

CAPÍTULO 10

Muscomorpha: Acalyptrata, Familia Chloropidae Calyptrata, Superfamilias Muscoidea e Hippoboscoidea

Arnaldo Maciá, María V. Micieli y Luciano D. Patitucci



Stomoxys calcitrans. Foto: Luciano D. Patitucci

Introducción

Dentro del Orden Diptera, Suborden Brachycera (moscas con antenas cortas), se ubica el clado Cyclorrhapha o Muscomorpha, un grupo de enorme diversidad y con muchas especies de importancia sanitaria (Tabla 1). Se caracterizan, entre otras particularidades, porque al emerger, los adultos salen del pupario por el extremo anterior a través de una abertura circular que rompen con el **ptilinum**, una bolsa que se despliega por la presión hidrostática de la hemolinfa para abrir la cutícula que forma el pupario y para atravesar las capas del sustrato donde se desarrollaron los estados preimaginales. Los Cyclorrhapha, a su vez comprenden el Infraorden Aschiza (sin sutura ptilinal) y el Infraorden Schizophora (con sutura ptilinal). Las especies de Aschiza no revisten gran importancia médica o veterinaria y son excluidos de este libro. Los Schizophora, por su parte, se dividen en Acalyptrata y Calyptrata, según la ausencia o presencia, respectivamente, de la caliptra, un lóbulo grande adicional a las alas y que cubre el halterio y cuyas especies también presentan un surco antenal.

La clasificación mencionada no está completamente consensuada entre los especialistas en dípteros, y es frecuente encontrar conflictos en cuanto al rango que adjudican los autores a las diferentes categorías, en especial en las últimas décadas, en las que se ha avanzado significativamente en el conocimiento de la filogenia por los aportes de la biología molecular.

Tabla 1. Parte de la clasificación del orden Diptera. Solo se incluyen las superfamilias y familias consideradas para este capítulo.

Orden	Suborden	Infraorden, Clado, Grupo o Sección		Superfamilia	Familia	Subfamilia	
Diptera	Nematocera	(incluye las familias estudiadas en los capítulos 5, 6, 7 y 8)					
	Brachycera	Orthorrhapha	(incluye la familia estudiada en el capítulo 9)				
		Ciclorrhapta = Muscomorpha	Aschiza	(incluye familias sin importancia médica o veterinaria)			
			Schizophora	Acalyptrata	Carnoidea	Chloropidae	
				Calyptrata	Muscoidea	Muscidae	Muscinae
							Stomoxiinae
						Fanniidae	
Hippoboscoidea	Hippoboscidae Glossinidae Nycteribiidae Streblidae						

Este capítulo se refiere a los ciclorrafos de importancia médica y veterinaria, y abarca las moscas “de los ojos” (familia Chloropidae), las moscas con hábitos sinantrópicos (familias Muscidae y Fanniidae), las moscas hematófagas (subfamilia Stomoxiinae de la familia Muscidae y familia Glossinidae) y un grupo relativamente pequeño de otras familias de ectoparásitos de mamíferos (familias Hippoboscidae, Nycteribiidae y Streblidae).

Caracterización

La anatomía externa que se describe a continuación corresponde a la de los Muscoidea; en los Hippoboscoidea, aquella se ve profundamente afectada por la transformación dada principalmente por el achatamiento dorso-ventral del cuerpo como consecuencia de la adaptación al ectoparasitismo; por lo tanto la morfología difiere sustancialmente.

Los adultos de Muscoidea son insectos robustos, con alas que sobrepasan el abdomen. La cabeza es grande, globosa, muy móvil. Los ojos compuestos son muy grandes y abarcan gran parte de la cápsula cefálica; los machos suelen ser holópticos y las hembras diópticas. En general hay tres ocelos. En la parte anterior presentan la **sutura ptilinal**, un surco en forma de U invertida rodeando la base las antenas y que resulta de la retracción del ptilinum; detrás del mismo está la **lúnula**, un esclerito pequeño en forma de medialuna en el vértice de la sutura ptilinal. Las antenas son cortas, trisegmentadas, con el escapo cilíndrico y breve, pedicelo aplanado y con un **surco antenal** y el flagelo (o postpedicelo) que es donde se aloja la **arista** en forma de seta desnuda o pilosa, en este caso con prolongaciones filiformes dorsales (pectinada) o dorsales y ventrales (plumosa). El aparato bucal es en esponja o picador, con palpos colgantes. A los lados de la proboscis existen **vibrisas orales**.

El tórax, en vista dorsal, está formado por el escudo, con una **sutura transversa** notable, y el escutelo, una placa más pequeña posterior. Frecuentemente se observan franjas oscuras o claras longitudinales llamadas **vittas**. Lateralmente se observan escleritos que integran la región pleural, cuya forma, disposición y quetotaxia son importantes para la taxonomía. El **meron**, esclerito que contacta en su borde inferior con las coxas 2 y 3, es desnudo. Las alas son membranosas, con un lóbulo basal en el margen posterior, el **álula**, y dos **escamas** membranosas, o **calípteres**; el inferior es más grande y cubre al halterio. Las patas son cursoriales y el pretarso está formado por dos uñas y dos pulvilos. Con respecto a la nerviación alar, lo más destacable es la vena anal 1 que desaparece antes de alcanzar el margen posterior del ala.

En el abdomen solo son visibles cinco segmentos, ya que el primero está fusionado con el 2° y del 6° al 12° integran los segmentos genitales. En el macho existe una rotación permanente de 180° de la genitalia, que se evidencia externamente en la posición del ano, dorsal respecto a los cercos, y en la hembra un ovipositor telescópico retraído.

Los huevos presentan una estructura simple, en la cual se destaca una prolongación aplanada que permite la respiración del embrión en especies que oviponen en sustratos húmedos. Hay dos pliegues longitudinales que facilitan la eclosión.

Las larvas son acéfalas, ápodas, blanquecinas, de tegumento blando, con el extremo anterior agudo y el posterior truncado. La cápsula cefálica está reducida de tal manera que solo persiste un aparato bucal integrado por el **esqueleto cefalofaríngeo**, un conjunto de piezas quitinosas en forma de H cuyo extremo anterior se proyecta externamente en los **ganchos bucales**, dos dientes de movimiento vertical y retráctiles. Las otras piezas que lo integran son los **escleritos dentales, accesorios y faríngeales**; en la parte inferior de los últimos existe un aparato filtrador

en los grupos de alimentación saprófaga. Hay un par de antenas pequeñas y papiliformes. El cuerpo está formado por 11 segmentos y puede poseer espinas o pequeñas protuberancias carnosas que ayudan en la locomoción, agrupadas en áreas o círculos en algunos o todos los segmentos. Las larvas son metapnéusticas en el estadio 1º y anfipnéusticas en los estadios 2º y 3º. Los espiráculos protorácicos (ausentes en el estadio larval 1º) están sobre una estructura flabeliforme con cinco a siete aberturas, y los terminales, en el último segmento abdominal, donde cada uno es una placa plana en forma de D con una única abertura circular en el estadio 1º, a la que se añaden tres de forma alargada y sinuosa en la larva madura; el borde del aparato espiracular se denomina **peritrema**. La forma y disposición de los aparatos espiraculares es de gran importancia para la identificación de especies.

Las larvas de Fanniidae se apartan del patrón morfológico descrito porque poseen prolongaciones laterales y dorsales en cada segmento, que permiten diferenciarlas de las de otras familias.

Las pupas están envueltas en la última exuvia larval, que se endurece y adquiere forma de barril (**pupario**). En su interior y separado del pupario por un espacio resultante de la apólisis, se encuentra la pupa verdadera que por lo tanto se clasifica como **obtecta**. En el pupario se conservan los aparatos espiraculares y el esqueleto cefalofaríngeo del estadio larval 3º, por lo cual se puede determinar la especie a que pertenece aún después de emergido el adulto.

Biología

Los huevos son colocados en gran número, dispersos, en la superficie de materia orgánica húmeda, basura, desechos en descomposición o excrementos, de modo que las larvas se encuentran asociadas a un ambiente siempre rico en nutrientes y con alto contenido de humedad. Las larvas se desarrollan rápidamente (tres a siete días en condiciones óptimas: 27 a 32°C y 70% o más de HR); pasan por tres estadios y el desarrollo es continuo (sin diapausa) en la mayoría de las especies. Son voraces y se nutren en forma saprófaga, coprófaga, necrófaga, depredan pequeños invertebrados (*Muscina* spp.) en forma facultativa o invaden los tejidos vivos, generalmente a partir de heridas en la piel de los animales y generando en tal caso miasis accidentales; excepcionalmente pueden ser parásitas subcutáneas (*Philornis* spp.). Emplean los ganchos bucales para arrancar fragmentos de sustancias que son su alimento, y cavan hasta profundizar en su comida, respirando a través de los espiráculos posteriores. Las larvas maduras dejan de alimentarse, vacían el contenido del tubo digestivo, se hacen inactivas (proceso llamado **pupariación**) y empupan en el suelo o en el mismo sustrato donde se hallaban los huevos y las larvas; la duración de la pupa es de dos o tres días. El adulto emerge inflando el ptilinum, que rompe la pared del pupario, y se retrae al interior de la cabeza en pocas horas por acción muscular. Machos y hembras son buenos voladores y pueden dispersarse a grandes distancias (>30 km). Frecuentan sustancias azucaradas, en fermentación y en

descomposición, que detectan con los órganos sensoriales concentrados en las antenas, palpos y pretarsos, además de poseer buena visión. La presencia de numerosos pelos y setas hace que los microorganismos, muchos de ellos patógenos, presentes en el entorno se adhieran fácilmente al cuerpo, principalmente a las patas y al aparato bucal. Cuando se alimentan, los adultos aplican la labela del aparato bucal mientras expulsan saliva para disolver los azúcares que son su fuente principal de nutrientes; luego absorben los líquidos y material finamente particulado, que entran a la boca a posteriori de ser filtrados por las pseudotráqueas. Simultáneamente suelen regurgitar parte del alimento y defecar; como consecuencia, contaminan las superficies donde se posan. Los ambientes antrópicos son favorables para el desarrollo de los muscoideos porque ofrecen recursos abundantes para la alimentación y oviposición: residuos de comida, restos de vegetales, excrementos humanos, líquidos desechados de industrias, criaderos de animales, etc. Algunas especies son muy selectivas y solo depositan los huevos sobre bosta de ganado. Hay especies adaptadas a la alimentación hematófaga obligatoria (*Stomoxys* spp. y *Haematobia* spp.) y sus aparatos bucales poseen modificaciones acordes a la dieta, por lo cual son del tipo picador-suctor.

La cópula se realiza en varias formas, pero en general existen dos maneras principales. En muchas especies el macho, posado sobre algún soporte, intercepta una hembra en vuelo para copular, terminando la inseminación cuando ambos individuos descienden sobre algún sustrato. En la familia Fanniidae el comportamiento implica la formación de un enjambre formado por machos, en el cual se introducen las hembras, y una vez unidos los sexos caen a tierra para finalizar el proceso. Usualmente la hembra copula una sola vez y almacena el esperma en cantidad suficiente para fecundar todos los ovocitos que producirá. La mayoría de las especies son ovíparas, en algunos casos larvíparas. Las moscas de importancia médica y veterinaria son multivoltinas y la existencia de múltiples generaciones por año y con superposición de estados se relaciona con los entornos favorables que crea el hombre, que les provee refugio, alimento, humedad y temperatura adecuados todo el año.

Especies de importancia médica y veterinaria en Argentina

Acalyptrata, Superfamilia Carnoidea, familia Chloropidae

Varias especies de esta familia tienen importancia médica y veterinaria porque los adultos succionan secreciones de la piel de vertebrados, tales como lágrimas, sudor, suero que mana de llagas, etc. Son llamadas “moscas de los ojos”. Los géneros presentes en nuestro país son *Hippelates* y *Liohippelates*, éste último de menor importancia. Las larvas son fitófagas; son frecuentes en las acumulaciones en el suelo de restos vegetales en descomposición que son producto del cultivo de plantas. En los adultos, el aparato bucal en esponja posee pequeñas espinas en los canales de las pseudotráqueas de la labela, y cuando se alimentan producen irritación en la conjuntiva, generando así mayor flujo a partir de los lacrimales y

atrayendo más moscas. También son atraídas por la sangre, aunque no pueden picar. Además de provocar molestia constante, son portadoras de varios patógenos, entre los cuales se cuentan los que provocan **conjuntivitis**, **pián** y **mastitis bovina**. Todas son enfermedades bacterianas que se asocian a la presencia de *Hippelates* a juzgar por la correlación entre su incidencia y la abundancia de las moscas de los ojos. La transmisión es mecánica. El pián es una antroponosis generada por *Treponema pallidum pertenue*, una bacteria que provoca una enfermedad infecciosa crónica y desfigurante, que afecta la piel, los huesos y los cartílagos sobre todo en comunidades humanas empobrecidas de zonas tropicales de Sudamérica, Asia, África y el Pacífico; también se transmite de persona a persona; aparece con más frecuencia entre niños y menores de 15 años.

Calyptrata, Superfamilia Muscoidea

Calyptrata, Superfamilia Muscoidea, Familia Muscidae, Subfamilia Muscinae

Musca domestica es la “mosca doméstica”, especie de hábitos eusinantrópicos, originada en la región Afrotropical y Oriental, ha acompañado al hombre y a los animales domésticos en sus desplazamientos hasta colonizar todos los continentes excepto Antártida. Sus larvas viven en sustratos con abundante materia orgánica y humedad elevada; en ambientes antrópicos se desarrollan sobre cúmulos de basura, desechos de comida y excrementos. Los adultos vuelan tanto fuera como dentro de los domicilios, y donde existe ganado, aves de corral o mascotas, así como los ambientes que ocupan habitualmente. Cuando *M. domestica* se presenta en gran número resulta una molestia, aunque su rol como transmisora es menor en cuanto a la salud pública. Sin embargo, los microorganismos patógenos presentes en las patas, el aparato bucal, y los excrementos y vómitos que dejan constantemente en las superficies contaminan los alimentos y el agua que consumen los humanos y así se diseminan numerosas enfermedades, principalmente entéricas, muchas de ellas mortales si no son tratadas. Este tipo de transmisión se conoce como mecánica (sin amplificación). Más de 100 patógenos han sido relacionados con *M. domestica*; los estudios donde se incrimina al insecto se realizaron principalmente sobre la base de aislamientos y métodos de cultivo estándar en laboratorio y PCR. La transmisión de agentes patogénicos por el mismo mecanismo también es realizada por otros ciclorrafos, y es de menor magnitud que la que se produce de persona a persona o por alimentos o agua contaminados. Entre los numerosos patógenos que vehiculizan las moscas domésticas se pueden mencionar bacterias como *Shigella* (shigelosis o disentería bacilar), *Escherichia coli* (intoxicaciones alimentarias, diarrea infantil, síndrome urémico hemolítico), *Vibrio cholerae* (cólera), *Salmonella* spp. (salmonelosis no tifoidea), *Bacillus anthracis* (ántrax); protistas como *Entamoeba histolytica* (disentería amebiana o amebiasis humana), *Giardia lamblia* (giardiasis o diarrea del viajero); nematodos

como *Ascaris lumbricoides* (ascariasis humana), *Ancylostoma duodenale* (anquilostomiasis humana), *Trichiurus trichiura* (tricuriasis humana), *Strongyloides stercoralis* (estrongiloidiasis humana), *Habronema muscae* (habronemiasis de los caballos); y algunos virus y cestodes.

Muscina stabulans, la “falsa mosca de los establos” tiene una bionomía similar a la mosca doméstica; las larvas son comunes en letrinas, acumulaciones de estiércol, residuos húmedos, etc. Los adultos son mayormente exofílicos y las hembras se posan para alimentarse y oviponer también en frutas, por lo que suelen verse sobrevolando en puestos que ofrecen esa mercadería. Su importancia médica, como en el caso anterior, radica en la contaminación de alimentos que sigue a la transmisión mecánica de patógenos.

Calyptrata, Superfamilia Muscoidea, Familia Muscidae, Subfamilia Stomoxinae

Stomoxys calcitrans y *Haematobia irritans* son las únicas especies, de ambos géneros, hematofagas en el país. Se distribuían en Europa, Asia y África pero actualmente son cosmopolitas por haber sido introducidas en América y Australia durante la colonización de esas partes del globo. Poseen gran importancia veterinaria por perjudicar al ganado y ocasionar un impacto económico significativo.

La “mosca de los establos”, *S. calcitrans*, es vulgarmente llamada así porque habitualmente prolifera en los lugares cubiertos donde se encierra el ganado; también es conocida como “mosca brava”. Los huevos son depositados en materiales vegetales en fermentación (pasto cortado, heno, granos acumulados en silos) en especial cuando están mezclados con orina y heces de animales, en grupos que en conjunto pueden llegar a 150. En condiciones óptimas (25 a 30°C) eclosionan en un día; las larvas se desarrollan en siete a ocho días; la pupariación más el estado de pupa abarcan siete a 10 días; el ciclo hasta adulto comprende unos 20 días.

Tanto machos como hembras se alimentan de sangre de vertebrados, pero aquellos más grandes y más dóciles, como el ganado bovino, sufren más ataques. Las hembras requieren varias comidas sanguíneas en el primer ciclo gonadotrófico; se alimentan varias veces por día por períodos cortos (menos de cinco minutos); en vacas, las zonas preferidas son las patas delanteras, el área ventral y los flancos; en perros, las orejas. Si no hay otra oferta de sangre, rápidamente pican al humano. El aparato bucal provoca dolor al ser clavado en la piel, por lo que las defensas de comportamiento del hospedador obligan al insecto a interrumpir la succión antes de llegar a completar la comida e intentan obtener sangre de varios individuos, lo que aumenta el riesgo de transmisión de patógenos.

El daño directo por alimentación con sangre es de menor magnitud con respecto al estrés que inducen en los animales de rodeos. Hay disminución del tiempo que dedican éstos al pastoreo y consecuentemente menor ganancia de peso, y un gran gasto de energía en comportamientos de defensa (patear en el suelo, mover la cabeza y la cola, agruparse). Esta situación se hace más grave ante altas densidades de población de las moscas, en primavera y otoño, y en puntos

donde se congrega el ganado, como bebederos, comederos, “feedlot”, etc. El impacto económico es alto por disminución de la producción. Se calcula que el umbral de daño es de cinco individuos por hospedador en el ganado bovino.

Se han citado como patógenos transmitidos mecánicamente, el virus de la **anemia infecciosa equina** y la **leucosis bovina**; potencialmente pueden transmitir el bacilo del **carbunclo** o **ántrax** pero con menor capacidad que los tábanos. Como vector, la mosca de los establos es de importancia relativamente baja.

Haematobia irritans es conocida como la “mosca de los cuernos” por su marcada preferencia por los vacunos. El comportamiento y ecología son similares a los de *S. calcitrans*, pero hay diferencias notables que se enuncian a continuación. Se alimenta sobre todo en la cabeza (entre los cuernos) y el lomo del hospedador, también en los cuartos traseros y otras partes del cuerpo en días cálidos. Pasa todo el tiempo sobre los animales de los que extrae sangre, incluso durante la noche, excepto durante la oviposición. Las larvas se crían en materia fecal fresca exclusivamente, la cual detectan dentro de minutos después de la deposición. La mosca de los cuernos fue registrada por primera vez en Argentina en 1991. El umbral de daño es muy superior al causado por la mosca de los establos y varía según la geografía y la estacionalidad. Los perjuicios mayores se relacionan con irritación y molestia permanente al ganado, que como consecuencia no alcanza el máximo potencial de producción de carne y leche, y por el daño que producen en el cuero las picaduras. En otros países actúa como vector de una filaria en vacas que produce dermatitis granular. *Haematobia irritans* no tiene importancia médica.

Calypttrata, Superfamilia Muscoidea, Familia Fanniidae

Fannia canicularis, la “mosca doméstica menor” o “mosca doméstica pequeña” es otra especie muscoidea que amplió su distribución a todos los continentes gracias al transporte pasivo por las rutas comerciales. Es marcadamente sinantrópica e ingresa en las viviendas humanas y en edificios, provocando molestias a los habitantes, especialmente cuando prevalecen malas condiciones de higiene en esas edificaciones. Pueden adquirir y transportar patógenos a partir de los criaderos de larvas, que típicamente son letrinas y basureros; pero los adultos frecuentan menos la comida humana que la mosca doméstica. Sin embargo, cuando son abundantes resultan un grave inconveniente en plantas procesadoras de alimento por el peligro de contaminación de productos. Las larvas de la familia se diferencian por poseer prolongaciones laterales en los segmentos; son propensas a criar en sustancias semilíquidas. Ocasionalmente ocasionan miasis accidentales. Otras especies de la familia con importancia sanitaria similar son *F. fusconotata* y *F. scalaris*.

Calyptrata, Superfamilia Hippoboscoidea

Calyptrata, Superfamilia Hippoboscoidea, Familia Hippoboscidae

Todos los miembros de la superfamilia son dípteros hematófagos ectoparásitos de aves y mamíferos. El grupo es monofilético y sus miembros comparten la característica de que las larvas se desarrollan en el tracto genital de la hembra por viviparidad adenotrófica y solo son expulsadas para empupar (son “pupíparos”). También tienen en común la presencia de un aparato bucal picador-suctor en el cual los palpos maxilares forman una vaina que cubre las otras piezas.

Las especies de Hippoboscidae parasitan mayoritariamente mamíferos bóvidos y cérvidos, y un porcentaje menor parasitan aves; no se han registrado Hippoboscidae sobre aves domésticas excepto en el caso de la paloma doméstica. Su distribución es mundial pero la diversidad es mayor en la zona tropical de Asia y África. La biodiversidad de la familia alcanza unas 200 especies a nivel mundial. La reducción y atrofia de partes del cuerpo como resultado de la adaptación al ectoparasitismo les dan aspecto de piojos, con el cuerpo achatado y el aparato bucal con marcado prognatismo, antenas cortas en bolsillos del tegumento, ojos compuestos bien desarrollados en especies aladas, y reducidos y con pocas omatidias en las ápteras. Dentro de la familia hay un rango en cuanto al desarrollo de las alas que va desde especies con alas bien desarrolladas que se mantienen en toda la vida del adulto, especies con alas dehiscentes que se desprenden cuando el insecto se fija al hospedador, especies subápteras y especies ápteras que incluso tienen los halterios atrofiados. No transmiten patógenos.

Pseudolynchia canariensis es la “mosca de las palomas”, que vive entre las plumas de la paloma doméstica, *Columba livia*. También se encuentra alrededor o dentro de los nidos, succionando sangre de los pichones.

Melophagus ovinus, el “piojo de la oveja” o “sheepked” es un ejemplo de especie áptera, exclusivamente parásita de la oveja. Ambos sexos son hematófagos obligados. Las hembras copulan en el mismo día de la emergencia, pero tarda seis a siete días en desarrollar un único huevo en el ovario y otros siete días para que la larva complete su desarrollo en el útero (oviducto modificado), nutriéndose del producto de glándulas accesorias o “glándulas de la leche” que desembocan en el útero. La hembra luego deposita la larva madura (pre-pupa) que en pocas horas se transforma en un pupario, conteniendo la pupa, adherido a los pelos de la oveja. La duración de la pupa es dependiente de la temperatura; si bien el pupario se fija cerca de la piel, a medida que crece el pelo se va alejando de ésta y queda expuesto a temperaturas menores, por lo que el desarrollo del estado se hace más lento (unas tres semanas). La hematofagia no produce un gran daño a menos que la infestación sea muy grande, en cuyo caso pueden generar anemia; las heces de los adultos de *M. ovinus* manchan la lana y reducen su calidad.

Calypttrata, Superfamilia Hippoboscoidea, Familia Glossinidae

A pesar de no existir en nuestro país, la gran importancia médica y económica de este grupo de moscas justifica su inclusión en este capítulo. La familia contiene un único género, *Glossina*, que está presente solo en África tropical. Comprende las “moscas tsetse”, vectores de *Trypanosoma brucei*, patógeno de la **tripanosomiasis humana africana** o “enfermedad del sueño”, que afectaba decenas de miles de personas al año en el pasado. Sin tratamiento la enfermedad es mortal y no existe vacuna; sin embargo, un esfuerzo conjunto de la Organización Mundial de la Salud y los gobiernos ha disminuido significativamente la incidencia de los casos a lo largo de los últimos 20 años, de manera que se cree posible una reducción importante en su número. Actualmente, el 70% de los casos de la enfermedad del sueño se concentran en la República Democrática del Congo. Las moscas tsetse también transmiten “**nagana**”, una tripanosomiasis del ganado que prácticamente impide la producción animal si no hay uso regular de fármacos de uso veterinario, deprimiendo la actividad económica e impidiendo el crecimiento de un gran número de países y que por lo tanto se relaciona con la pobreza y las hambrunas.

Son moscas de seis a 14 mm, que se distinguen a simple vista por el aparato bucal en forma de proboscis que mantienen recto hacia adelante cuando no se están alimentando, y las alas que pliegan como una tijera sobre el dorso y sobrepasan apenas el largo del abdomen. En la cabeza se distinguen los ojos compuestos, grandes, marrones o rojizos; ambos sexos son diópticos. Las antenas aristadas tienen como característica que la arista pectinada, dorsal, posee pelos finamente ramificados. El aparato bucal posee la misma anatomía que el tipo estomóxido, pero se diferencia en que la base de la proboscis es bulbosa y los palpos son más largos, tanto como el fascículo de estiletes. El tórax tiene el mismo ancho que la cabeza a nivel de los ojos y que el abdomen en su parte anterior. Las alas son hialinas o levemente translúcidas y poseen una celda discal distintiva en forma de hacha. Los machos se diferencian de las hembras porque en el extremo abdominal, ventralmente, presentan el hipopigio en forma de botón redondeado, ausente en las hembras. Con respecto a la anatomía interna, lo más destacable es la presencia de un **útero** o cámara resultante de la dilatación del oviducto común, capaz de alojar una larva a lo largo del período de desarrollo de sus tres intermudas; aquella se alimenta del producto de las **glándulas de la leche**, que está compuesto primariamente de ácidos grasos al principio y proteínas más tardíamente.

Existen 23 especies de *Glossina*, agrupadas en subgéneros que se corresponden con “grupos” designados en base al epíteto específico del taxón más importante del grupo, y que a su vez se corresponden con una ecología y distribución particulares. El grupo *fuscus* prefiere hábitat de bosques lluviosos, interior de selvas y pantanos y ocupa el centro y oeste de África; el grupo *palpalis* tiene una distribución geográfica superpuesta con el grupo anterior pero ocurre en la vegetación cercana al curso de los ríos y en los márgenes de lagos; el grupo *morsitans* (excepto una especie) es característico de sabanas y matorrales del centro y sudeste del continente.

Machos y hembras son hematófagos obligados de un amplio rango de mamíferos. Si bien cada especie exhibe cierta preferencia por algunos hospedadores en particular, atacan diversas especies de animales en los entornos que frecuenta cada grupo (*fuscus*, *morsitans* y *palpalis*). El humano es poco atractivo para estas moscas, pero no es despreciado por individuos hambrientos. Son de hábitos diurnos y la densidad de sus poblaciones son bajas. Las hembras pueden copular un día después de la emergencia y los machos necesitan algunas comidas sanguíneas antes de ser fértiles. El primer ciclo gonadotrófico ocurre nueve días después del apareamiento. La eclosión del huevo ocurre en el útero de la madre cuatro días después de ser fertilizado. El desarrollo de la larva tarda nueve días, al cabo de los cuales una larva de 3^{er} estadio es depositada en el suelo, donde se entierra unos pocos centímetros y forma el pupario. La emergencia ocurre 30 días después, cuando el adulto se abre camino hasta la superficie con el ptilinum. El imago teneral tarda nueve días más en desarrollar completamente los músculos torácicos pero es capaz de tomar algunas comidas sanguíneas. Nunca necesitan obtener líquidos azucarados ni agua, a diferencia de otros dípteros, lo cual les permite alcanzar zonas áridas si hay una fuente de sangre.

La **tripanosomiasis humana africana** (THA) asume dos formas clínicas, provocadas por dos subespecies de un mismo patógeno: la THA del Oeste, causada por *Trypanosoma brucei gambiense* en África Occidental y Central, y la THA del Este, causada por *Trypanosoma brucei rhodesiense* en África Oriental. Los síntomas de la THA del Oeste son crónicos y comienzan después de un período muy variable de incubación (días a meses) y abarcan un síndrome febril, dolor y debilidad generales y linfadenopatía; en una etapa posterior los tripanosomas alcanzan el sistema nervioso central y el cuadro se agrava con disturbios neurológicos, que incluyen múltiples alteraciones del comportamiento tales como insomnio durante la noche y excesivo sueño durante el día (por lo cual se le llama “enfermedad del sueño”), hasta que sobreviene la muerte si no hay tratamiento. En cambio la THA del Este tiene un comienzo agudo y casi no afecta el sistema linfático sino que compromete al sistema circulatorio (anemia, coagulación intravascular, falla renal), luego seguido de daño del cerebro cuando los parásitos alcanzan las arterias de este órgano, generando convulsiones, coma y muerte.

Las dos subespecies de *T. brucei* cumplen un ciclo donde hay multiplicación del parásito en el mesenterón del vector y una transformación en distintas formas: procíclicas, tripomastigotas, epimastigotas y metatripanosomas; esta última forma se multiplica en las glándulas salivales y es la forma infectante. Por lo tanto se trata de un patógeno ciclopropagativo.

La THA del Oeste y del Este tienen distintas especies de *Glossina* como vectores y poseen también diferente epidemiología. La THA del Oeste es una antroponosis porque no hay reservorios animales; en cambio el ciclo de transmisión de la THA del Este implica animales domésticos y salvajes como reservorios naturales y los humanos son hospedadores incidentales. Actualmente la THA del Este representa un porcentaje mínimo del total de casos de tripanosomiasis humana. El tratamiento se basa en el uso de terapia farmacológica y cura completamente los pacientes, eliminando totalmente los parásitos del cuerpo.

La **nagana** es una zoonosis que afecta una gran diversidad de animales silvestres (jabalíes, hienas, leones, elefantes, jirafas, antílopes, camellos, etc.) y al ganado (cerdos, caballos, vacas, ovejas, etc). Es una enfermedad crónica caracterizada por debilidad, fiebre, diarrea, pérdida de masa muscular, crecimiento disminuido y deterioro de casi todos los órganos. Provoca la muerte; la carne de los animales afectados no puede consumirse, ni las heces pueden emplearse como abono. Los patógenos son varias especies de *Trypanosoma* (*T. brucei*, *T. suis*, *T. congolense*, *T. simiae*, *T. uniforme* y *T. vivax*).

Calyptrata, Superfamilia Hippoboscoidea, Familia Strebliidae

Son ectoparásitos obligados de murciélagos; su aspecto general recuerda una pequeña araña. La familia es cosmopolita y presentan mayor diversidad en áreas tropicales y subtropicales. La anatomía externa refleja los hábitos de la vida parasítica: cuerpo achatado, cabeza inconspicua, antenas y ojos reducidos, patas largas y con uñas fuertes, y ctenidios fuertes en varias partes de la cutícula. Existen especies macrópteras, braquípteras y ápteras; otras pierden las alas cuando se suben al hospedador. Suelen encontrarse en la membrana de las alas pero al ser muy móviles pueden alcanzar cualquier parte del cuerpo del murciélago. Las hembras vivíparas depositan la pupa generalmente en el sustrato (casi siempre paredes de cuevas y refugios de los murciélagos) cerca de la colonia de hospedadores; los adultos buscan activamente uno de ellos valiéndose del vuelo o caminando. Se conoce un género de Asia cuya hembra es neosómica, que penetra en la dermis del hospedador, para lo cual se desprende de las alas y patas. En Argentina se han listado 16 especies.

Calyptrata, Superfamilia Hippoboscoidea, Familia Nycteribiidae

Son exclusivos ectoparásitos de Chiroptera. En esta familia las transformaciones debidas al ectoparasitismo son aún más pronunciadas que en los Strebliidae. Carecen de alas pero conservan los halterios. Las patas parecen insertarse dorsalmente y son muy largas, lo que les da el aspecto de arácnido. La biología es similar a la de Strebliidae; las hembras larviponen en las paredes de las cuevas habitadas por murciélagos. Las siete especies citadas para nuestro país pertenecen al género *Basilia*.

Control

Existen varias formas de encarar el problema de la proliferación de moscas cuando su abundancia es elevada y se constituyen como un problema sanitario, económico y de confort. El control se hace primordialmente en explotaciones del agro como tambos y gallineros, donde

hay una concentración de heces que atraen distintas especies de muscomorfos, y que constituyen la fuente de insectos adultos que luego pueden desplazarse hacia áreas urbanizadas, dado el alto potencial de vuelo que poseen. En líneas generales, se emplean tres estrategias: eliminación de sitios de cría de estados inmaduros, control de adultos y prevención de la invasión de los ambientes habitados por las personas. La eliminación de sitios de cría intenta disminuir la cantidad y el volumen de los microambientes aptos para el desarrollo de las larvas, en primer término empleando métodos de control ambiental. El mismo consiste en una diversidad de técnicas de gestión del estiércol (remoción, secado, lavado con grandes cantidades de agua, compactación, esparcimiento al aire libre en forma de capas finas, uso de cubiertas de plástico, etc.), y de uso de larvicidas en forma de aplicaciones directas sobre el material que sirve de alimento a las larvas y sustrato de oviposición, rociado dentro de las instalaciones con productos con acción residual, y empleo de químicos integrados al alimento balanceado del ganado, que luego será eliminado en el estiércol. El control de adultos de moscas puede hacerse a través de uso de trampas a las que se agregan cebos (feromonas y azúcares) y adulticidas (ciflutrina, lambdacialotrina, deltametrina, cialotrina, etc.). También es común el uso de insecticidas de aplicación tópica sobre los animales, o en forma de baños, o pintando con ellos las áreas más conflictivas de las instalaciones, que se detectan a través de la acumulación de "puntos negros" que son las marcas de vómito y deyecciones de las moscas. Otras vías son la aplicación de repelentes y reguladores hormonales de crecimiento; los últimos confieren la ventaja de ser inocuos para los vertebrados. El uso de los químicos sintéticos debe ser siempre prudente por el rápido desarrollo de resistencia en las poblaciones de moscas y por los efectos contaminantes sobre el ambiente; para evitarlo es importante la alternancia de distintas sustancias y el manejo integrado con el control ambiental ya mencionado, y con el control biológico. Éste contempla la conservación, en los ambientes de cría de las moscas, de los depredadores naturales (por ejemplo, coleópteros estafilínidos que atacan larvas, o ácaros como *Macrocheles muscadomesticae*, que consume huevos), o la liberación de parasitoides (himenópteros Pteromalidae de los géneros *Spalangia* y *Muscidifurax*) criados masivamente en forma artificial, o el rociado con suspensiones de esporas de hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*. Finalmente, en la vivienda humana es importante evitar el ingreso de los adultos con telas mosquiteras; los tambos y criaderos avícolas deben instalarse lejos de los ambientes urbanos. Los métodos recomendados para control de Stomoxiinae son los mismos que para los muscoideos no hematófagos.

Con respecto a la mosca tsetse, los organismos involucrados en la lucha contra la enfermedad que transmiten estas especies (OMS, ONGs, gobiernos de los países afectados, Médicos Sin Frontera, etc.) enfrentan el desafío que implica la gran diversidad de hábitats que ocupan los vectores, la enorme superficie de distribución de los mismos, y la falta de acceso a los sistemas de salud de las poblaciones humanas afectadas, entre otros factores. Contra las moscas se usan trampas, insecticidas que son rociados en forma aérea, desde vehículos terrestres y con mochilas en personal de a pie, la técnica del macho estéril, y otros métodos. Actualmente se están investigando alternativas sustentables de control de los glossínidos pero

aún no implementadas en el campo, como por ejemplo la paratransgénesis (modificación genética de simbioses de moscas tsetse). El control de la enfermedad focalizado en el tratamiento de los enfermos requiere el monitoreo permanente de casos y frecuentemente la hospitalización, porque la aplicación de las terapias con medicamentos se debe hacer vía oral y a través de sueros intravenosos. Los monitoreos se hacen con el seguimiento de dos años de cada paciente, de los que se obtienen muestras de fluidos corporales para detectar los tripanosomas. Los tratamientos con distintas drogas dependen de la subespecie de *T. brucei* (formas gambiense o rhodesiense de la tripanosomiasis humana) y fase en que se encuentra la enfermedad en cada persona (inicial o avanzada). El tratamiento temprano e inmediato es crucial en THA del Este por manifestarse en forma aguda. Una dificultad con los fármacos es que algunos de los que se usan tienen graves efectos secundarios por su toxicidad.

Bibliografía complementaria

- Autino, A. G. y Claps, G. L. (2013). Strebliidae. En L. E. Claps, G. Debandi y S. Roig-Juñent (Dir.) *Biodiversidad de artrópodos argentinos*, 2 (pp. 293-304), San Miguel de Tucumán: Sociedad Entomológica Argentina.
- Claps, G. L. y Autino, A. G. (2013). Nycteribiidae. En L. E. Claps, G. Debandi y S. Roig-Juñent (Dir.) *Biodiversidad de artrópodos argentinos*, 2 (pp 305-312), San Miguel de Tucumán: Sociedad Entomológica Argentina.
- Fèvre, E. M., Picozzi, K., Jannin, J., Welburn, S. C., y Maudlin, I. (2006). Human African trypanosomiasis: epidemiology and control. *Advances in parasitology*, 61: 167-221.
- Franco, J. R., Cecchi, G., Priotto, G., Paone, M., Diarra, A., Grout, L., ...y Argaw, D. (2020). Monitoring the elimination of human African trypanosomiasis at continental and country level: Update to 2018. *PLoS neglected tropical diseases*, 14(5), e0008261.
- Khamesipour, F., Lankarani, K. B., Honarvar, B., y Kwenti, T. E. (2018). A systematic review of human pathogens carried by the housefly (*Musca domestica* L.). *BMC public health*, 18(1): 1-15.
- Patitucci, L. D., Mulieri, P. R., Olea, M. S. y Dufek, M. I. Muscidae (Diptera) species from Argentina and Uruguay. Recuperado de <https://biodar.unlp.edu.ar/muscidae/>
- Nihei, S. S. y Domínguez, M. C. (2008). Muscidae. En: L. E. Claps, G. Debandi y S. Roig-Juñent (Dir.) *Biodiversidad de artrópodos argentinos*, 2 (pp. 319-328). San Miguel de Tucumán: Sociedad Entomológica Argentina,
- Patitucci, L. D., Mulieri, P. R., Olea, M. S. y Mariluis, J. C. (2013). Muscidae (Insecta: Diptera) of Argentina: revision of Buenos Aires province fauna, with a pictorial key to species. *Zootaxa* 3702(4): 301-347.
- Savage, J., y Vockeroth, J. R. (2010). Muscidae. En: V. Brian, B. V. Brown, A. Borkent, J. M. Cumming, D. M. Wood, N. E. Woodley y M. Zumbado (Eds.) *Manual of Central American Diptera*, 2 (pp. 1281-1295). Ottawa: NRC Research Press.

- Tarelli, G. J. (2004). *Mosca de los cuernos, Haematobia irritans (L.): biología, comportamiento y control*. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Torres, P. R., Cicchino, A. C. y Adriana, R. (2001). Historia del ingreso y dispersión de la mosca de los cuernos, *Haematobia irritans irritans* (L. 1758) en la República Argentina. En O. D. Salomón (Ed.) *Actualizaciones en artropodología sanitaria argentina* (pp. 269-272). Buenos Aires: Fundación Mundo Sano, Serie Enfermedades Transmisibles, Publicación Monográfica 2.