La cópula se lleva a cabo con el macho montando la espalda de la hembra a un ángulo oblicuo. En esta posición la punta de su abdomen esta fuertemente doblada contra el lado derecho de la parte ventral de la hembra, donde los senos-paragenitales están localizados. El macho insemina la hembra al inyectarla con semen en el seno-paragenital. Esta forma de inseminación traumática que conlleva la introducción de la esperma en un área extragenital se lleva a cabo en muchas especies de la super-familia Cimicoidea. Estructuras especializadas para recibir la esperma con varios nombres como *espermalege*, *órgano de Ribaga* u *órgano Berlese* están presentes en estas especies. La cópula dura de uno a varios minutos, pero puede durar hasta media hora. Las hembras que han sido inseminadas retienen cicatrices permanentes que son visibles en su integumento. La esperma pasa del espermalege al hemocelo de donde entra a unos bolsillos sobresalientes en las paredes del oviducto, llamados *conceptáculos del esperma*. De ahí la esperma viaja dentro de las paredes de los oviductos vía una red intra-epitelio de canales tubulares llamados *espermodes* a la base de los ovarios.

Las hembras que han copulado se alimentan hasta estar repletas y entonces inician la postura de huevos en de 3 a 6 días. El proceso de oviposición dura unos 6 días, durante los cuales depositan de 6 a 10 huevos diarios. Dependiendo de la temperatura y la humedad relativa ambiental, las chinches hembras pueden alimentarse cada 3 - 4 días. La postura es continua, con un número promedio semanal de 3 - 8, aunque algunas hembras llegan a depositar hasta 12 huevos en un día y hasta 540 en toda su vida. Una hembra es capaz de producir huevos viables por 5 - 7 semanas luego de la alimentación y la cópula. Luego de esto el número de huevos estériles va aumentando.

Los huevos son alargados o alongados de 1mm de largo y color blanco perla. Son depositados y cubiertos con un cemento transparente que lleva a que se adhieran a la

superficie. Son depositados en grupos o racimos. La eclosión es típicamente en 4 - 12 días dependiendo de la temperatura. Hay 5 etapas ninfales cada una durando de 2.5 a 10 días. La temperatura umbral para desarrollo es de 15°C con un desarrollo óptimo a 30°C. La humedad, excepto en los extremos no afecta el desarrollo. El desarrollo total de huevo a adulto en *C. lectularius* va de los 24 (a 30°C) a los 128 días (a 18°C); y para *C. hemipterus* de 25 días (a 30°C), a 265 días (a 18°C).

Las ninfas son de color paja claro antes de alimentarse por primera vez y muy parecidas a moras rojas luego de alimentarse. La primera alimentación puede llevarse a cabo dentro de las primeras 24 horas de haber nacido o mudado. A temperaturas bajas, las ninfas pueden sobrevivir por de 5 - 6 eses sin alimentarse, mientras que los adultos por mucho más tiempo. Esto los hace parásitos de nidos muy eficientes ya que pueden esperar por largo tiempo a que llegue un huésped. Las ninfas se alimentan por lo menos una vez durante cada instar. El abarrotamiento usualmente dura unos 3 minutos para el primer instar y de 10 - 15 minutos para las ninfas y adultas. Luego de abarrotarse, las ninfas pueden pesar de 2.5 a 6 veces su peso vacío y los adultos de 1.5 a 2 veces su peso vacío. Como en los triatóminos las heces fecales líquidas son excretadas tan pronto se alimentan. La mitad del peso de la sangre que consumen se pierde en las primeras 5 horas luego de alimentarse.

Comportamiento y ecología

Los cimícidos son similares a los triatóminos en su elección de lugares para ocultarse, la naturaleza del substrato a seleccionarse y los patrones de alimentación. Se esconden en hendiduras y rendijas en los habitáculos de seres humanos y otros vertebrados, en nidos, cuevas y huecos de árboles. Prefieren substratos ásperos y secos que permiten contacto máximo de los insectos con la superficie o sea que sean estrechos. Esta predilección por estos lugares entre alimentaciones con frecuencia resulta en grandes agregaciones. En situaciones domésticas, las chinches de la cama prefieren esconderse en la madera y en acumulaciones de papel en vez de en material hecho de piedra, empañetado, metal o textiles. Ambos *C. lectularius* y *C. hemipterus* pueden infestar los mates de las camas, los "box springs" y los arreglos textiles de los muebles. Otros lugares típicos para infestar incluyen facilidades públicas como teatros y áreas de espera de oficinas y los asientos tapizados en textil de los vehículos de transportación pública. Los cimícidos se meten en las hendiduras más estrechas como las que se forman detrás del papel de pared que se suelta, retratos y pinturas, receptáculos de electricidad, teléfono y cable. Los lugares en donde éstos se esconden con frecuencia están manchados con los rastros de las heces fecales que van de un color blanco a amarillo a marrón a rojizo marrón a negro. Áreas infestadas con *C. lectularius* pueden ser identificados por un olor dulce muy peculiar.

Los insectos dejan sus lugares de esconderse principalmente para alimentarse. Son foto-negativos, por lo que tienden inclusive a alimentarse durante la noche o en luz tenue y cuando la temperatura es de más de 10°C. El calor y el dióxido de carbono, al igual que en otros insectos hematófagos, aparenta ser un factor primario al atraer los chinches al huésped. Un diferencial de temperatura de sólo 1 o 2°C es suficiente para iniciar el comportamiento de tanteo.

Cuando el insecto ha localizado un huésped, se acerca con sus antenas estiradas y su pico apuntando hacia abajo a 90° con el cuerpo. Agarra el huésped con las garras tarsales de las patas delanteras. Una vez se hace contacto, las antenas se retraen y el insecto entero hace un movimiento en el que se mece hasta que los estiletes se embeben en la piel. Según los estiletes penetran la piel, el labium se va doblando cada vez más contra la superficie de la piel. La mandíbula, que tiene dientes serrados con inclinación hacia arriba y adentro, se mueve adentro y afuera de la piel en movimiento alternado, produciendo un área de paso para las maxilas. El mazo de estiletes tantea activamente dentro de la piel hasta que un vaso sanguíneo es encontrado. Sólo la maxila y presuntamente sólo la maxila derecha penetra el lumen del vaso. La secreción salivar contiene un anticoagulante que previenen el que la sangre coagule. Luego de abarrotarse, el insecto retira los estiletes, lo que conlleva un esfuerzo considerable, dada la naturaleza de los dientes en las mandíbulas. Una vez que los estiletes están nuevamente encerrados y derechos en la vaina labial, el pico es doblado debajo de la cabeza. El insecto tiene la capacidad de retirarse rápidamente al inicio y al final de proceso de alimentarse, pero cuando tiene los estiletes embebidos en la piel, el insecto no puede retraer los mismos, aún cuando se trate de halar con las manos.

Dos especies de *Cimex* comúnmente asociadas a los humanos han sido dispersados por muchas áreas del globo, con *C. lectularius* siendo observado con más frecuencia en áreas templadas y *C. hemiptera* en áreas tropicales. Estas especies son llevadas de un lugar a otro mediante vehículos terrestres, barcos y aviones, en maletas o valijas, ropa, muebles, y en todo tipo de material de empaque.

Importancia Veterinaria

Los cimícidos pueden ser una plaga significativa en la producción comercial de aves. Cimícidos que atacan aves domésticas incluyen; *Cimex lectularius* en América del Norte, Europa y el áreas que comprende lo que fue la Unión Soviética; *H. inodorus* en América Central y *Ornithocoris toledo* en Brasil.

Los nidos y el material de anidaje, como el aserrín y las raspaduras de madera o viruta, utilizados en la producción de pollos para asar proveen un santuario para estos insectos. Indicaciones de la presencia de cimícidos son; la presencia de puntos o manchas de materia fecal en los huevos de las gallinas y en los alrededores de los nidos, y áreas de madera de la jaula, lesiones en la piel de la pechuga y de las patas del animal, disminución en la producción de huevos y aumento en el consumo de alimento y en áreas con poblaciones altas de estos insectos, las aves están irritables y con frecuencia anémicas mostrando señales marcadas de morbilidad, y en el caso de juveniles, la muerte como resultado de pérdida de sangre. Y aunque no se conoce que estos insectos transmitan patógenos a las aves, es obvio que pueden llegar a causar daños económicos significativos.

Dos especies de tripanosomas no-patogénicos que se desarrollan en cimícidos han sido aisladas de murciélagos en América del Norte. *Trypanosoma hedricki* y *T. myoti*, ambos bien relacionados a *T. cruzi*, han sido encontrados en el murciélago marrón grande y el murciélago marrón pequeño en el sur de Ontario, Canadá. Etapas de desarrollo infectivas a los murciélagos se forman en el recto de *C. brevis* y *C. lectularius*,

lo que sugiere que estos tripanosomas son transmitidos por las chinches vía estación-posterior. Como los murciélagos son también huésped para *T. cruzi*, la diferenciación de los tripanosomas de otros murciélagos y el dilucidar el mecanismo de transmisión es importante. Más aún, como hay muchas similitudes en el ciclo de vida y en la transmisión de estos tripanosomas no-patológicos, con *T. cruzi*, podrían ser candidatos atractivos para ayudar a desarrollar modelos de laboratorio para estudiar el patógeno de la enfermedad de Chagas.

Prevención y control

Las medidas que contemplan prevenir infestaciones de cimícidos deben comenzar con la sanidad. Remover la acumulación de papel y de madera, eliminar un sector importante para que éstos se alojen. No obstante, una vez la infestación se lleva a cabo, hay que hacer fumigaciones minuciosas con insecticidas residuales que tienen que ser asperjados sobre las superficies por los que ellos caminan para contactar o llegar hasta el huésped. Los organofosfatos han sido más efectivos que los hidrocarburos clorinados carbamatos o piretrinas. Para el control temporero, como el que utilizaría una persona que viaja y utiliza un cuarto por varios días nada más, puede utilizar un insecticidas en aerosol, asperjado en las superficies del marco de la cama, “box spring”, respaldar, debajo de la cama, así como las superficies de contacto con la pared, el piso y otras; como la mesita de noche u otra estructura que toque la cama.

El control de cimícidos en las facilidades en la que la gente está siendo molestada por las picadas de las chinches de aves o de murciélagos requiere el identificar y remover la fuente. Esto conlleva remover colonias de murciélagos de los áticos y techos de las casas y de igual forma los nidos de aves que se encuentre en contacto con la casa o estructura siendo habitada por el ser humano. Una vez hecho esto hay que utilizar una forma agresiva y efectiva de remover las chinches ya que en ausencia del huésped vertebrado no-humano buscarán con más ahínco al ser humano para obtener su alimento de sangre.

Hay varios artrópodos que son depredadores de cimícidos. Estos incluyen el cazador enmascarado de chinches de la cama, *Reduvius personatus*, y otros hemípteros, hormigas, pseudoescorpiones y arañas. Sin embargo, ninguno de ellos ha resultado ser un control efectivo y duradero de la chinche de la cama.

Reduvius personatus

