

Los dípteros y el hombre

Miguel CARLES-TOLRÁ¹

¹⁾ Avda. Príncipe de Asturias, 30, ático 1. E-08012 Barcelona.

Resumen: Los dípteros han mantenido con la especie humana una estrecha relación, habitualmente no pacífica, que permite definir a algunos de sus representantes como auténticos 'animales de compañía'. Sin embargo, lejos de ser un pequeño grupo de insectos 'molestos', se trata de uno de los órdenes de insectos más diversos sobre el planeta. En el presente artículo se efectúa un breve recorrido por el orden, resumiendo los datos disponibles relativos a su morfología, abundancia y clasificación, haciendo especial referencia, en cada caso, a su vinculación con el ser humano.

1. Introducción

Moscas, mosquitos, mosquitas, cínifes, jejenes, tábanos, típulas, moscardones, moscardas, y un largo etcétera son 'bichos' voladores que tienen muy mala fama para el hombre, ya sea porque le pican, le molestan, le incordian, etc. y/o porque se les asocia a la transmisión de enfermedades. Sin embargo, como de costumbre, ni todos son buenos, ni todos son malos. Lo que sí es cierto es que todos ellos pertenecen a un mismo grupo de insectos, el de los dípteros. Pero, ¿qué es esto de los dípteros?, ¿qué tienen en común todos estos pesados bichos, que, a menudo, están desafiándonos a ver quién es más rápido, si nosotros para matarlos de un manotazo o ellos para salir volando? ¿porqué están con nosotros a riesgo de ser chafados en lugar de irse a un sitio más tranquilo y apacible, y de paso dejar de comportarse como seres insoportables? ¿quién no ha estado en vela más de una noche por no poder conciliar el sueño por culpa de algún impertinente e incordiante mosquito ávido de nuestra jugosa y azucarada sangre? ¿quién no ha tenido que espantar a esas pesadas moscas, sobre todo en verano, durante esas, en teoría, tranquilas comidas al aire libre o dentro de casa con la familia y los amigos? ¿quién no ha sufrido la dolorosa picadura de los tábanos mientras está apaciblemente echado al borde de una piscina tomando el Sol? ¿quién no ha escuchado el repentino zumbido de los moscardones revoloteando dentro de las habitaciones hasta que se dan de 'morros' contra el cristal de una ventana? ¿qué duda cabe que el primer insecto que vimos volar, cuando todavía estábamos en la cuna, fue una mosca?

Es evidente que algunos dípteros han convivido con nosotros desde que el hombre es hombre y, es también evidente, aunque no nos guste, que seguirán conviviendo e incordiando hasta nuestro juicio final. Es indudable que algunos dípteros forman parte de nuestra vida diaria de una manera muy profunda, en un grado tal que hasta se han introducido en nuestra cultura y nuestra lengua. Ahora bien, esta relación dípteros-hombre se puede enfocar desde muy diversos puntos de vista: sanitario, higiénico, veterinario, agrícola, médico, ecológico, convivencial, etc. Precisamente, debido a todos estos aspectos se puede afirmar que los dípteros son los

insectos que más se relacionan con el hombre. Y es justamente de esto de lo que vamos a hablar en las próximas páginas, ya que la finalidad de este trabajo es la de tratar sobre las múltiples relaciones existentes entre los dípteros (especialmente algunas especies) y el hombre. Por eso vamos a referirnos a los dípteros que se encuentran con una cierta frecuencia en el entorno humano, a los que conviven con el hombre, a los que son perjudiciales, y a los que son beneficiosos. No obstante, no nos vamos a meter en detalle en las enfermedades que transmiten al picar, ni en las enfermedades que transmiten al posarse sobre nuestros alimentos, ni en los daños que producen en la agricultura, al ganado, etc., pues han sido abordados en otros artículos de este volumen.

Primeramente, aclararemos lo que son los dípteros de una manera global, hablaremos de sus orígenes y tiempos pasados, y a medida que nos vayamos adentrando en ellos nos iremos centrando en los que realmente nos interesan: los que viven o conviven con nosotros. Finalmente, veremos que los dípteros tienen su lado positivo, por lo que intentaremos romper una lanza a su favor.

2. ¿Qué es un díptero?

Tradicionalmente, los dípteros se conocen con los nombres vulgares de 'moscas' y 'mosquitos'. Las 'moscas' serían los de cuerpo rechoncho, patas robustas y vuelo rápido y ágil, mientras que los 'mosquitos' serían aquellos de cuerpo delgado, esbelto, patas largas y vuelo lento y torpe. En consecuencia, se deduce que los dípteros de cuerpo esbelto, o sea mosquitos, pican y transmiten o pueden transmitir enfermedades, y que los dípteros de cuerpo rechoncho, o sea moscas, molestan, incordian y pueden también transmitir enfermedades. Ahora bien, es importante resaltar que éstos son conceptos muy generales y amplios, con muchas excepciones, ya que ni todos los 'mosquitos' son de cuerpo delgado, esbeltos, etc., ni todos los dípteros de cuerpo delgado, esbeltos, etc. son 'mosquitos'; no todos pican, ni transmiten enfermedades. Asimismo, ni todas las 'moscas' son de cuerpo

rechoncho, etc., ni todos los dípteros de cuerpo rechoncho, etc. son 'moscas'; y por tanto, tampoco tienen por qué transmitir enfermedades. Evidentemente, existen tantos muchos nombres vulgares de dípteros, aunque no tan conocidos: como ejemplos podríamos citar a los mosquitos no picadores, a las moscas negras, a la mosca del mediterráneo, a la mosca de San Marcos, a las moscas abeja, a las mosquitas de los hongos, a las moscas soldado, a las moscas hormiga, a las moscas salteadoras, a las moscas patilargas, a la mosca de la zanahoria, a la mosca de la col, a las mosquitas de las agallas, a la mosca del olivo, y un larguísimo etcétera. Como puede verse el término 'mosca' es muy amplio.

¿Cómo sabremos si un 'bicho' que vuela es un díptero?

Los dípteros tienen el cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen.

1) En la **cabeza** se encuentra el cerebro en su interior y externamente se pueden observar, como partes principales:

a) Los **ojos**, que ocupan en general gran parte de la cabeza. Están compuestos por un gran número (varios miles) de ojos individuales, semejantes a telescopios diminutos cuyos ejes longitudinales son ligeramente divergentes, por lo que apuntan en todas direcciones, formando así una imagen global a modo de mosaico. Dicho de otra manera, no tienen puntos ciegos, de ahí que nos vean venir sea de donde sea.

b) Las **antenas**, donde se encuentra el olfato. La agudeza olfativa que caracteriza a algunos dípteros, por ejemplo las moscas, es algo que podemos deducir perfectamente de las concentraciones masivas que se producen en breve tiempo allí donde hay carne podrida o acaban de ser expulsados excrementos. Las moscas perciben los olores de la podredumbre o de un cadáver desde muy lejos; en el caso de la mosca doméstica la distancia puede ser de muchos kilómetros.

c) El **aparato bucal**, que básicamente, está formado por la trompa. En el caso de los mosquitos es de tipo picador, y en el de las moscas, de tipo chupador, aunque existen muchas excepciones en ambos casos.

2) Por su parte, el **tórax** presenta las **patas** (6, es decir, 3 pares) y las **alas** (movidas por unos poderosos músculos). En muchos dípteros su sentido del gusto se halla en las patas. A una mosca que esté deambulando por la mesa en la que tenemos el desayuno, le bastará con pisar una gotita de mermelada para advertir su sabor: un dispositivo de lo más práctico, sobre todo para unos seres que están acostumbrados a tomar el alimento del suelo.

3) Finalmente, el **abdomen** no presenta apéndices externos, aunque se pueden apreciar los estigmas respiratorios (al igual que en el tórax). En su interior se encuentran, parcial o totalmente, varios aparatos vitales (excretor, digestivo, respiratorio, nervioso, etc.). Entre todos ellos, destacamos el aparato reproductor (que se encuentra en sexos separados), debido a la gran importancia que tiene, en general, para la correcta identificación de las especies.

Podríamos decir que todas estas características que acabamos de mencionar de los dípteros están también presentes, en general, en los restantes grupos de insectos. Entonces, ¿en qué se diferencia el orden de los dípteros de los restantes órdenes de insectos como mariposas (lepidópteros), escarabajos (coleópteros), libélulas (odonatos), chinches (heterópteros), abejas (himenópteros), saltamontes (ortópteros), y un largo etcétera?

La respuesta es muy sencilla, si nos molestamos en estudiarlos con detenimiento, observaremos que el tórax

presenta únicamente 2 alas, es decir, un par. De hecho, la palabra 'díptero' proviene del griego (Diptera), fue empleada por primera vez por Aristóteles (siglo IV a. C.) y significa di= dos y ptera= ala. Por tanto, si tradujésemos la palabra al pie de la letra podríamos llamarlos dosalas o bialados. El nombre vulgar de mosca proviene del latín *Musca* y del griego *Myia*. No obstante, este carácter no es exclusivo de ellos, ya que excepcionalmente lo presentan también unas pocas especies de otros órdenes de insectos (por ejemplo, algunas efémeras y homópteros). Además, algunas especies han perdido las alas, es decir, son ápteras. Pero, lo que sí es único de ellos es que el segundo par de alas se ha convertido en órganos del equilibrio para volar y se llaman balancines o halterios. Son parecidos a una maza, una cerilla, y funcionan como giroscopios. Sin ellos, los dípteros pierden el equilibrio, por lo que son incapaces de volar (lo mismo le pasa a una cometa sin la cola, o a un helicóptero sin la pequeña hélice posterior, etc.). Secundariamente, unas poquísimas especies han perdido, incluso, estos órganos (debido a su vida parasitaria, por ejemplo, *Braula coeca* o piojo de las abejas). Por otro lado, excepcionalmente, algunas especies de otros grupos de insectos, por ejemplo los machos de la cochinilla acanalada (*Cercya purchasi*, orden de los homópteros), tienen las alas posteriores muy modificadas y reducidas, por lo que recuerdan a los halterios de los dípteros, aunque no lo sean estrictamente.

Desdichadamente, en la actualidad se utiliza el término mosca para designar otros grupos de insectos que no son dípteros. Nos referimos a las 'moscas de las piedras' (orden de los plecópteros), 'moscas escorpión' (orden de los mecópteros), 'moscas portasierras' (suborden sínfitos del orden de los himenópteros), 'moscas serpientes' (orden de los rafi-diópteros), 'mosca o mosquita blanca' (familia de los aleiródidos del orden de los homópteros). Sin embargo, el número de alas que presentan (dos pares en vez de uno) los diferencian muy bien de los dípteros, llamados también moscas verdaderas. A la inversa, algunos dípteros tienen nombres de otros grupos de insectos, por ejemplo, 'piojo de las abejas', 'moscas piojo', 'falsa garrapata de las ovejas'. Para el profano es muy fácil y frecuente confundir algunas especies de dípteros con abejas y avispa, ya que a primera vista algunos, sobre todo moscas, se parecen, por su aspecto externo, a ellas.

Por otro lado, palabras como papamoscas y atrapamoscas pueden dar pie a pensar en un tipo de moscas, cuando en realidad se están refiriendo a nombres de pájaros (también existe el pájaro moscón).

3. ¿Hace mucho tiempo que existen?

Los dípteros tienen su origen hace unos 210 millones de años, a finales del Triásico. Los primeros grupos que se encuentran pertenecen a los nematóceros ('mosquitos') como tipulomorfos, bibionomorfos, culicomorfos y formas parecidas a psicodidomorfos. Posteriormente, en el Jurásico (hace unos 180 m.a.) apareció otro grupo de dípteros, el de los ortorrafos, del cual se conoce una especie de tabanoideo. En esta época los dípteros estaban ya bien establecidos y se conocen familias actuales como la de los ceratopogónidos (jejenes) (140 m.a.). Más adelante, en el Cretácico, aparecen los flebotomos (120 m.a.) y los ciclorrafos, los cuales evolucionaron significativamente durante el Cenozoico (65 m.a.), en especial los grupos superiores (calípteros: moscas, moscardones y similares). Los fósiles más antiguos que se

conocen de múscidos (moscas domésticas) son del ámbar del Báltico, o sea, de hace 35-40 m.a., los califóridos (moscardones) se calcula que aparecieron durante el Terciario, hace 20-30 m.a. Sin embargo, las pupas más antiguas que sin duda alguna pertenecen a califóridos, son unos restos encontrados junto con huesos de *Australopithecus* en Sudáfrica, datados en 1-2 m.a. También se han encontrado pupas asociadas a fragmentos de huesos de aves del Pleistoceno y pupas vacías en un esqueleto de *Megatherium* (mamífero fósil posiblemente también del Pleistoceno). Los fósiles de califóridos más antiguos que han sido identificados al nivel de especie son unas pupas de *Phormia terraenovae*, que fueron encontrados entre los restos del rinoceronte lanudo y el bisonte de estepa del Pleistoceno (hace unos 75.000 años) en Bélgica. Más recientemente han sido descubiertos restos de mamuts con un gran número de pupas de *Phormia terraenovae*. Desgraciadamente, no se conocen fósiles de sarcófagos (moscardas de la carne), pero los datos biológicos y de distribución sugieren que son más recientes que los califóridos.

A primera vista, es lógico pensar que nuestros antepasados humanos tuvieron que soportar ya a nuestros 'amigos' los dípteros, en concreto a las moscas domésticas, moscardones y moscardas (como nosotros ahora). Sin embargo, tal vez es posible que dichos dípteros no se dieran cuenta de las condiciones favorables que podían conseguir si cohabitaban con el hombre (que ya no trepaba por los árboles y se dedicaba a cazar), a pesar de que los frecuentes restos de carne de las cacerías les servirían para alimentarse y/o poner sus huevos. Al mismo tiempo, en épocas frías conseguirían un ambiente cálido en las cavernas producido por las hogueras, etc. Pero este hecho no se produce, evidentemente, de un día para otro. Por tanto, en mi opinión, creo que aún faltarían muchas generaciones humanas y dípterológicas para que tal asociación se produjera de una manera más o menos estable. La respuesta estaría en el hallazgo de restos de dípteros junto con los de los antiguos homínidos, cosa que veo poco probable por las escasas posibilidades de que se conserven dichos restos dípterológicos, o porque la búsqueda se centra sobre todo en el hallazgo de restos fosilizados de humanos (y otros vertebrados), y no de los diminutos restos de dípteros, los cuales pasan desapercibidos.

No obstante, afortunadamente, desde hace poco tiempo se están estudiando los restos de insectos en depósitos geológicos y arqueológicos, hecho que ha producido algunos resultados muy importantes e interesantes. Uno de estos es que se han encontrado también dípteros en estos depósitos. A diferencia de los escarabajos y otros insectos, las moscas adultas no suelen conservarse. En consecuencia, no suelen encontrarse preservadas en los restos arqueológicos. En cambio, las pupas son muy duraderas y se encuentran a menudo en excavaciones arqueológicas de muchas partes del mundo. Así, se han encontrado pupas en las envolturas de las momias egipcias. En Gran Bretaña se han descubierto grandes cantidades de pupas en depósitos vikingos. Excavaciones arqueológicas de depósitos romanos han producido hallazgos de *Musca domestica* y *Stomoxys calcitrans*. La identificación de las especies de estas pupas ayuda a menudo a conocer las condiciones ambientales que prevalecieron durante tiempos históricos. Tales identificaciones podrían también decirnos mucho sobre la relación con el hombre y la dispersión geográfica de los dípteros en tiempos pasados, lo cual es especialmente interesante si su comportamiento y distribución han cambiado desde entonces. Algunas zonas arqueológicas contienen literalmente millones de pupas, pero

curiosamente, contienen pocas o ninguna de califóridos. Se ha sugerido que los humanos habitantes de tales sitios podían haber vivido en austeras condiciones donde se dejaba poca comida sobre la cual podían reproducirse las moscas. Otra teoría sugiere que la ausencia de pupas de califóridos puede ser, por sí misma, un indicativo útil de las condiciones ambientales. A pesar de la ausencia de pupas de califóridos, los adultos han podido ser abundantes en tales sitios explotando completamente el estiércol como alimento.

Lo que sí está más que probado es que desde hace unos pocos milenios algunos dípteros ya formaban parte de la vida de los humanos. Así lo atestiguan los siguientes ejemplos.

El tratado más viejo de zoología, grabado en tablillas de arcilla y aparecido en la Babilonia del rey Hammurabi, 3000 años a. C., presenta por lo menos diez especies de moscas. En un sello de Mesopotamia se muestra una mosca perfectamente dibujada. En época de Moisés hubo una espantosa invasión de moscas como puede leerse en el libro del Éxodo. Los egipcios, 1400 años a. C., condecoraban a sus generales con una mosca de oro después de una victoria. Es interesante mencionar que los egipcios en esa época, ya poseían conocimientos de la metamorfosis de algunas moscas, como se puede ver en el papiro encontrado dentro de un sarcófago de una momia en el que estaba escrito 'las larvas no se convertirán en moscas dentro de ti'. En la Iliada de Homero, escrita unos 1.000 años a. C., se puede leer: 'I much fear, lest with blows of flies, his brass-inflicted wounds are fill'd'. Plinio el Joven (siglos I-II d. C.) se dio cuenta también de que las moscas presentaban metamorfosis. En el país de los vascos existía una ciudad llamada Muscaria (Ptolomeo, siglo II d. C.), llamada así por 'musca'; debía haber posiblemente muchas moscas. C. Eliano en su obra 'Historia Animalium' (hacia 200 d. C.) escribe lo siguiente: 'los más odiados enemigos del ganado vacuno son el tábano y la mosca caballar. El tábano es del tamaño de las moscas más grandes, posee una trompa robusta y larga y produce un zumbido áspero. Pero, la mosca caballar se parece a la mosca del perro, su zumbido es más penetrante que el del tábano y tiene una trompa más pequeña' y 'la mosca es un ser valiente, a pesar de lo cual, cuando cae al agua, no es capaz de correr por la superficie y tampoco puede nadar, por lo cual se ahoga; pero si se saca el cadáver del líquido, se le echa ceniza encima y se lo deja bajo los rayos del sol, la mosca vuelve a la vida'. Aproximadamente en el año 1200 d. C. en una pieza de barro de Mimbres (Nuevo México, EUA) aparece un enjambre de mosquitos dispuestos para el ataque. El conocimiento de que las moscas son difusoras de enfermedades, sin embargo, es más reciente. En 1577 Mercuriale, un médico italiano, escribió que los humores de un enfermo se impregnan en las moscas e infectan los alimentos de otras casas. En 1587 G. Soares de Souza dijo que la *Framboesia tropica* succionaba las úlceras y depositaba su veneno en las heridas de las pieles sanas, infectando así a muchas personas. Shakespeare (siglos XVI-XVII) hizo muchas referencias al comportamiento de los moscardones (califóridos), por ejemplo en 'The Tempest' dice: 'to suffer the flesh-fly blow my mouth' y de nuevo en 'Loves Labor Lost': 'this summer flies have blowne me full of maggot ostentation'. Ya en 1600 se sabía que eran las causantes de la disentería, y A. Kircher (1668) aceptaba que las moscas difundían la peste. En 1668 F. Redi, un físico italiano, publicó un libro titulado 'Experiencias en torno a las generaciones de los insectos' en el cual establece, de una vez por todas, que los gusanos surgen de los huevos dejados por las moscas. De esta manera se echaba por tierra la idea equivocada de la generación espontánea. Los indios 'Flathead' de

Montana (EUA), que el hombre blanco conoció por primera vez a mediados del siglo pasado, eran ya conscientes de que los gusanos eran los estadios juveniles de las moscas, ya que los denominaban con la misma palabra: 'xelmalten'.

Actualmente, los dípteros forman parte sin duda de nuestra lengua y cultura. Prueba de ello son las numerosas expresiones existentes en nuestro idioma que hacen referencia a los dípteros, aunque especialmente a la mosca.

Así, en castellano la palabra 'mosca' tiene muchos y distintos significados:

Soltar la mosca = dar dinero, pagar; asarse las moscas = hacer mucho calor; estar mosca, picarte la mosca o andar con la mosca detrás de la oreja = estar receloso; árame esa mosca con el rabo = absurdidad; cazar moscas = ocuparse de cosas inútiles; sacudirse las moscas = apartar de sí los estorbos o problemas; papar moscas = estar sin hacer nada; matar moscas a cañonazos = resolver pequeños problemas con grandes esfuerzos; ser más pesado que una mosca = ser muy incordiante.

Ser una mosquita muerta = ser débil, poco peligroso; tener un cerebro de mosquito = tener un cerebro muy pequeño o no pensar.

Moscardón o moscón: pesado, impertinente, los que producen ruido de fondo o zumbidos.

También forman parte de nuestro refranero:

En boca cerrada no entran moscas; el águila real no baja a coger moscas; cuando el diablo nada tiene, mata moscas con el rabo; al que se hace de miel, se lo comen las moscas; haceos de miel y pararán las moscas; las abejas hacen miel y las moscas se la comen; más vale una abeja que mil moscas; más moscas se cogen con miel que con hiel; más vale morir en vino que vivir en agua, le dijo el mosquito a la rana; no hay miel sin moscas; quien se hace de miel, las moscas se lo comen.

En cuanto al cine, son varias las películas en las cuales intervienen los dípteros (aunque en algunas sólo sea en el título): 'Mosquita en palacio (1943)', 'La mosca (1958)', 'La mosca tras la oreja (1968)', 'La mosca hispánica (1975)', 'La mosca (1986)' (versión moderna y en color de la del año 1958) y 'La mosca II (1989)'. Por otro lado, dejando por supuesto los libros entomológicos especializados en dípteros, citaremos aquí dos libros en cuyo título aparece la palabra mosca: 'El señor de las moscas' (de la que también existe la versión cinematográfica) y 'Doce moscas azules'. Antonio Machado escribió un poema titulado 'Las moscas', que sirvió de base para una canción de Joan Manuel Serrat. En el boxeo existe la categoría de 'peso mosca' para los púgiles más ligeros, y en la pesca se utilizan unos cebos muy decorativos y artesanales que se llaman 'moscas'.

Finalmente, como curiosidad cabe comentar que cuando preparaba y redactaba este artículo apareció en televisión un anuncio de una conocida marca de coches (no vamos a dar el nombre para no dar publicidad) en el cual, para mostrar la gran precisión del coche, el chofer chafaba con total suavidad y precisión un moscardón (califórido) que se había posado en una pared, y que previamente había osado burlarse de él con un zumbido musical de tono burlesco.

Bien, como acabamos de ver, los dípteros, especialmente las moscas, han estado, están y estarán siempre con nosotros. Pero, ¿sabemos cuántas hay? ¿sabemos cómo se clasifican? ¿sabemos cuáles son las más comunes? ¿sabemos

cuáles son las que conviven con nosotros? ¿sabemos cuáles son las malas? ¿sabemos si sirven para algo bueno? De todo esto hablaremos un poco en las siguientes páginas.

4. ¿Son muy abundantes en número?

Los dípteros se encuentran bajo todos los climas (desde los polos hasta el ecuador, desde los desiertos hasta las selvas tropicales) y prácticamente en todas las altitudes. Los podemos encontrar a nivel del mar, en las altas montañas (los antomíidos llegan hasta los 6.200 m en el Everest), en zonas secas (desiertos) o húmedas (trópicos), sobre las plantas, en el suelo, etc. En definitiva, cualquier hábitat imaginable podrá servir de estancia para los dípteros. Ahora bien, el número de especies y ejemplares en cada caso será, evidentemente, muy diferente, y dependerá tanto de factores biológicos (por ejemplo, disponibilidad de alimento, de sustrato para poner la puesta), como de factores abióticos (luz, humedad, temperatura y viento). Veamos unos cuantos datos numéricos.

En Gran Bretaña se ha calculado que se desarrollan cada semana 8.000 efíridos por metro cuadrado de fango; en una hectárea de campo puede llegar a haber una población de unos 500.000 individuos de cecidómidos; un ecologista belga calculó en cerca de 6 millones los dípteros presentes en una hectárea de encinar. Yo mismo he observado, personalmente, levantarse verdaderas nubes de dípteros (sobre todo esféricíridos), formadas por varias decenas de miles de individuos, al acercarme a los montones de estiércol presentes en el campo. Un quilo de estiércol de caballo puede albergar 8.000 larvas de mosca doméstica, mientras que los excrementos de cerdo pueden contener hasta 15.000. El estiércol de caballo puede llegar a producir entre 10.000 y 12.000 moscas por metro cúbico, en clima caluroso. También se ha calculado que un caballo puede producir suficiente estiércol para que nazcan, en verano, de 40.000 a 50.000 moscas por mes.

En cuanto a la masa, a pesar de la poca que tienen (por ejemplo, el mosquito doméstico 2,6 mg, la mosca doméstica menor 10, la mosca doméstica 12, la mosca azul 23 y algunos tábanos 276), es sorprendente saber que se ha calculado que los 6 millones de dípteros mencionados arriba representan una biomasa cercana a los 7 kilos por hectárea, en peso seco. Pero aún es más sorprendente que la biomasa media de mamíferos y aves, en Europa occidental, es de 5 y 1,3 kilogramos por hectárea, respectivamente.

Como acabamos de ver, tras los datos expuestos, se puede comprobar que los dípteros son muy abundantes en la naturaleza, por lo que no es de extrañar que se relacionen con el hombre en menor o mayor grado.

5. ¿Cuántas especies se conocen?

Entre todos los órdenes de insectos, el de los dípteros es uno de los más importantes en cuanto al número de especies, ya que ocupa el cuarto lugar con sus por lo menos 100.000 especies conocidas. Tan solo lo superan los coleópteros (350.000), los himenópteros (280.000) y los lepidópteros (150.000). No obstante, algunos trabajos hablan ya de 120.000-125.000 especies, pero se calcula que pueden haber muchas más. Evidentemente, no se distribuyen uniformemente por todo el globo terráqueo, por lo que cada región biogeográfica contiene su propia fauna dipterológica; las especies cosmopolitas, por su parte, forman una ínfima

minoría. Así, se conocen más de 16.000 especies de la región Neártica (América del Norte), más de 18.000 de la región Neotropical (América Central y del Sur), cerca de 16.000 de la región Oriental (Asia tropical) y cerca de 17.000 de la región Afrotropical (África por debajo del Sahara). Finalmente, de la región Paleártica (Europa, norte de África y Asia templada) se conocen unas 30.000 especies, esta región es la que está mejor estudiada, sin duda debido a cuestiones históricas: En España, que es la región que más nos incumbe, podríamos estimar en más de 10.000 (tal vez 12.000) el número de especies presentes, es decir, más del 10% de las identificadas.

6. ¿Cómo se clasifica este gigantesco número de especies?

La clasificación del orden de los dípteros, como en la mayoría de los grupos de seres vivos, ha sufrido muchas variaciones, en función de los autores y caracteres (de las larvas, de las pupas y de los adultos) que se utilicen para su clasificación. Evidentemente, la finalidad de este artículo no es la sistemática. No obstante, daremos unos pocos conceptos básicos de la clasificación de los dípteros, más que nada, para situarlos mucho mejor en el orden. Así, y sin entrar en demasiados detalles, los dípteros se dividen actualmente (aunque no todos los autores estén de acuerdo) en tres grandes subórdenes: **nematóceros** (Nematocera), **ortorrafos** (Orthorrhapha) y **ciclorrafos** (Cyclorrhapha); en Europa comprenden más de 30, más de 20 y más de 70 familias, respectivamente. Para entendernos de una manera muy simple y profana, sin base científica ni taxonómica, podríamos decir que los nematóceros serían los 'mosquitos', y que los ortorrafos y ciclorrafos serían las 'moscas'.

La introducción de este trabajo ha comenzado con una lista de nombres vulgares de dípteros: moscas, mosquitos, mosquitas, cínifes, jejenes, típulas, tábanos, moscardones, moscardas. De todos ellos, podríamos incluir a los mosquitos, mosquitas, jejenes, cínifes y típulas en los nematóceros; a los tábanos en los ortorrafos; y finalmente, a las moscas típicas, moscardones, moscardas en los ciclorrafos. Este grupo engloba a su vez a varios otros grupos como:

- a) los esquizos (Aschiza) que comprende, entre otras familias, a las moscas helicóptero (familia Syrphidae);
- b) los acalípteros (Acalyptrata) que comprende, entre más de 50 familias, a las moscas hormiga (familia Sepsidae), mosca del queso (familia Piophilidae), mosca del mediterráneo y mosca del olivo (familia Tephritidae), moscas de vinagre (familia Drosophilidae), etc.;
- c) los calípteros (Calypttrata) que comprende a las conocidas moscas domésticas, moscardones, moscardas, etc.

7. ¿Se pueden clasificar de otra manera?

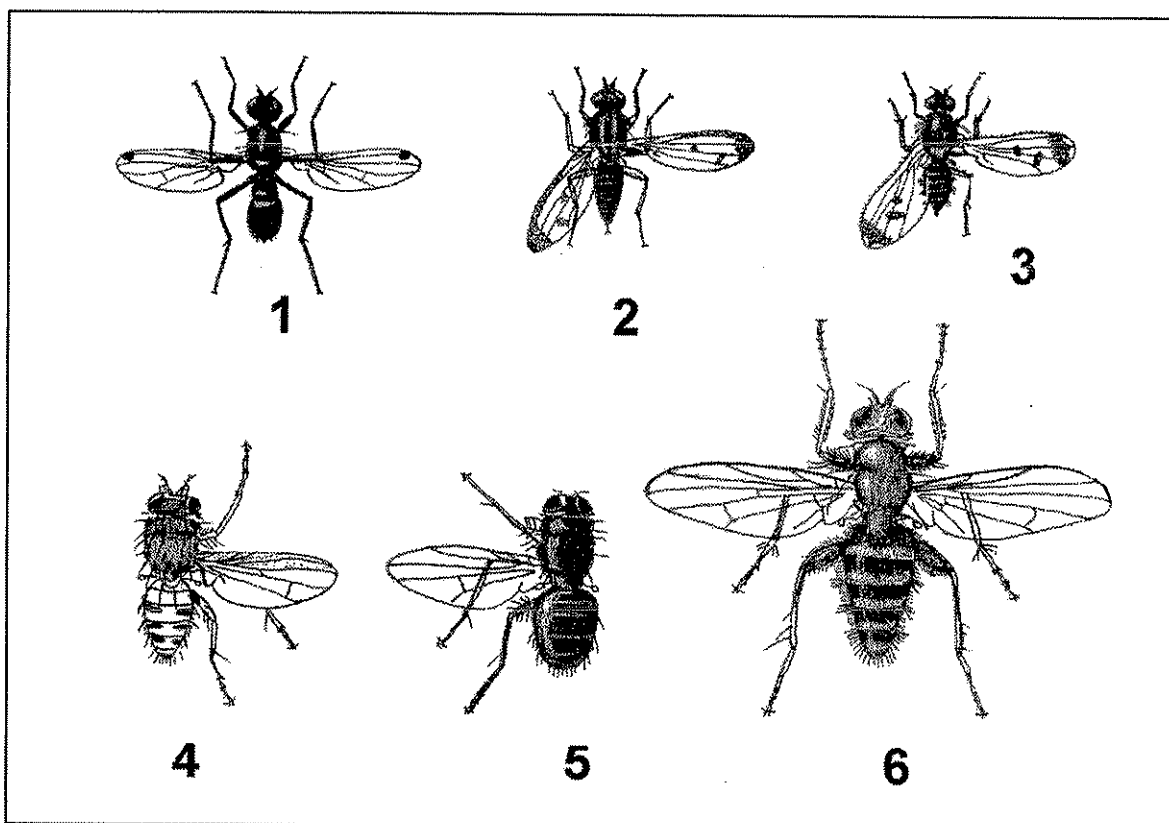
La respuesta es sí. En el presente trabajo emplearemos otra clasificación, que aunque es totalmente artificial, consideramos más apropiada dada la finalidad de este artículo. Se entiende por **sinantropía** a la asociación de un organismo (o grupo de organismos) con las viviendas humanas o animales domésticos. En nuestro caso, a la asociación de los dípteros con las viviendas humanas o animales domésticos. Esta clasificación artificial consiste, por tanto, en separar a los dípteros en grupos en función de su relación con el hombre y su entorno. Ahora bien, esta relación díptero-hombre es

gradual, no escalonada, por ello el límite de dónde acaba un grupo y dónde empieza el siguiente no está siempre claro. A pesar de todo, se han hecho varios intentos para clasificar los diferentes grados de sinantropía.

Así, se ha propuesto el término 'eusinantropía' para aquellas especies cuyo ciclo de vida tiene lugar totalmente dentro del entorno humano; por otro lado las especies que son sinantrópicas durante sólo parte de su ciclo de vida se han llamado 'hemisinantrópicas'; y finalmente, las especies 'asinantrópicas' serían aquellas que no se asocian con el hombre en ningún momento de su ciclo. Ahora bien, de ello se deduce que encuadrar una especie cualquiera en una de estas tres categorías, implica conocer obligatoriamente el ciclo de vida de la especie en cuestión. Por desgracia, ese dato se desconoce en la gran mayoría de los dípteros (y de los insectos en general). Por eso, en este trabajo se ha preferido utilizar otra clasificación, que como se verá, transcurre bastante paralelamente a la anterior. Sin embargo, en ella no se necesita conocer el ciclo biológico, pues se basa en los adultos y no en los estadios preimaginales. De esta forma, en un primer grupo tendríamos a los adultos que viven o conviven con el hombre de una manera más o menos regular, permanente (serían las especies 'eusinantrópicas', aunque aquí las llamaremos **antropófilas**); en un segundo grupo estarían los adultos que de una manera ocasional, accidental, encontramos en nuestras casas, en nuestras vidas, debido, sin duda, a un despiste del insecto mientras volaba (serían las especies 'hemisinantrópicas'); y finalmente, en un tercer grupo tendríamos a los adultos que siempre nos dejan en paz y nunca se inmiscuyen en nuestras vidas (serían las especies 'asinantrópicas').

Es evidente, que el grupo con mayor número de especies e individuos es el tercero (asinantrópicas) y el menor el primero (eusinantrópicas o antropófilas). Con estos últimos datos se quiere indicar que los dípteros que pican, fastidian, incordian, molestan, transmiten enfermedades, etc., representan una mínima parte del total de especies conocidas. Es decir, hay más ruido que nueces, o dicho de otra manera: hacen más ruido cinco niños gritando, que mil en silencio. Bien, es precisamente esa minoría la que nos interesa para elaborar el resto de este artículo. Por ello, a partir de este punto nos centraremos en ellas (especies hemisinantrópicas y antropófilas), dejando de lado a las asinantrópicas.

No obstante, antes de adentrarnos en esos dos grupos es muy importante aclarar un punto. A los naturalistas, biólogos, etc. que se dedican a observar y estudiar grupos zoológicos con ejemplares de gran tamaño (por ejemplo, los vertebrados comparados con los insectos) les es, en general, muy fácil identificar a simple vista y rápidamente la especie que tienen delante. Por ejemplo, un ornitólogo profesional podrá identificar las aves que observe paseando por el campo, el bosque, a simple vista o con unos simples prismáticos (si está lejos). En cambio, los que nos dedicamos al estudio de animales muchísimo más pequeños, por ejemplo, dípteros (estoy hablando de pocos milímetros), nos será, en general, imposible identificar el ejemplar al nivel de especie e incluso de género a simple vista. Otro problema que nos encontramos para su identificación es la gran cantidad de especies existentes (que no es el caso de los vertebrados, pues sólo se conocen unas 2.000 en Europa), y cuyas diferencias son, en general, muy pequeñas (a veces únicamente se diferencian por caracteres de la genitalia, lo que implica a menudo prepararla químicamente para su mejor observación). Para ello, necesitaremos no unos prismáticos, sino un microscopio binocular con bastantes o muchos aumentos. Ahora bien, lo



Figs. 1-6. 1) *Sepsis fulgens*, 2) *Opomyza germinationis*, 3) *Suilla variegata*, 4) *Minettia fasciata*, 5) *Callipum aeneum*, 6) *Dryomyza flaveola*. Según Chinery, 1988 (figs. 1-3); Matile, 1995 (figs. 4-6), modificadas.

que sí es posible, con mucha práctica, es poderlos identificar, incluso generalmente los más pequeños, al nivel de la categoría sistemática de familia. Por ello, las menciones a dípteros en los apartados que siguen, se hacen en general a nivel de familia, poniendo unas pocas especies como ejemplos. Pero, insistimos, es importante tener en cuenta que en la mayoría de las especies es necesario el estudio microscópico para su correcta identificación.

Tras esta aclaración, volvamos a los dípteros que nos interesan: A) los hemisinantrópicos y B) los eusinantrópicos o antropófilos.

A) ¿Cuáles son los que nos visitan a menudo, aunque no convivan con nosotros?

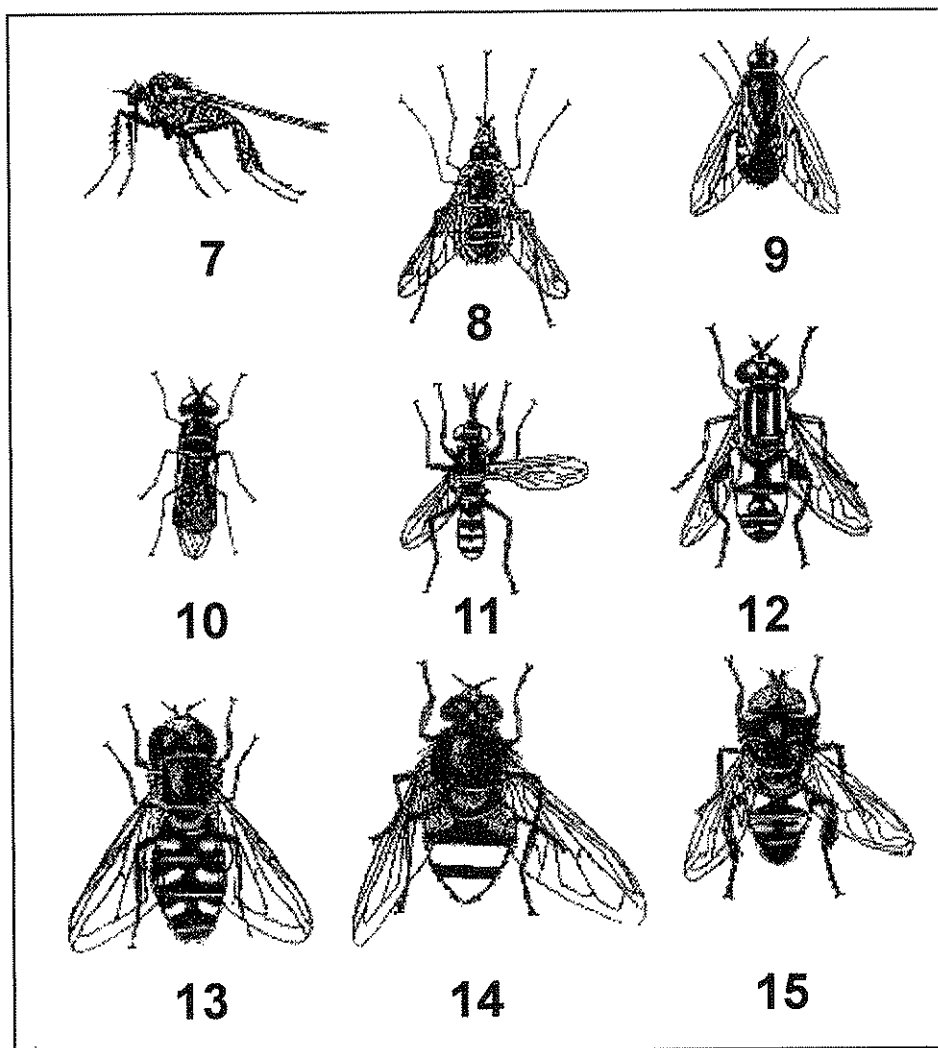
En este apartado se incluyen aquellas familias que se encuentran o pueden encontrarse en el entorno humano, aunque no convivan explícitamente en él: serían los dípteros **hemisinantrópicos**.

En la primavera, sobre todo, se pueden observar sobre las flores, las hojas y las hierbas de los parques y jardines, representantes de numerosas familias: típulas (Tipulidae), limónidos (Limoniidae), esciáridos (Sciaridae), fóridos (Phoridae), estratiómidos (Stratiomyidae), sírfidos (Syrphidae), numerosas familias de acalípteros (por ejemplo: Sepsidae [fig. 1], Opomyzidae [fig. 2], Heleomyzidae [fig. 3], Asteiidae, Lauxaniidae [figs. 4-5], Camillidae, Carnidae, Dryomyzidae [fig. 6], Milichiidae, Trixoscelidae, Piophilidae, etc.), mús-cidos (Muscidae), califóridos (Calliphoridae), taquinidos (Tachinidae), etc.

Así, por un lado, se podrían citar cientos de especies localizables en los jardines, atraídos por la materia orgánica

(hojas, excrementos, setas, etc.) presente en tales hábitats. Lo que ocurre es que la mayoría de ellas pasan desapercibidas para el profano, debido en general a su reducido tamaño. Si, por casualidad, algún avispa paseante, o persona que cuide su jardín, se diese cuenta de la presencia de una bicho volador sobre una hoja, pensaría que se trataba de una de esas incordiantes moscas vulgares que entran en casa, cuando en realidad, se trataría de una de las miles de especies de dípteros que se dedican a reciclar la materia orgánica. Por mencionar unos cuantos ejemplos, tendríamos a las familias de los heleomícidos (Heleomyzidae), esferocéridos (Sphaeroceridae), sépsidos (Sepsidae, moscas hormiga), lauxánidos (Lauxaniidae) y un larguísimo etcétera de varias decenas de familias, todas ellas posibles candidatas a ser un falso representante de 'mosca común incordiante'.

Por otro lado, las flores de los jardines, públicos y privados, ejercen una atracción sobre numerosas especies de dípteros, los cuales se posan o revolotean sobre ellas para chupar y alimentarse del néctar y/o polen. Entre las familias más comunes podríamos citar a: las moscas danzantes (Empididae [fig. 7] e Hybotidae), moscas abeja (Bombyliidae [figs. 8-9]), moscas soldado (Stratiomyidae [fig. 10]) y conópidos (Conopidae [fig. 11]). Suelen ser más abundantes sobre las umbelíferas, donde el néctar es fácilmente accesible debido a que presentan trampas estrechas y alargadas. Dentro del grupo de los acalípteros pocas especies son florícolas (entre ellas podríamos destacar a *Desmometopa nigrum* de la familia Milichiidae, y a *Sepsis fulgens* de la familia Sepsidae), mientras que numerosas especies de mús-cidos, taquinidos y califóridos buscan las flores para coger el néctar y el polen. Los reyes de los dípteros florícolas, los dípteros antófilos por excelencia son, sin duda, las moscas



Figs. 7-15. 7) *Empis tessellata*, 8) *Bombylius major*, 9) *Villa modesta*, 10) *Microchrysa polita*, 11) *Conops quadrifasciata*, 12) *Helophilus pendulus*, 13) *Scaeva pyrastrí*, 14) *Volucella zonaria*, 15) *Eristalis tenax*. Según Chinery, 1988, modificadas.

helicóptero (Syrphidae [figs.12-15]), por su abundancia y frecuencia. En un jardín de un suburbio británico se han llegado a observar, en 10 años, cerca de 100 especies diferentes de sírfidos. La gente profana en la materia las confunde fácilmente con abejas y avispas pues se mimetizan muy bien con ellas, así evitan ser comidas por sus depredadores (pájaros, por ejemplo). En cuanto a los colores, el amarillo y el blanco son los que atraen más a los dípteros. También son atraídos por diversas flores que emiten un olor desagradable, como por ejemplo la hiedra; los sírfidos (por ejemplo, *Volucella zonaria*) son muy frecuentes sobre esta planta.

Debido a los dos puntos anteriores, es frecuente que tales y otras familias de dípteros penetren en las casas de una manera casual, accidental, o atraídas por el olor de algún alimento, o simplemente para resguardarse del sol, de la lluvia, etc.

Tras penetrar en las viviendas, se dirigen hacia las salidas, pero en el caso de elegir como salida una ventana cerrada, se topan con el cristal, siendo incapaces, en general y mientras hallan luz al otro lado, de dar media vuelta y buscar otra posible salida. Por ello es muy frecuente encontrarnos dípteros en los cristales de las ventanas, intentando salir.

Otro hábitat frecuentado a menudo por dípteros son las bodegas de las casas a consecuencia de que presentan las

condiciones ambientales de las cuevas. Las familias más comunes y frecuentes son:

- Nematóceros:

Limónidos (familia Limoniidae [fig.16]): mosquitos gigantes parecidos a las tómpulas, algunas especies de *Limonia* son muy frecuentes en las bodegas, es muy fácil verlas posadas en las paredes frescas y húmedas de estos hábitats.

Mosquitos o cinifes de los hongos (familias Mycetophilidae [fig. 17] y Sciaridae [fig.18]): son varias las especies que pueden encontrarse en las bodegas. Estas familias pueden ser muy abundantes en las cuevas si las condiciones de humedad y temperatura son las adecuadas.

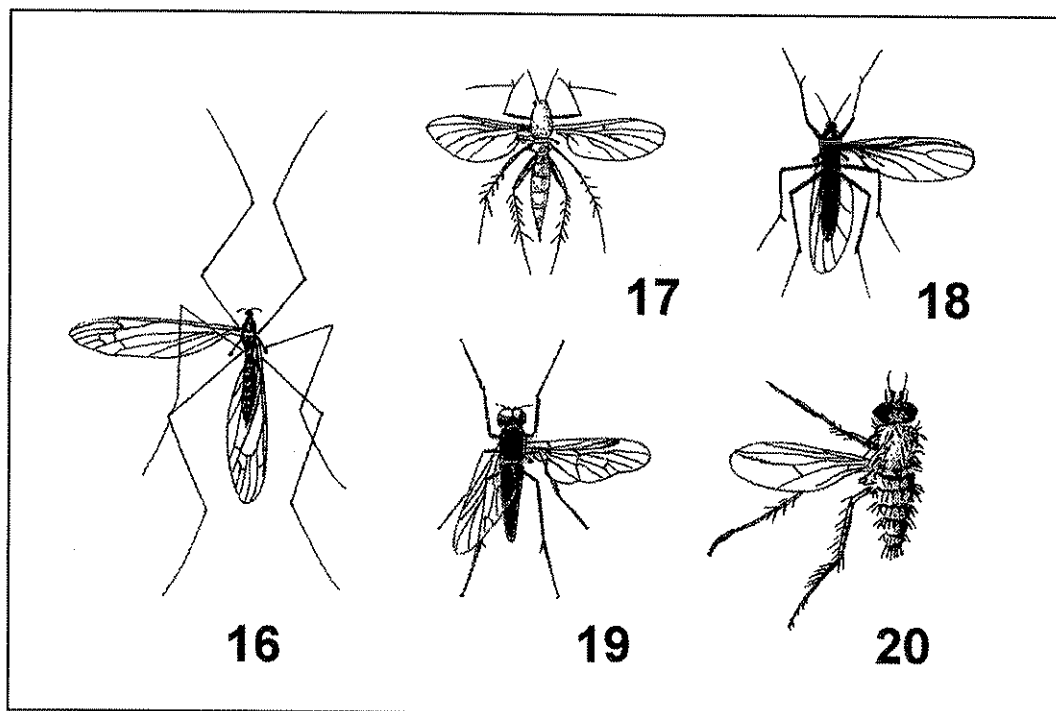
- Ortorrafos:

Ragiónidos (familia Rhagionidae [fig.19]): esta familia habita zonas húmedas y sombrías, por lo que puede encontrarse también en las bodegas.

Moscas patilargas (familia Dolichopodidae [fig. 20]): si en las bodegas rezuma un poco de agua por las paredes será posible observar representantes de esta familia.

- Ciclorrafos:

Moscas escudo (familia Phoridae): presenta especies saprófagas, por lo que es posible que se encuentren sobre materia orgánica en descomposición.



Figs. 16-20. 16) *Limonia nubeculosa*, 17) *Mycetophila fungorum*, 18) *Sciara thomae*, 19) *Chrysopilus cristatus*, 20) *Dolichopus pennatus*. Según Chinery, 1988 (figs. 16, 18-19); Matile, 1993 (figs. 17, 20), modificadas.

Helomícidos (familia Heleomyzidae): aunque no tan frecuentes, se las puede encontrar también en las bodegas.

Esferocéridos (familia Sphaeroceridae): algunas especies de esta familia puede encontrarse fácilmente atraídas por la materia orgánica descompuesta.

Por otro lado, destacaremos a las que penetran con más frecuencia en las viviendas:

- Nematóceros:

Mosquitos o cínifes de los hongos (familias Mycetophilidae y Sciaridae): son muy frecuentes en las ventanas, ello se debe a que las larvas se desarrollan en la tierra que sirve de sustrato y abono para las plantas de interior. En las ventanas de una casa de un pueblo pequeño de Inglaterra se encontraron, a lo largo de varios años, más de 50 especies, muchas de las cuales no se han encontrado nunca en otro sitio.

Mosquitos no picadores (familia Chironomidae [fig. 21]): frecuentes en las ventanas rurales cercanas a medios acuáticos, pues sus larvas se desarrollan en el agua. Los adultos son atraídos sobre todo por la noche por la luz de las lámparas.

Mosquitos de las agallas (familia Cecidomyiidae [fig. 22]): se trata de dípteros generalmente diminutos que, a menudo, entran por la noche en las viviendas atraídas por la luz de las lámparas.

Anisopódidos (familia Anisopodidae [fig. 23]): la especie más común en las ventanas de las casas es, como indica su nombre, *Sylvicola fenestralis*, cuya larva se desarrolla en la materia vegetal en descomposición.

Típulas o mal llamadas mosquitos gigantes (familia Tipulidae [fig. 24]): también es relativamente frecuente encontrarlas en las casas, sobre todo de campo, atraídas por la humedad y la luz. Lo de mal llamadas se debe a que no pican, por lo que son totalmente inofensivas, aunque su aspecto recuerda a los mosquitos, pero muchísimo más grandes.

Limónidos (familia Limoniidae [fig. 16]): algunas especies son muy frecuentes en las casas rurales, sobre todo en las habitaciones frescas y húmedas.

- Ortorrafos:

Moscas soldado (familia Stratiomyidae [fig. 25]): ocasionalmente, se pueden introducir en las casas, sobre todo rurales, y encontrarlas en las ventanas. Por ejemplo, *Chloromyia formosa*.

Moscas patilargas (familia Dolichopodidae [fig. 26]): pueden entrar accidentalmente en las habitaciones de las casas rurales atraídos por la humedad y la oscuridad.

Vermileónidos (familia Vermileonidae): es posible verlas revolotear en las ventanas de las casas de campo.

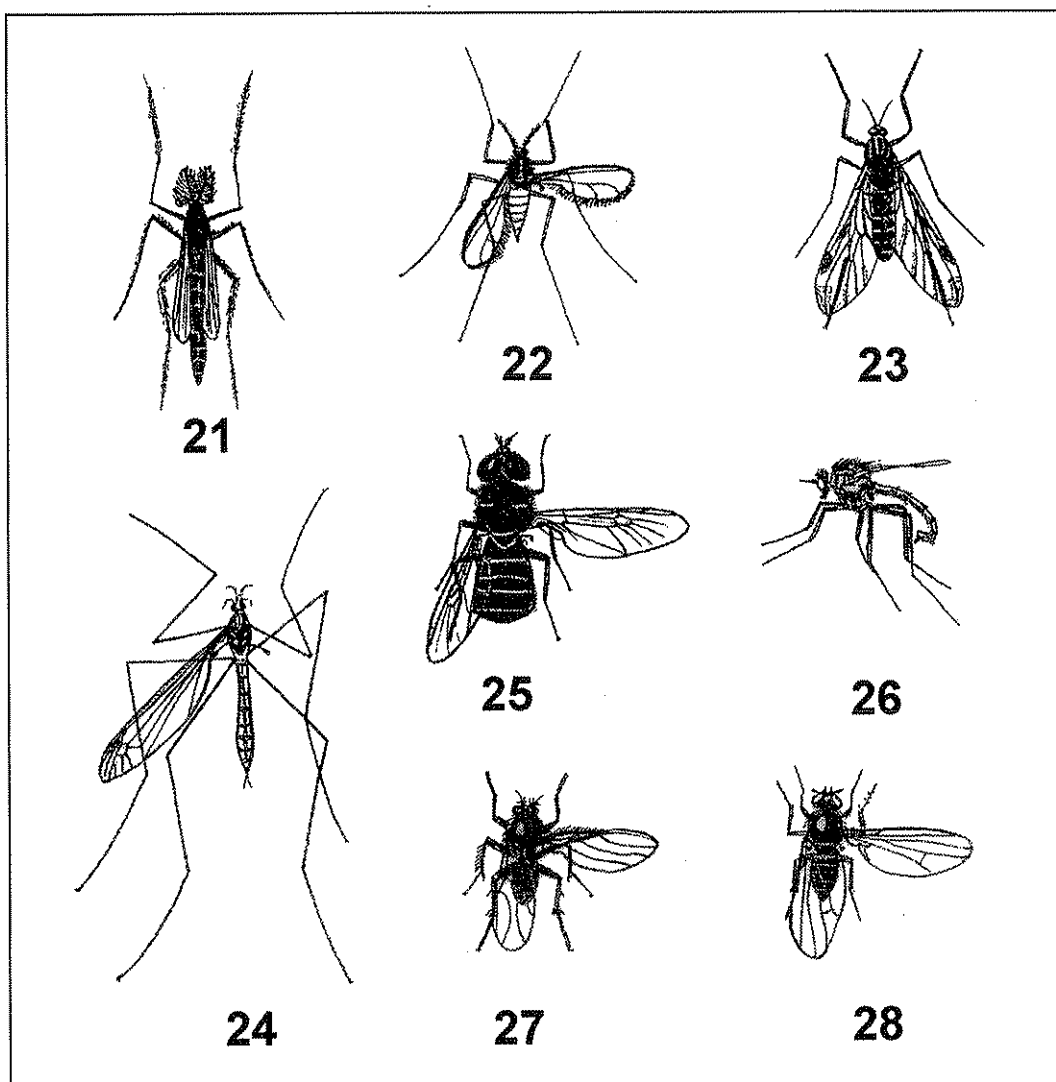
- Ciclorrafos:

Moscas escudo (familia Phoridae [fig. 27]): se trata de una familia muy fácil de reconocer, debido a que realizan movimientos rápidos y zigzagantes cuando corren por los cristales de las ventanas. Son especies saprófagas, por lo que penetran en las casas en busca de alimento.

Moscas del vinagre (familia Drosophilidae [fig. 28]): algunas especies de *Drosophila* son atraídas por la fruta en descomposición (peras, manzanas, melón, etc.), mientras que otras las podemos observar, con frecuencia, en los cuartos de baño.

Helomícidos (familia Heleomyzidae): *Tephrochlamys rufiventris* es una especie muy común en las ventanas de bares, casas, lavabos, charcuterías, etc., se la reconoce fácilmente por tener el tórax gris y el abdomen naranja amarillento.

Recientemente, Montserrat & Gamarra (1995) hicieron un estudio sobre la composición de la fauna artrópoda en viviendas de Madrid. Tras un año de prospecciones con diversos métodos se capturaron 13.438 ejemplares pertenecientes a 23 órdenes. El orden de los dípteros, con 4.646 ejemplares, es decir el 34,57% de la fauna hallada, fue con diferencia, junto con los ácaros (3.369 ejemplares, 25,07%), el más abundante.



Figs. 21-28. 21) *Chironomus plumosus*, 22) *Jaapiella veronicae*, 23) *Sylvicola fenestralis*, 24) *Tipula oleracea*, 25) *Chloromyia formosa*, 26) *Sciapus platypterus*, 27) *Phora atra*, 28) *Drosophila funebris*. Según Chinery, 1988, modificadas.

Para acabar, en los últimos años he ido recolectando los dípteros acalípteros presentes en las ventanas de diversas viviendas (casas, tiendas, lavabos, bares, etc.). Entre las familias estudiadas se obtuvieron 29 especies pertenecientes a 13 familias. Entre estas últimas las más numerosas en cuanto al número de especies han sido los esferocéridos, milíquidos y cárnidos, mientras que las especies más abundantes fueron *Desmometopa m-nigrum* (milíquido), *Tephrochlamys rufiventris* (helomícido), *Hemeromyia anthracina* y *Meoneura prima* (ambos cárnidos).

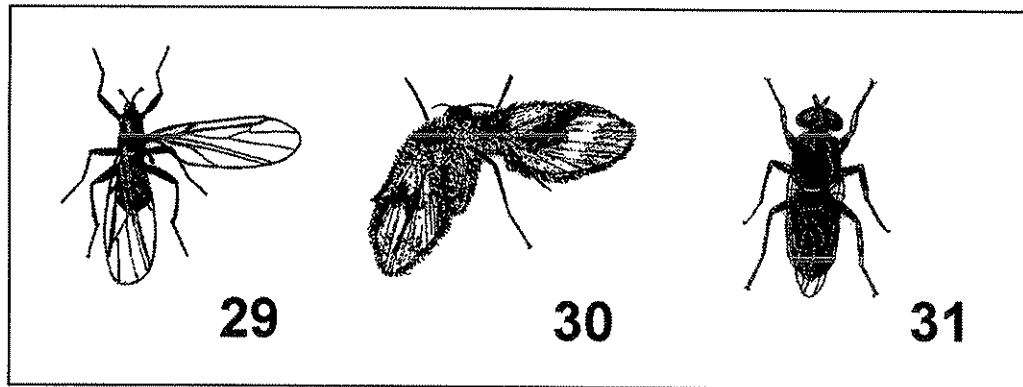
B) ¿Cuáles son los que conviven con nosotros?

En este apartado se incluyen aquellos dípteros que conviven con el hombre de una manera regular, más o menos permanente: serían los dípteros **eusinantrópicos** o **antropófilos**.

Esto se debe a que el tipo de condiciones ambientales creadas por el hombre deben ser atractivas y adecuadas para ellos. Es decir, que los requisitos de las especies en cuestión, como la disponibilidad de alimento para las larvas y adultos, así como las condiciones físicas aceptables como la luz, la temperatura y la humedad, deben ser las necesarias.

Algunas especies parecen ser antropófilas en todas partes, mientras que otras lo son sólo en ciertas partes del mundo, o en ciertos hábitats dentro de una área geográfica particular. En los países templados, como Europa y América del Norte, las moscas domésticas son más abundantes durante los meses más calurosos del año. En cambio, en la India en las mismas circunstancias (en concreto, mayo y junio), se vuelven muy escasas debido a la excesiva sequedad del aire. En los trópicos, aunque haya moscas domésticas durante todo el año, son más abundantes después de las lluvias, cuando la humedad aumenta. Así, *Musca domestica* es una mosca cosmopolita, distribuida por todo el mundo, mientras que *Musca sorbens* es la mosca común de los campamentos militares y bazares; *Calliphora uralensis* es antropófila en parte de Escandinavia, pero en cambio, no lo es en Gran Bretaña; y *Cynomya mortuorum*, que normalmente no es antropófila en la mayor parte de Europa, está asociada con las viviendas humanas en la región alpina del centro de Europa.

A continuación nos referiremos a los dípteros antropófilos más comunes, pero únicamente a aquellos que conviven con nosotros sin razón aparente (es decir, se excluyen a aquellos que acuden a nuestras viviendas o entorno para alimentarse



Figs. 29-31. 29) *Scatopse notata*, 30) *Pericoma fuliginosa*, 31) *Scenopinus fenestralis*. Según Chinery, 1988, modificadas.

directamente de nosotros, de nuestros animales domésticos, de productos agrícolas, etc. ver apartado 8). Así pues, los dípteros antropófilos más comunes en nuestro territorio son:

Escatópsidos (familia Scatopsidae [fig. 29]): son muy frecuentes en las ventanas. Una de las especies más comunes es *Scatopse notata*, tratándose de una especie cosmopolita y antropófila, puede ser común durante todo el año, acude a las basuras, a las casas y fábricas de productos alimentarios. Otra especie también antropófila y cosmopolita es *Coboldia fus-cipes*.

Mosquitas-polilla o peludas (familia Psychodidae [fig. 30]): destaca *Psychoda phalaenoides*, la llamada mosquita de las letrinas. Ello se debe a que es muy frecuente en los lavabos, públicos y privados, a consecuencia de que sus larvas acuáticas se desarrollan en los desagües de los lavabos, WC, duchas, etc., por ello es posible verlas salir de los desagües. Las larvas se alimentan filtrando el agua del desagüe con lo que desempeñan un cierto papel en la purificación del agua.

Moscas desnudas (familia Scenopinidae [fig. 31]): la más frecuente es *Scenopinus fenestralis*, la llamada mosca desnuda de las ventanas. Se trata de una especie cosmopolita, muy frecuente en las casas. Su nombre se debe a que carece de pelos y es mucho más frecuente en las ventanas de las casas que en el campo. Las larvas se alimentan de los derméstidos (escarabajos de las alfombras y de los museos), carcomas, ácaros, pulgas y otros insectos presentes en nuestras casas.

Finalmente, abordaremos a los dípteros que conoce todo el mundo, en definitiva, a las moscas, moscardones, moscardas... de las que podríamos decir que son los reyes de los dípteros antropófilos. Desde el punto de vista científico, todos ellos tienen en común su pertenencia al mismo grupo taxonómico: el de los calípteros (Calypttrata), uno de los muchos y variados subgrupos existentes dentro de los ciclo-rrafos, ya comentados anteriormente.

Los calípteros se caracterizan y diferencian de los demás grupos por las siguientes características: a) los ojos de los machos son generalmente holópticos, b) el 2º artejo antenal presenta una hendidura dorsal completa, y c) salvo alguna excepción, presentan 2 pares de caliptras bien desarrolladas (de ahí su nombre), es decir, cada balancín está cubierto y protegido por una expansión membranosa del tórax (caliptra torácica) y del ala (caliptra alar).

A este grupo pertenecen las conocidas: mosca doméstica (familia Muscidae), mosca doméstica menor (familia Fanniidae), mosca verde, mosca azul, moscardones (familia Calliphoridae), moscarda de la carne (familia Sarcophagidae), etc. Como se puede apreciar pertenecen a cuatro

familias distintas. Dado que se trata de los dípteros antropófilos más conocidos daremos también algunas características al nivel de cada familia.

1) MUSCIDOS (familia Muscidae)

Las larvas tienen forma de gusanos cilíndricos, puntiagudos por delante y redondeados por detrás, y son saprófagas, coprófagas, depredadoras, etc., por lo que habitan medios muy variados: materia orgánica animal y vegetal en descomposición, hongos, humus, musgo, savia de los árboles, nidos de pájaro e himenópteros... Muchos adultos son atraídos por el sudor, líquidos que supuran de heridas y la sangre. Otros, en cambio, se nutren de polen, de líquidos que emanan de las sustancias orgánicas en descomposición, de los rezumos de los excrementos, etc. Como ejemplos más destacados tenemos a:

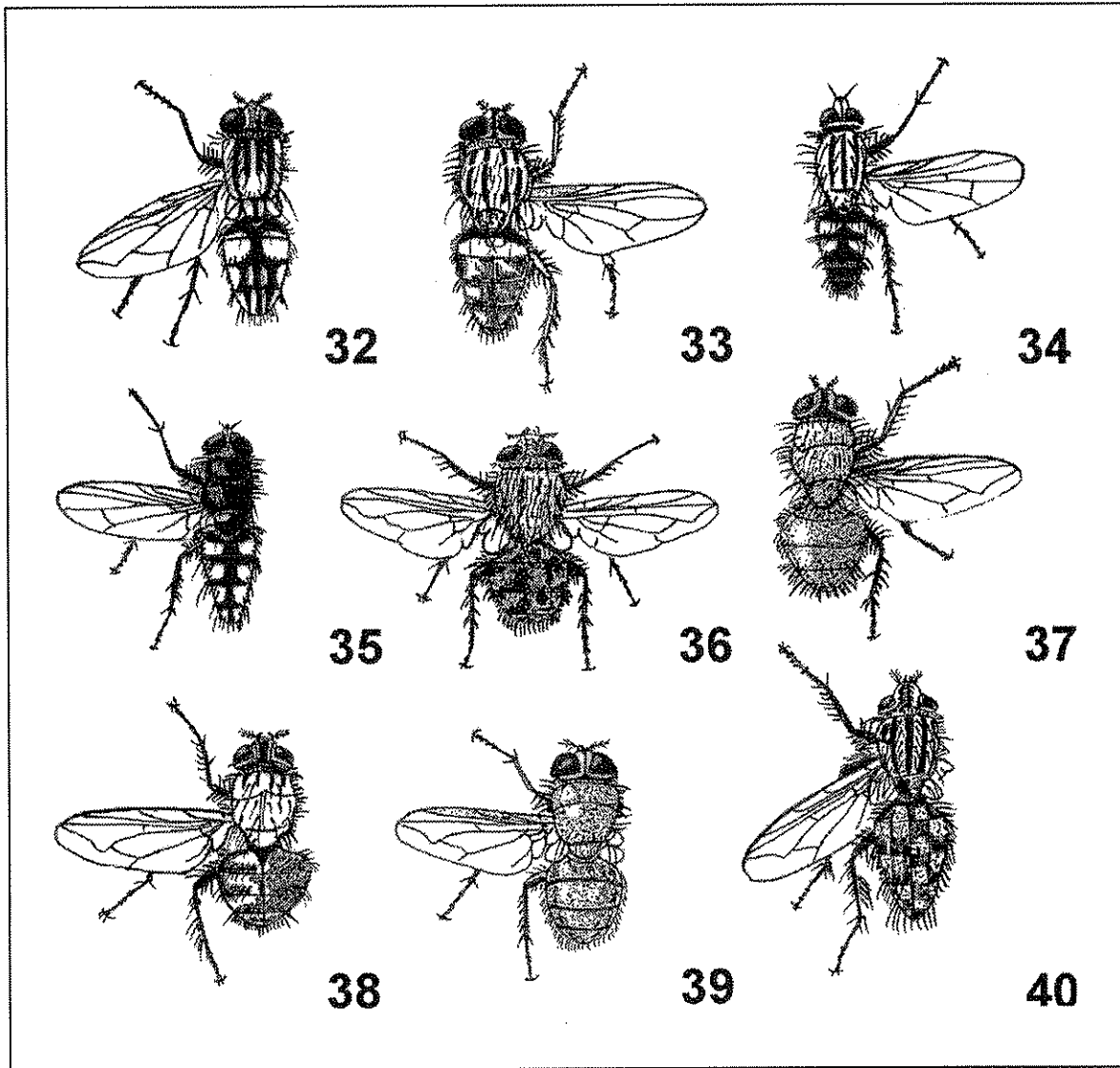
Musca domestica [fig. 32]: Es la típica mosca doméstica. Se trata de una especie cosmopolita. La alimentación de la mosca doméstica es muy variada, el adulto aspira preferentemente las sustancias húmedas, leche, los líquidos azucarados o en fermentación, la comida, las frutas, etc. En ellas es muy fácil observar el fenómeno de la regurgitación. El insecto permanece inmóvil y le aparece una gota de un líquido blanquecino y viscoso en la punta de la trompa. Esta regurgitación se produce durante la digestión o antes. Contrariamente a lo que se cree, la mosca doméstica no es tan frecuente en algunas casas: lo es sobre todo la mosca doméstica menor (ver más adelante).

Muscina stabulans [fig. 33]: Es la mosca de los establos. Muy común por todas partes y durante todo el año; por lo tanto penetra en las casas para poner huevos e hibernar. Se trata de una especie cosmopolita. Las larvas son depredadoras y viven en la materia orgánica animal y vegetal en descomposición de muy diversos tipos, alimentándose de las larvas de otras moscas, sobre todo de las de mosca doméstica, con lo cual, contribuyen notablemente a controlar la abundancia de las mismas.

2) FANIDOS (familia Fanniidae)

La mayoría de las larvas se desarrollan en materia orgánica descompuesta de muchos tipos, aunque sobre todo vegetal; son fácilmente reconocibles por presentar el cuerpo aplanado con procesos laterales ramificados. Dos son las especies más comunes:

Fannia canicularis [fig. 34]: Mosca doméstica menor. Es la típica mosca que revolotea horizontalmente en el centro de las habitaciones, la que nos desespera al posarse sobre el



Figs. 32-40. 32) *Musca domestica*, 33) *Muscina stabulans*, 34) *Fannia canicularis*, 35) *Fannia scalaris*, 36) *Pollenia rudis*, 37) *Lucilia caesar*, 38) *Calliphora vicina*, 39) *Chrysomyia albiceps*, 40) *Sarcophaga carnaria*. Según Matile, 1995, modificadas.

azúcar, o la que se dedica a chupar diversos líquidos de la cocina y del comedor, etc. Las larvas viven en sustancias orgánicas en descomposición: legumbres y frutas podridas, quesos pasados, champiñones putrefactos, excrementos y carroña.

Fannia scalaris [fig. 35]: Común durante todo el año cerca de las habitaciones donde puede entrar esporádicamente. La presencia de esta especie en la proximidad de las casas está asociada a la presencia de excrementos semilíquidos, especialmente los de cerdo, donde se desarrollan las larvas, también se puede encontrar en carroña.

3) CALIFORIDOS (familia Calliphoridae)

Los califóridos comprenden las típicas y conocidas moscas verdes (*Lucilia*) y moscas azules (*Calliphora*). Si bien las *Lucilia* son las moscas verdes más frecuentes, hay que tener en cuenta que no todas las moscas verdes que se pueden observar sobre excrementos y materia orgánica descompuesta pertenecen a este género, ni siquiera a esta familia.

Los califóridos son dípteros con vuelo rápido y ruidoso, que frecuentan la materia orgánica animal y vegetal en descomposición y los excrementos. También son atraídos por las flores y hojas soleadas, buscan zumos azucarados y los jugos de las plantas. Las larvas son omnívoras o depredadoras y viven en la materia orgánica en descomposición. Destacaremos las siguientes especies:

Pollenia rudis [fig. 36]: Es la mosca de los graneros. A finales de otoño penetran, para hibernar, en los graneros y en las habitaciones deshabitadas, a veces en gran número, aunque muchas no sobreviven debido a las bajas temperaturas.

Lucilia caesar [fig. 37]: Es la mosca o moscardón verde. El color del cuerpo varía de color azul verdoso con reflejos violáceos (en las moscas recién eclosionadas) a verde cobrizo (en los ejemplares más viejos). Son muy frecuentes en excrementos humanos y de perro, por lo que a menudo, entran en las casas. Las larvas se desarrollan en la carroña y excrementos.

Calliphora vicina [fig. 38]: Es la mosca o moscardón azul. Se trata de una especie cosmopolita. Muy común sobre

el suelo, los muros, las flores y hojas soleadas. El moscardón azul entra en las habitaciones para poner la puesta sobre la comida fresca; en su defecto, lo hará sobre comida mal conservada (hortalizas podridas, quesos malolientes, etc.), animales recién muertos, cadáveres en putrefacción, sustancias vegetales en vías de descomposición, etc.

Chrysomya albiceps [fig. 39]: Es el moscardón de cabeza blanca. Presenta el cuerpo verde metálico, por lo que, a primera vista se parece a las *Lucilia*, aunque es más rara. Se distingue de ellas por presentar las mejillas blancas y recubiertas de pelos blancos a modo de barba canosa. Ocasionalmente, entran en las casas para poner la puesta sobre materia orgánica que comienza a descomponerse.

4) SARCOFAGIDOS (familia Sarcophagidae)

Se trata de moscas robustas, peludas y grisáceas. Fáciles de reconocer porque el tórax presenta bandas longitudinales negras y grises y el abdomen recuerda un tablero de ajedrez. Son moscas heliófilas, por lo que se encuentran a menudo en el suelo, caminos, arena o sobre piedras calentadas por el Sol. También son frecuentes sobre flores, carroña y excrementos. La especie más frecuente es:

Sarcophaga carnaria [fig. 40]: Es la mosca o moscarda de la carne. Frecuente en el suelo, muros, flores y hojas soleadas. Las larvas se desarrollan en materia orgánica descompuesta como, por ejemplo, cadáveres y excrementos. Es muy común verlas revolotear por las habitaciones, dándose de 'morros' contra los cristales de las ventanas.

Pero, ¿por qué son tan frecuentes y comunes estos dípteros en las viviendas humanas? ¿qué tienen las viviendas humanas que atraen a estos dípteros? Para intentar responder a estas preguntas, veamos dos aspectos importantes: a) su ciclo biológico y b) dónde hibernan.

a) ¿Cómo es su ciclo biológico?

Los dípteros presentan metamorfosis completa, es decir, los estadios preimaginales son muy diferentes al adulto. El ciclo biológico pasa, salvo unas pocas excepciones, a través de 4 estadios bien diferenciados: huevo, larva, pupa y adulto (generalmente alado).

La producción de huevos y la supervivencia de las larvas está ligada a una cierta temperatura. El calor la puede acelerar, pero su producción puede disminuir si aumenta demasiado. Tampoco debe haber mucha diferencia entre las temperaturas nocturnas y diurnas. La mosca azul, por ejemplo, exige al menos 15°C para poner la puesta. La mayoría de las moscas domésticas se vuelven estériles a 30°C. Las larvas de *Lucilia* resisten temperaturas entre +80 y -10°C, siempre y cuando no haya cambios repentinos bruscos. Al aire libre, las larvas de *Stomoxys calcitrans* resisten hasta -6°C, siempre que el frío sea progresivo.

La fecundidad es generalmente grande, aunque el número de huevos puestos varía según las especies. Por ejemplo, los hipoboscoideos producen una única larva, otros dípteros ponen solo de 6-8 huevos, mientras que la puesta de ciertas especies puede estar compuesta de varios miles de huevos. Evidentemente, entre ambas cifras existen todos los números posibles.

Así, en el caso de los mosquitos, se destruyeron 167.760 puestas de *Culex* limpiando un canal dos veces por semana. Suponiendo que el número mínimo de cada puesta fuese de 200 huevos resulta que se destruyeron 33 millones

de huevos por semana. Una pequeña cantidad de agua es suficiente para que se desarrollen los mosquitos: contando los huevos, las larvas y las ninfas halladas en un tonel de agua de lluvia se obtuvieron 17.259 la primera vez y 19.110 la segunda. Por tanto, un simple tonel de agua es suficiente para infestar a todo un vecindario de mosquitos. En cuanto a las moscas, una hembra puede poner en total hasta 2000 huevos, en grupos de 100-150. Se calcula que la descendencia de una hembra que haya puesto un mínimo de 100 huevos podría alcanzar los 4.000 billones de individuos en cinco meses. O sea, muchas más moscas que hombres viven sobre la Tierra. Afortunadamente, la gran mayoría perece en el estadio larval, en parte como presa de sus incontables perseguidores (comidos por los depredadores, muertos por los parásitos, etc.), y en parte por las inclemencias del tiempo y otras calamidades; por lo tanto, todas esas cifras son sólo teóricas.

De los huevos salen, al cabo de un día o de unas doce horas (si el tiempo es caluroso), las larvas (en el caso de las moscas se llaman también cresas) que se dedican a saborear la materia putrefacta. Las cresas nunca se ven mientras están creciendo, ya que se mantienen bajo la superficie del sustrato que haya elegido la mosca adulta para poner sus huevos. Si se las pone al descubierto, se dirigen de nuevo rápidamente hacia el interior gracias a las enérgicas contracciones musculares, ya sea porque aborrecen la luz o para escapar rápidamente de los pájaros, para los que representan sabrosos bocados. Por otra parte, necesitan además calor y humedad, por lo que se secarían en breve tiempo si se quedasen expuestas al aire. En la mayoría de los dípteros son las larvas las que acumulan la mayor parte de los alimentos necesarios, no solamente para su propia vida, sino también para la reconstrucción ninfal que dará lugar a los adultos cuya principal función es reproducirse. Después de unos seis días terminan de crecer, pudiendo haber aumentado en 800 veces el peso de su cuerpo. A continuación, su piel externa se solidifica y se convierte en una especie de barrilete pardo, alargado y redondeado, que alberga a la pupa en su interior; a este barrilete se le llama pupario. Pasada una semana la pupa se convierte en mosca adulta, la cual, encerrada en ese barrilete, tiene el mismo problema que el pollito que debe quebrar la cáscara del huevo. Pero, en vez del pico, posee un especialísimo instrumento: el ptilino, consistente en una vesícula colocada en la frente, entre los ojos, que actúa como una prensa hidráulica. Contrayendo rítmicamente el cuerpo, la mosca hace afluir la sangre dentro de la vesícula que se hincha y presiona con fuerza contra el polo anterior del pupario. Este se rompe a lo largo de una línea circular, levantándose como una tapa (precisamente por ello a este grupo de dípteros se le llama ciclorrafos). Unos tres días después de haber salido del pupario comienza a poner huevos, con lo que empieza el ciclo de nuevo.

La duración de la vida es muy variable según las especies y puede ir de unas cuantas horas a unos pocos meses. Así, la vida media de la mosca doméstica adulta va de 25 a 52 días, con un máximo de 80. Los machos viven menos tiempo que las hembras. Aunque se la puede mantener viva en los laboratorios durante semanas y meses, no se tienen datos exactos del tiempo máximo de vida en condiciones naturales. Se han mantenido moscas domésticas vivas en cautividad durante siete semanas. En invierno, se han mantenido moscas vivas, criadas en cautividad, durante once semanas, pero ejemplares capturados en cocinas vivieron sólo diez semanas. Por otro lado, los estadios preimaginales de la mosca azul, *Calliphora vicina*, suman un total de 14-25 días.

La función del adulto es básicamente la reproducción y asegurar que futuras generaciones perpetuarán la especie. Por

tanto, un adulto debe vivir el tiempo suficiente para conseguir esta meta, para copular, y si es una hembra para depositar el mayor número posible de huevos en los mejores sitios. Por eso, es frecuente ver grupos de dípteros revoloteando y danzando juntos formando nubes. Los machos de ciertas especies ya danzan en coro más o menos numerosos a la sombra de los árboles pocas horas después de poder volar. Las reuniones más comunes y numerosas están formadas generalmente por machos. Así, las hembras pueden reunirse con ellos cuando quieran; las reuniones mixtas, formadas por un número igual de machos y hembras, son menos comunes. Entre los antomíidos, *Anthomyia pluvialis* forma reuniones danzantes con movimientos verticales compuestos por 4-5 individuos, contrariamente a *Calythaea nigricans*, donde los coros son más numerosos. Por su parte, los dípteros antropófilos se reúnen cerca de las casas. Así, es frecuente ver moscas revoloteando horizontalmente en medio de las habitaciones; son los machos de la mosca doméstica menor (*Fannia canicularis*), y no los de la mosca doméstica (*Musca domestica*). Ya solos o en pequeños grupos, danzan a poca distancia del suelo en líneas horizontales con giros bruscos y volviendo hacia atrás, a la búsqueda de una hembra. Como es de suponer, las moscas chocan y se atropellan a menudo entre sí durante estos vuelos, huyendo enseguida.

Sin embargo, estas reuniones no son exclusivas de los ciclorrafos. Muchos nematóceros y un número menor de ortorrafos, solos o reunidos en grupos más o menos numerosos, efectúan también vuelos o danzas nupciales que preceden al acoplamiento y favorecen la reunión de sexos.

La mayoría de los adultos son polívoros, encontrándose sobre muy diversos tipos de sustancias. Los hay saprófagos (materia orgánica descompuesta), coprófagos (excrementos, montones de estiércol), necrófagos (cadáveres), etc. Por eso es más frecuente que se reúnan sobre dichos cúmulos de materia, o en los vertederos de ciertas industrias, ricos en materiales orgánicos. Lo que nosotros consideramos desechos y basura, constituyen para ellas lugares de encuentro nupcial (donde se forman las parejas para copular), salas de banquete, etc. En caso de lluvia o cuando el tiempo es frío, elegirán el abono en una cuadra caldeada. Y si no la encuentran, se encaminarán hacia otras sustancias en fermentación o putrefacción. Los cúmulos de desechos y el estiércol funcionan como incubadora porque, al fermentar, producen el calor necesario para el desarrollo del embrión y el crecimiento de las larvas.

b) ¿Dónde pasan el invierno?

El otoño es una estación funesta para las moscas antropófilas. El continuo descenso de las temperaturas no les sienta bien. Según parece, son realmente sensibles al frío y, al menos en los países de clima riguroso, no pueden sobrevivir al aire libre durante los períodos de nieve y heladas. La mayoría de ellas hibernan en estadio adulto en sitios abrigados como cuevas, grutas, vías subterráneas, troncos de árboles, establos y viviendas. Se las puede encontrar en gran número en los graneros, en locales cerrados o inhabitados temporalmente, e incluso en las iglesias.

Por eso, desde finales de otoño, los adultos tienden a entrar en las habitaciones de las casas buscando los recovecos de las ventanas, puertas, muebles, ranuras, agujeros de cerraduras, goteras, etc. Estas moscas permanecen adormecidas en los huecos frescos y oscuros escogidos. Muchas mueren debido al descenso de temperatura de estos lugares. Las supervivientes serán las que darán origen a las poblaciones

primaverales y estivales. Sin embargo, en el estiércol de los establos pueden reproducirse también durante el invierno (debido al calor producido por la fermentación), aunque la cosa no suceda con tanta rapidez como bajo el calor veraniego. En las grandes ciudades, en invierno encontrarán pocas oportunidades para efectuar la puesta. Y en el campo se verán acosadas por las inclemencias del tiempo y las enfermedades. Entre éstas, la más conocida es el 'moho de las moscas'. Se trata de una epidemia que ocasiona grandes estragos entre ellas, año tras año, a finales de verano y en otoño. Podemos ver con frecuencia moscas muertas, con las patas deformadas, pegadas por finos filamentos micélicos a los cristales de las ventanas o a las paredes. Las ha atacado un hongo del grupo de los Zigomicetes (el más conocido y frecuente es *Entomophthora muscae*, orden Entomofthorales), que ha ido creciendo en su interior, chupándoles la sangre y quitándoles fuerza. De esta manera, el hongo se vuelve cada vez más exuberante y acaba por matar y recubrir los cadáveres de las moscas. Desdichadamente, pensarán algunos, esta enfermedad parasitaria que provoca el hongo en otoño no elimina a todas las moscas. Las supervivientes, tanto de las inclemencias climáticas, como de las enfermedades, han de procurar extenderse y reproducirse lo más rápido posible en la siguiente estación.

¿Cómo es posible que se hallen por todas partes al poco tiempo de empezar la primavera? La explicación consiste en que sobrevuelan distancias considerables. De ahí que cuando viene el buen tiempo pueden expandirse rápidamente desde los sitios en los que han pasado el invierno. Ello se debe al gran éxito evolutivo conseguido en el arte de volar. En muchos dípteros el vuelo es lento, pero en otros en cambio, es extremadamente rápido. La frecuencia del batir de las alas es muy variable de una especie a otra: las tómpulas de 50-70 veces por segundo, la mosca doméstica 300 y el mosquito *Aedes* 600. El record de los insectos lo tiene un díptero, un ceratopogónido del género *Forcipomyia* que alcanza los 1.000 batidos por segundo. En cuanto a la velocidad de vuelo, la mosca doméstica y la moscarda de la carne alcanzan los 7,2 km/h, la mosca azul 10,8, algunos sírfidos 12,6 y los tábanos entre 15 y 50 (según las especies). Debido a ello, las distancias recorridas mientras vuelan son muy variables y dependen tanto de las condiciones abióticas (viento, temperatura y humedad), como de la proximidad del substrato, ya sea para alimentarse de él o para poner la puesta. Por ejemplo, una mosca doméstica puede desplazarse varios centenares de metros en 30-35 minutos o unos 10 km en 24 horas, la mosca verde puede recorrer cerca de 300 km en 15 días y una mosca azul se encontró a 35 km mar adentro.

8. ¿Cómo nos afecta la relación dípteros-hombre?

La relación de los dípteros con el hombre es considerable y se puede mirar básicamente desde dos puntos de vista: el negativo (que es el más conocido) y el positivo.

¿Por qué tienen tan mala fama los dípteros que se relacionan con el hombre? Para contestar a esta pregunta, es decir, para mostrar el lado negativo, perjudicial, de los dípteros con respecto al hombre (directa o indirectamente), hemos subdividido la cuestión en tres apartados: 1) médico, 2) veterinario y 3) agrícola y alimentario. Veamos, a modo de resumen, cada apartado por separado, aunque se solapan entre ellos en menor o mayor grado. Véase también los capítulos correspondientes de este volumen relativos a salud

humana (Fernández-Rubio), toxicología y alergología (Monzón & Blasco), entomología veterinaria (Peribáñez *et al.*) y plagas (Selfa & Anento, De los Mozos, etc.).

1) MÉDICO

El punto médico se refiere a las enfermedades que transmiten o pueden transmitir al ser humano. Ahora bien, esta transmisión se puede producir: A) de una manera directa, a través de dípteros picadores, o B) de una manera indirecta, a través de dípteros no picadores. Veamos estas dos opciones por separado.

A) Dípteros picadores y transmisores o posibles transmisores de enfermedades

La mayor parte de insectos transmisores de enfermedades y chupadores de sangre del hombre pertenece al grupo de los dípteros. Incluso hoy en día tienen una importancia considerable por dos motivos:

1) Como chupadores de sangre, ya sea por la sustracción de sangre en sí o por la irritación local (hinchazón, eritemas, etc.) que la saliva inyectada produce alrededor de la picadura. No obstante, estas picaduras en sí no serían tan perjudiciales, sino fuese por el siguiente inevitable motivo.

2) Como vectores de microorganismos patógenos (bacterias, virus, protozoos, nematodos, etc.). Estos microorganismos son inoculados en la sangre de la víctima junto con la saliva, la cual sirve para impedir la coagulación de la sangre al nivel de la picadura, o bien son introducidos en las heridas de forma indirecta al picar, es decir que son transmisores potenciales.

Veamos las principales familias de cada grupo de dípteros por separado:

a) Dentro de los **nematóceros** citaremos:

Familia Culicidae (Mosquitos [figs. 41-43]): son varias las especies que pican de los géneros *Culex*, *Anopheles* y *Aedes*. Sin embargo, son sólo las hembras las que se alimentan de sangre, ya que los machos chupan los jugos vegetales. Pueden transmitir diversas virosis, el paludismo, la malaria y diversas filariosis. El paludismo es transmitido por unas 50 especies de *Anopheles* y *Aedes aegypti* transmite el virus de la fiebre amarilla.

Familia Psychodidae (flebotomos [fig. 44]): los *Phlebotomus* son también importantes transmisores de enfermedades. También en este caso sólo pican las hembras. La importancia principal estriba en la transmisión de la leishmaniosis y fiebre de tres días.

Familia Simuliidae (moscas negras, jejenes [fig. 45]): su importancia radica en que algunas especies transmiten nematodos. Los adultos de algunas especies constituyen enjambres numerosísimos en zonas semipantanosas y próximas a los cursos de agua, donde se lanzan en masa a chupar sangre de las personas. La picadura es, por desgracia, muy dolorosa. Como ejemplo citaremos a *Simulium erythrocephalum*.

Familia Ceratopogonidae (jejenes, cínifes [fig. 46]): las hembras de muchas especies son chupadoras de sangre, sus picaduras provocan a menudo prurito o hemorragias. Entre ellos destaca *Culicoides lebeculosus* que transmite la filariosis.

b) Entre los **ortorrafos**, se encuentran:

Familia Tabanidae (tábanos [figs. 47-48]): producen picaduras muy dolorosas al ganado y al hombre. Algunas especies de *Chrysops* transmiten enfermedades como la tularemia y la filaria.

Familia Rhagionidae (ragiónidos): algunas especies, por ejemplo del género *Symphoromyia*, son hematófagas y, por tanto, transmisores potenciales.

c) Finalmente, dentro de los **ciclorrafos** destacaremos:

Familia Muscidae: *Stomoxys calcitrans* [fig. 49], es la mosca picadora de los establos. Pica a los animales de granja, aunque también es frecuente que ataque al hombre. Puede transmitir, tanto a los animales como al hombre, la tripanosomiasis. Es fácil de reconocer y diferenciar de la mosca doméstica, porque presenta una trompa fina, larga, no retráctil y fuertemente esclerificada; además, en reposo presenta las alas más separadas entre sí. Se trata de una mosca cosmopolita, muy común sobre los muros soleados, los establos y cuadras no tratadas, a menudo entra en las casas donde se las puede encontrar en los cristales. La larva es saprófaga y vive en el estiércol. Los adultos viven como máximo 4 semanas. Afortunadamente no pican en la oscuridad, y son menos agresivas cuando el cielo está nublado o sopla el viento.

Familia Glossinidae: *Glossina palpalis*, es la conocida mosca tse-tsé que transmite la también conocida enfermedad del sueño.

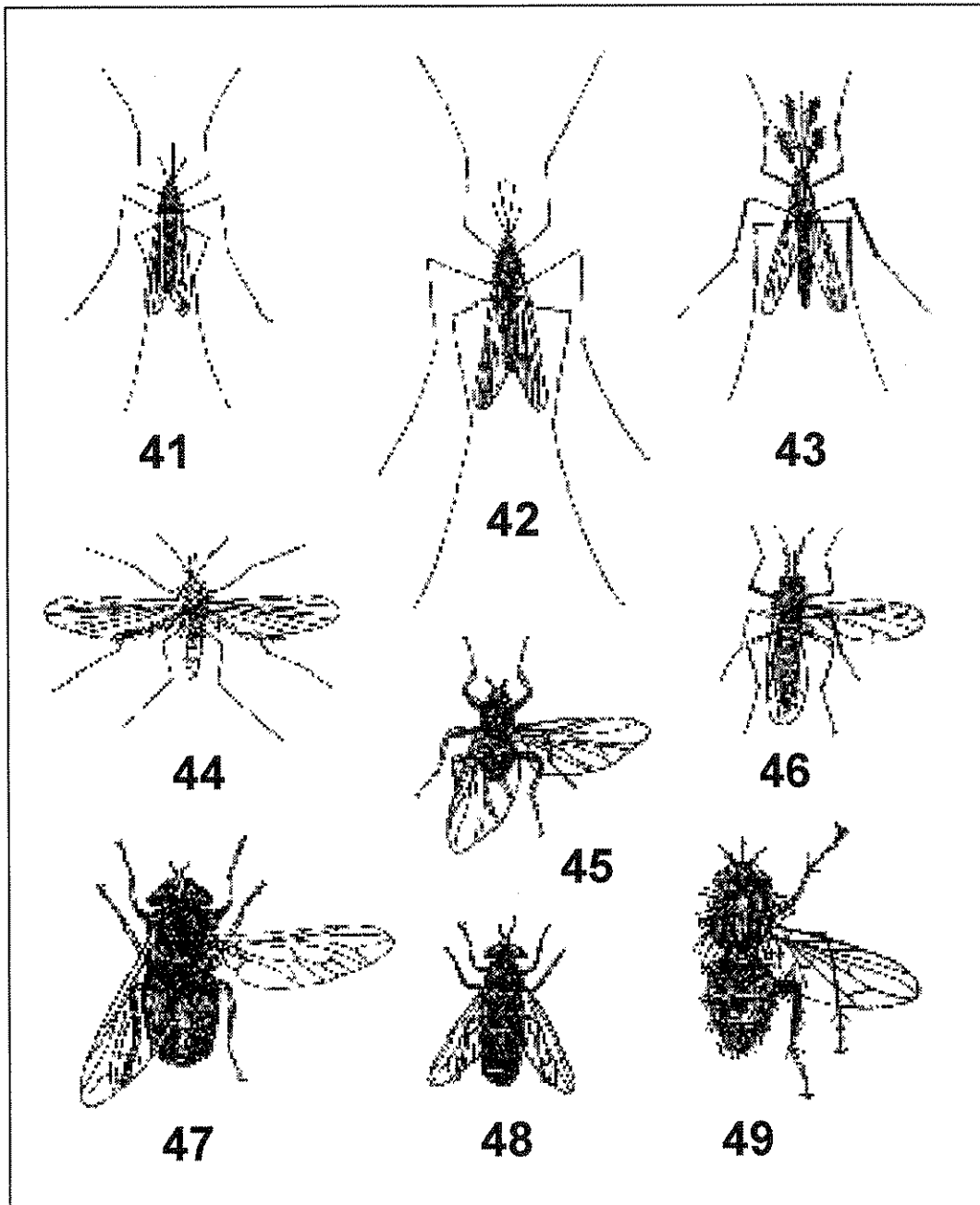
Familia Hippoboscidae (moscas piojo): en realidad son picadores de animales, pero ocasionalmente pican al hombre, por lo que son transmisores potenciales.

De lo expuesto se deduce que los dípteros más antiguos (nematóceros) son los que presentan un mayor número de familias (y especies) que pican y transmiten enfermedades al hombre.

B) Dípteros no picadores, pero transmisores de enfermedades

Los dípteros antropófilos (sobre todo los géneros *Musca*, *Fannia*, *Lucilia*, *Calliphora* y *Sarcophaga*) pueden ser factores importantes en higiene.

Estos dípteros, para nutrirse, se posan en las heces humanas y de los animales, sobre expectoraciones, sangre, llagas, montones de estiércol, sustancias de desecho y otros materiales infectados de microorganismos. De esta manera se cargan de gérmenes que ingieren o mantienen en la superficie externa de su propio tegumento, entre los pelos (a pesar de que puede observarse como se acicalan, ágil y minuciosamente, la cabeza, las alas y las patas). Por esta razón son especialmente adecuados para la transmisión de todo tipo de agentes patógenos (virus, bacterias, espiroquetas, protozoos, nematodos). Innumerables microorganismos permanecen unidos a los extremos de las patas. Al estudiarlas con el microscopio electrónico se ha podido calcular que una sola mosca doméstica puede llegar a llevar 2-5 millones de bacterias en las patas y que puede transportar, por su cuerpo, más de 25 millones de microbios a la vez. Así, con extrema facilidad, disemina una parte de ellos cuando camina sobre una mesa servida o sobre nuestro cuerpo. En los objetos sobre los que se posan con frecuencia, pueden verse unos puntitos negros: son las huellas de su digestión, emitidas por la mosca con una frecuencia extraordinaria (hasta una cada cinco minutos), pudiendo ser muy infecciosas. No tan claramente visibles, pero detectables con idéntica facilidad son otras huellas que van dejando en sus lugares de descanso, y que tienen su origen en la mala costumbre que tienen de regurgitar pequeñas gotitas de los alimentos ingeridos en el buche y depositarlas sobre la superficie que se encuentran. La finalidad de estas gotas es la de humedecer o disolver algunos alimentos sólidos (por ejemplo, el azúcar). El hecho de que



Figs. 41-49. 41) *Culex pipiens*, 42) *Anopheles plumbeus*, 43) *Aedes punctor*, 44) *Phlebotomus papatasi*, 45) *Simulium equinum*, 46) *Culicoides obsoletus*, 47) *Tabanus bovinus*, 48) *Haematopota pluvialis*, 49) *Stomoxys calcitrans*. Según Chinery, 1988 (fig. 41-43, 45-48); matile, 1993 (fig. 44), 1995 (fig. 49), modificadas.

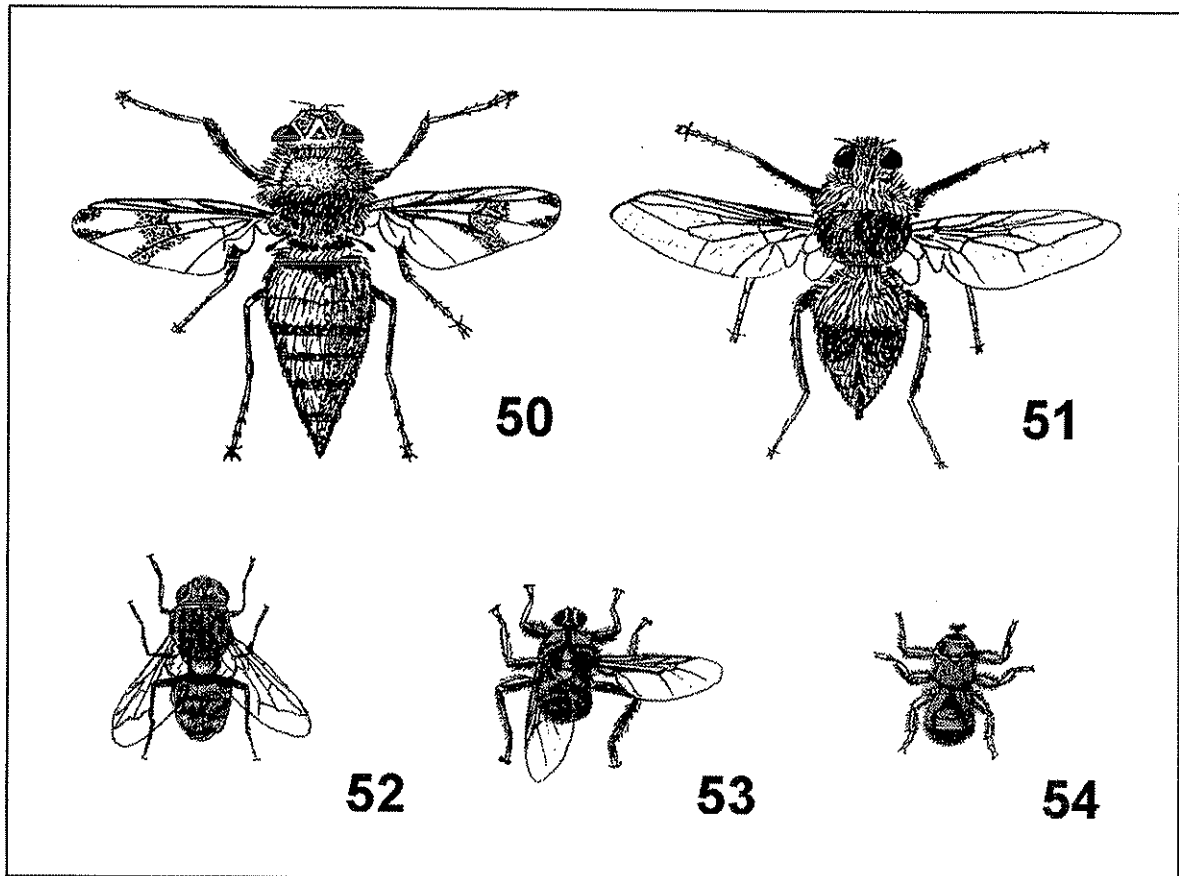
se posen sobre el pan, de que goloseen los zumos de frutas, de que se deleiten con el poso dulce de una taza, de que se acomoden sobre un trozo de azúcar seco, de que se posen sobre los embutidos, las pastas, etc. y se dediquen asiduamente a darles ligeros toquencillos con la trompa, hace que rieguen también esos alimentos nuestros con los productos de sus intestinos o de sus esófagos. Con lo cual, nos transmiten de una manera indirecta e involuntaria los citados microbios. Así, sin intuirlo siquiera, ingerimos de este modo los ejércitos de microbios que han sido recogidos por las moscas de sus sucias fuentes de alimento. Esto es por lo demás algo que carece de importancia en la mayoría de los casos (pues nuestro cuerpo ya se encargará de destruirlas), pero no siempre. Las bacterias que se encuentran por lo general en

los intestinos no suelen ser perjudiciales, pero hay también entre ellas agentes patógenos. De ahí que una mosca nos pueda acarrear un contagio peligroso.

Entre las enfermedades más conocidas y frecuentes podemos citar la salmonela, la disentería, el cólera, la peste, el tifus, la tuberculosis, la lepra, etc. La disminución de carruajes tirados por caballos en Londres, a principios de este siglo, se relacionó directamente con la reducción de mortalidad infantil debido a la diarrea de verano.

2) VETERINARIO

Desde el punto de vista veterinario, son muchos y variados los animales domésticos afectados por diversas



Figs. 50-54. 50) *Gasterophilus intestinalis*, 51) *Hypoderma bovis*, 52) *Oestrus ovis*, 53) *Hippobosca equina*, 54) *Melophagus ovinus*. Según Chinery, 1988 (figs. 52-54); Matile, 1995 (figs. 50-51), modificadas.

especies de dípteros, ya sea porque sólo les pican (por lo que pueden transmitirles alguna que otra enfermedad) o porque las larvas les pueden producir lesiones internas que pueden llegar a ser mortales. Esto último se debe a que algunos dípteros tienen larvas endoparasitas que provocan la destrucción de los tejidos parasitados, por lo que facilitan su infección y producen miasis. La miasis es muy frecuente en los países tropicales. Los dípteros más destacables son:

a) Nematóceros:

Familia Psychodidae (flebotomos): el género *Phlebotomus* puede transmitir la leishmaniasis.

Familia Simuliidae (moscas negras): algunas especies pican al ganado produciéndoles molestias, por ejemplo, *Simulium erythrocephalum* y *Simulium equinum* [fig. 45].

b) Ortorrafos:

Familia Tabanidae: son los conocidos tábanos, que producen picaduras muy dolorosas. Como ejemplos citaremos a *Tabanus bovinus* [fig. 47] y *Haematopota pluvialis* [fig. 48].

c) Ciclorrafos:

Familia Muscidae: *Stomoxys calcitrans* (mosca picadora de los establos [fig. 49]), pica principalmente a los caballos, ganado vacuno y cerdos, ocasionándoles molestias. Puede transmitir la tripanosomiasis.

Familia Sarcophagidae: *Wohlfartia magnifica* produce un tipo de miasis cutánea, llamada wohlfartiosis, en varias especies de vertebrados (por ejemplo, ovejas).

Familia Oestridae [figs. 50-52]: las larvas son parásitas exclusivas de mamíferos, siendo específicas la mayoría de las

especies. Destacaremos las siguientes (algunos autores incluyen a *Gasterophilus* e *Hypoderma* en familias separadas, Gasterophilidae e Hypodermatidae, respectivamente):

Gasterophilus intestinalis [fig. 50]: es la mosca del caballo, las larvas se fijan a la pared intestinal y chupan la sangre.

Hypoderma bovis [fig. 51]: es el estro del buey, las larvas producen forúnculos bajo la piel.

Oestrus ovis [fig. 52]: es el estro de las ovejas, las larvas viven en los senos frontales y pueden causar su muerte.

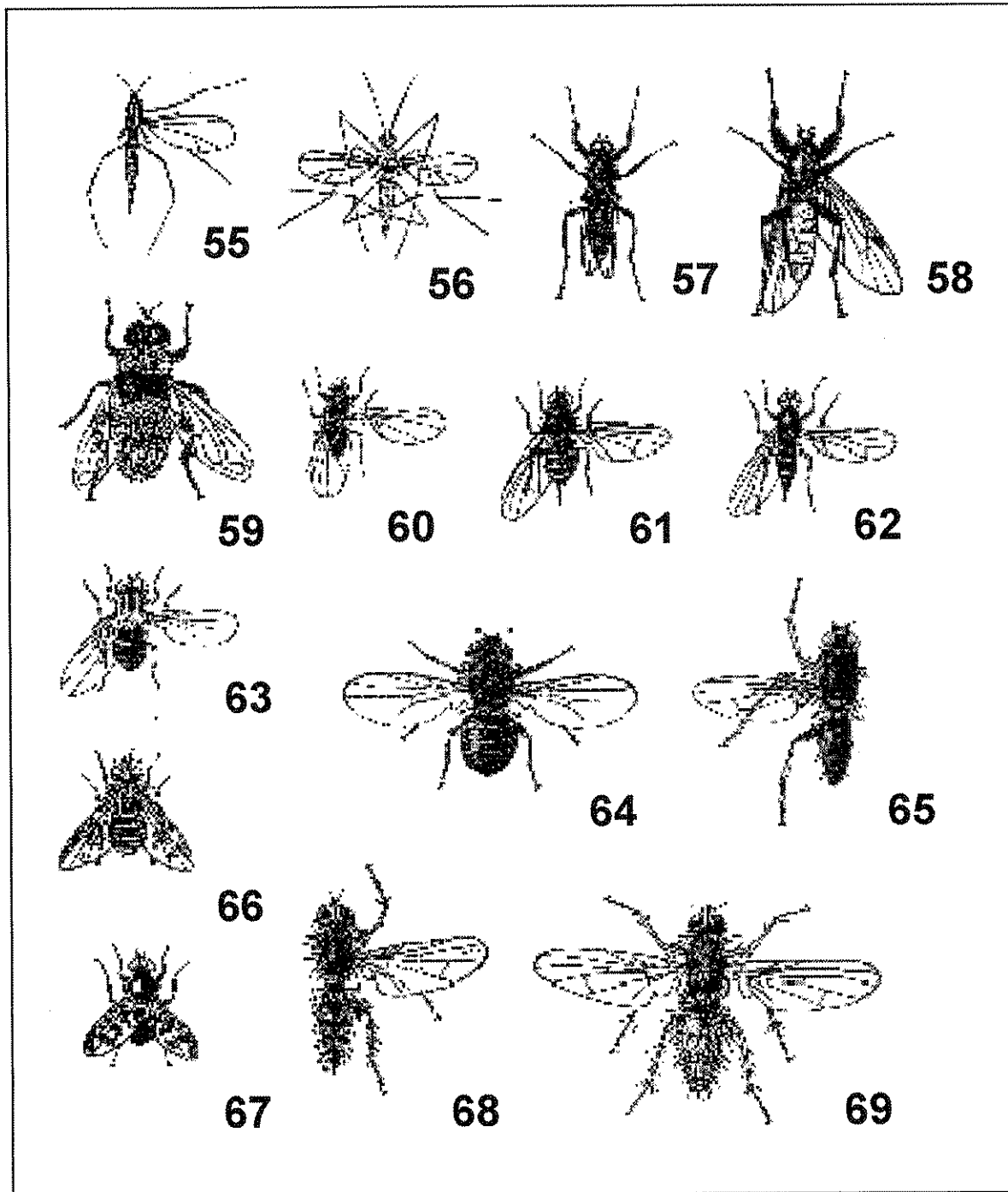
Familia Hippoboscidae (moscas piojo [figs. 53-54]): son chupadores comunes de sangre de mamíferos domésticos, excepcionalmente del hombre, y, entre las aves, también de los polluelos. Su importancia radica principalmente en las molestias que ocasionan al picar, ya que el papel que tienen como transmisores de enfermedades es bastante limitado. Destacaremos a:

Hippobosca equina (mosca borriquera [fig. 53]): pica a los caballos, ganado bovino y ciervos. Cuando se la molesta anda de lado, como los cangrejos.

Melophagus ovinus (falsa garrapata de las ovejas [fig. 54]): común en las ovejas, es áptera y no ocasiona graves daños.

3) AGRICULTURA Y ALIMENTOS

Pertencen a este grupo los dípteros que dañan los productos agrícolas (ya sea directamente del lugar de cultivo, o que se encuentren almacenados) y los productos alimentarios.



Figs. 55-69. 55) *Mayetiola destructor*, 56) *Contarinia tritici*, 57) *Bibio hortulanus*, macho, 58) *Bibio hortulanus*, hembra, 59) *Merodon equestris*, 60) *Phytomyza ilicis*, 61) *Lonchaea chorea*, 62) *Chamaepsila rosae*, 63) *Thaumatomyia notata*, 64) *Oscinella frit*, 65) *Piophilha casei*, 66) *Ceratitis capitata*, 67) *Rhagoletis cerasi*, 68) *Delia radicum*, 69) *Pegomyia bicolor*. Según Chinery, 1988 (figs. 57-63, 66-67); Matile, 1993 (figs. 55-56), 1995 (figs. 64-65, 68-69), modificadas.

Sin embargo, los daños son debidos exclusivamente a las larvas, no a los adultos, ya que se nutren de tejidos u órganos vegetales vivos. Entre los más comunes destacamos a:

a) Nematóceros:

Familia Tipulidae (típulas): las larvas de algunas especies causan daños en las raíces de los cereales y de las leguminosas forrajeras.

Familia Mycetophilidae (mosquitas de los hongos): algunas viven a expensas de hongos comestibles del bosque, lo cual los hace inservibles para su recolección y consumo humano.

Familia Sciaridae (esciáridos): algunos se desarrollan en los cultivos artificiales de setas, otros dañan las plantas herbáceas cultivadas como alfalfa, fresas y violetas.

Familia Cecidomyiidae (mosquitas o cínifes de las agallas [figs. 55-56]): los cecidómidos componen el mayor y más variado conjunto de formas de gran preponderancia; se desarrollan dentro de tejidos vegetales verdes de las plantas o formando agallas, ya que atacan órganos verdes (yemas, hojas, flores, frutos) en el momento de su desarrollo, con daños a veces muy graves. Destacaremos a *Mayetiola* que daña los cereales, *Contarinia tritici* [fig. 56] las semillas,

Contarinia pirivora las rosáceas frutales, *Contarinia piri* los perales, *Perrisia asparagi* la esparraguera, etc. Por esta razón, constituyen una de las mayores plagas para la agricultura.

Familia Bibionidae [figs. 57-58]: algunos bibiónidos pueden devorar las partes subterráneas de las plantas herbáceas, sobre todo en los huertos.

Familia Chironomidae (mosquitos no picadores): entre los quironómidos, *Chironomus cavazzai* daña el arroz.

b) Ortorrafos:

Son dípteros que muy raramente llegan a ser fitófagos en estadio larvario, por ello no se mencionan.

c) Ciclorrafos:

Familia Syrphidae (moscas helicóptero): entre los sírfidos, *Merodon equestris* [fig. 59] y *Eumerus tuberculatus* excavan galerías en los bulbos de narcisos, jacintos y amarilis.

Familia Drosophilidae: las moscas del vinagre constituyen, a menudo, una verdadera plaga para las frutas y los productos derivados.

Familia Agromyzidae (moscas minadoras [fig. 60]): las larvas son minadoras de hojas y tallos herbáceos. Presentan un gran número de especies ligadas a grupos concretos de plantas taxonómicamente homogéneos, aunque pueden ser también en gran parte polifitófagas. Algunas de las formas de mayor importancia negativa son: *Agromyza andalusiaca* que ataca a las hojas de las alcachofas, *Phytomyza atricornis* las hojas de los guisantes, coles, etc., *Pseudonapomyza dianthicola* que ataca a los claveles, *Liriomyza trifolii* que ataca a las hojas de hortalizas, etc.

Familia Lonchaeidae [fig. 61]: entre los lonqueidos se encuentra *Lonchaea aristella* que vive dentro de los higos, deteriorándolos.

Familia Psilidae: destaca *Chamaepsila rosae* [fig. 62] cuyas larvas excavan galerías en las zanahorias y en las raíces de las coles.

Familia Ephydriidae (moscas costeras): entre los efidridos, las *Hydrellia* viven sobre el arroz y los berros.

Familia Chloropidae [figs. 63-64]: los clorópidos comprenden también un nutrido grupo de especies perjudiciales para las plantas, por ejemplo *Oscinella frit* [fig. 64] y *Chlorops pumilionis* ataca los cereales.

Familia Sphaeroceridae: *Spelobia parapusio* puede llegar a formar plagas en el cultivo de los champiñones, donde se desarrollan las larvas.

Familia Piophilidae: *Piophila casei* (mosca del queso [fig. 65]), las larvas se desarrollan en el queso y productos cárnicos, pudiendo ser plaga en las fábricas de quesos; son fáciles de reconocer pues pueden dar saltos mordiendo su propia cola y luego enderezando el cuerpo de un salto.

Familia Tephritidae (moscas de la fruta [figs. 66-67]): son nocivas en extremo: *Ceratitis capitata* [fig. 66] ataca los cítricos, *Rhagoletis cerasi* [fig. 67] las cerezas; *Platiparea poeciloptera* los tallos de los espárragos, *Bactrocera oleae* (mosca del olivo) al olivo, etc.

Familia Scathophagidae: entre los escatofágidos las larvas de *Norellia spinipes* minan las hojas de los narcisos.

Finalmente, familia Anthomyiidae [figs. 68-69]: los antomíidos presentan muchas especies perjudiciales, pues se dedican a minar tallos y hojas: por ejemplo, *Pegomya betae* ataca a las acelgas, *Phorbia fumigata* a los cereales, *Acklandia servadeii* a las liliáceas, *Delia brunnescens* a los claveles, *Delia radicum* [fig. 68] a las coles, *Delia antiqua* a las cebollas, ajos y puerros, *Delia floralis* a las coles, nabos, etc.

9. ¿Hay alguna manera de librarnos de los que nos molestan?

Desgraciadamente, la respuesta es no, al menos de una forma total y absoluta. Ahora bien, lo que sí podemos conseguir es una disminución, más o menos grande según los casos, de su número.

Los dípteros pueden ser combatidos desde dos facetas relacionadas con su ciclo biológico. Bien atacando a las larvas, evitando así que se transformen en adultos, o bien atacando a los mismos adultos, con lo que impediremos que se reproduzcan. Un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de combatir contra los dípteros es conocer su ciclo biológico (por ejemplo, dónde se desarrollan las larvas) y de qué se alimentan.

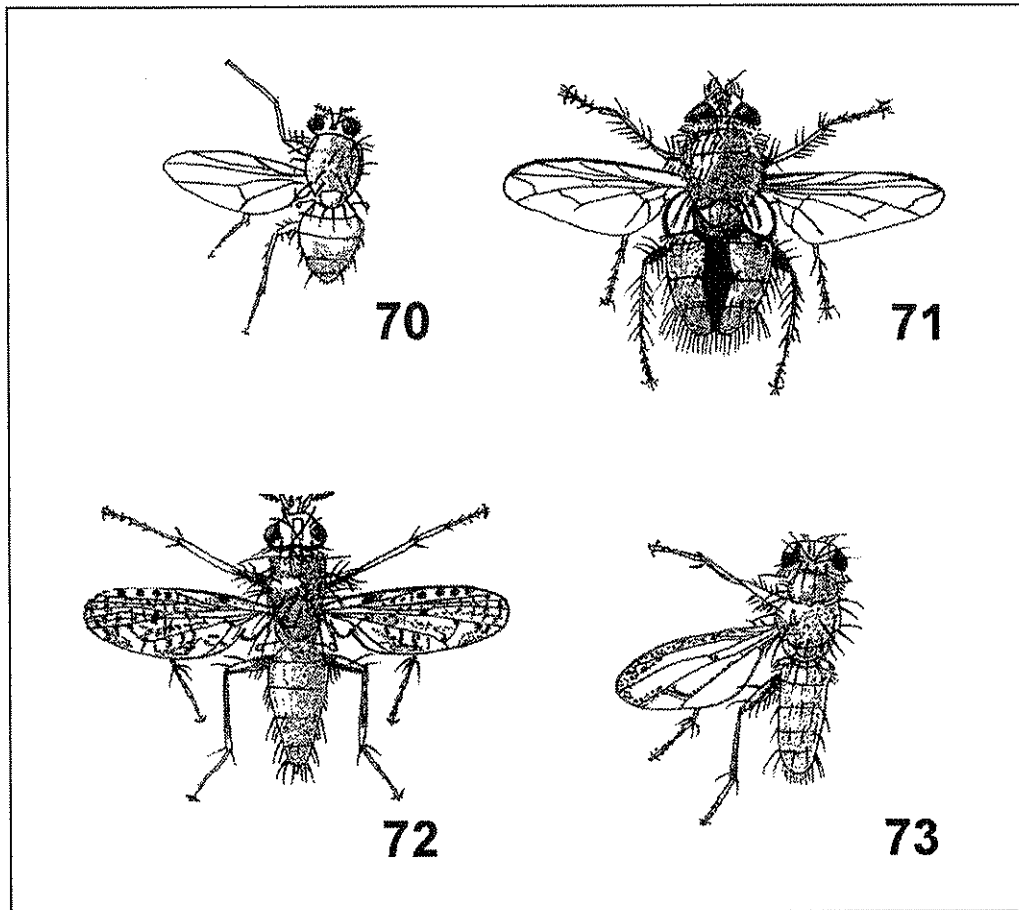
No vamos, pues no es la finalidad de este artículo, a entrar en detalles de como combatir cada tipo de díptero. Simplemente, nos limitaremos a dar unas pautas y remedios que, en la mayoría de los casos, ya son conocidos. Hablaremos pues, en sentido muy amplio.

Es bien sabido que los mosquitos completan su ciclo biológico en medio acuático (charcas, pantanos, etc.), por tanto una manera de reducirlos sería desecar tales hábitats. Sin embargo, este método, aunque eficaz, no es en absoluto ecológico, ya que se elimina, no sólo a los futuros mosquitos, sino también a todos los otros organismos (animales y vegetales) que viven o dependen de él. Además, se priva también a todos los seres vivos que acuden a ese hábitat para beber o efectuar sus puestas. Otras soluciones han sido cubrir la superficie acuática con una capa fina de petróleo o aceite, lo que evita que las larvas puedan respirar, muriendo por tanto. En este caso, también se destruyen muchas formas de vida, por no poder respirar tampoco.

Por eso, una solución ecológica sería el control biológico, por ejemplo, poner peces, larvas de insectos depredadoras (por ejemplo ditiscos, libélulas) en tales medios acuáticos para que se alimenten de las larvas. Entre los primeros, unos buenos candidatos para este fin son los típicos peces de colores de las balsas (que además decoran) y las gambusias, que sienten predilección por las larvas de mosquito.

En cuanto a los dípteros antropófilos por excelencia (moscas domésticas, moscardones, etc.), sabiendo que sus larvas se desarrollan en desechos orgánicos, lo más conveniente es, lógicamente, evitar en lo posible que los haya (al menos cerca de nuestras viviendas). Es decir, una buena higiene es elemental para su disminución. En el caso inevitable de los establos y cuadras, la solución habrá que buscarla en tratamientos con productos químicos (insecticidas) apropiados para cada caso (hoy en día existen en el mercado diversos productos para ello). Son de algún interés, en la lucha antilarval, los modernos inhibidores del desarrollo, que interfieren en los procesos de síntesis y deposición de la quitina, un indispensable polisacárido nitrogenado que se encuentra en el tegumento de todos los insectos.

Respecto a los adultos que entran en nuestras casas, poco nuevo se puede decir. Como ya es sabido, en el mercado existen hoy en día insecticidas de todas las marcas y modelos. Pero el fenómeno de la resistencia a determinados venenos, hace a menudo invulnerables a poblaciones enteras de moscas. Algunos municipios poseen instalaciones adecuadas para la rápida transformación biológica de la parte orgánica de los desechos sólidos en un fertilizante agrícola (compost) inadecuado para la vida de las larvas, por lo que los adultos se irán a otros lugares a poner la puesta. No



Figs. 70-73. 70) *Drosophila melanogaster*, 71) *Tachina fera*, 72) *Pherbina coryleti*, 73) *Tetanocera elata*. Según Matile, 1995, modificadas.

obstante, también existen remedios caseros, de dudosa eficacia, para ahuyentarlas (piel de limón con clavo, bolsas de plástico transparente llenas de agua colgadas del techo, etc.). Pero quien opte por no dejar entrar las moscas en su casa, en lugar de combatir las después, tendrá que poner una tela metálica en las ventanas. También sin tela metálica puede recurrirse al truco de cerrar las ventanas antes de que el sol dé en ellas, pues las moscas suelen entrar preferentemente a través de las ventanas soleadas.

10. ¿Sirven para algo o tienen algún lado positivo?

Para contestar a estas preguntas, nos gustaría presentar primero unos datos numéricos que consideramos esenciales para ello. Como ya se ha comentado, existen al menos 100.000 especies diferentes de dípteros. Según nuestros cálculos, el número de especies perjudiciales para el hombre y su entorno oscila entre las 5.000 y 10.000 especies. Es decir, que tan solo el 5-10% de las especies conocidas perjudican de forma directa o indirecta al ser humano. Entonces, ¿qué pasa con el resto (90-95%) de las especies?. Es decir, ¿qué les ocurre a las entre 90.000 y 95.000 especies restantes? Evidentemente, no de todas ellas se puede afirmar que sean beneficiosas para nosotros, pero lo que sí puede afirmarse es que, al menos, no son perjudiciales. Por tanto, sólo una mínima parte de las especies de dípteros son perjudiciales, mientras que la inmensa mayoría de ellos, o bien son beneficiosos, o bien son neutrales.

También es obvio, que tal ingente cantidad de especies existentes no ha evolucionado para nada. Lógicamente, alguna función deben de tener en la naturaleza (aunque en la mayoría de los casos se desconozca). Téngase en cuenta que las cifras dadas se refieren al número de especies; dicho de otra manera, si lo miramos desde el punto de vista del número de individuos, el resultado es tan astronómico como inimaginable (ver el apartado 4. **¿Son muy abundantes en número?**).

Veamos en que medida los dípteros son útiles, ya sea A) para nosotros (Aspecto Científico) o B) para la naturaleza (Aspecto Ecológico).

A) Aspecto Científico

Desde el punto de vista científico, los dípteros son importantes porque:

- 1) La capacidad que presentan para adaptarse con relativa rapidez a condiciones biológicas especiales, les permite llegar a formas de extrema especialización. Con ello es posible estudiar modificaciones en función de elementos biológicos conocidos, aunque complejos.
- 2) El polimorfismo de las larvas ofrece continuos e infinitos elementos de comparación en la investigación puramente científica.
- 3) La rapidez del desarrollo larvario y el elevado número de generaciones, que se producen en muy poco tiempo, han hecho de la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster* [fig. 70], familia Drosophilidae, ver Petitpierre,

en este volumen) un material ideal e imprescindible para el estudio de los mecanismos que regulan y controlan la herencia genética. Por extrapolación, han sido cruciales también para el progreso en el entendimiento de la genética humana.

4) La extrema movilidad de los adultos limita los aislamientos; por tanto, no son idóneos para los estudios zogeográficos o para investigaciones acerca de la especiación, pero les hace preciosos para los estudios de relación entre el organismo y el ambiente.

5) El elevado grado evolutivo conseguido en el arte de volar ha ayudado en el progreso de la aerodinámica, y consiguientemente al desarrollo de la aeronáutica.

6) La intensa propensión a vivir en contacto o a expensas de animales, permite conocer el proceso evolutivo en los campos extramorfológicos.

7) Debido a su importancia con el hombre han sido objeto de los más variados y avanzados estudios en varios campos: biológico, fisiológico, genético, citoquímico, etc.

8) Muchos dípteros, especialmente los califóridos, los múscidos y los fóridos, pueden estar involucrados en la descomposición de cadáveres humanos, donde existe una sucesión faunística a lo largo del proceso de descomposición. Ello puede ayudar a establecer el momento de la muerte (sea natural o no, ver González-Peña, en este volumen).

9) En octubre de 1996 viajaron al espacio, a bordo de un satélite ruso, unas 480 moscas españolas del género *Drosophila*, como parte de un experimento sobre envejecimiento de organismos vivos en el espacio. En 1995 se había intentado el estudio, aunque sin éxito, pues las moscas murieron al regresar a la tierra.

10) Finalmente, como anécdota, no podemos dejar de mencionar que en tiempos de Napoleón los médicos militares se dieron cuenta de que las heridas descuidadas y abiertas de los soldados sanaban muy bien y con asombrosa rapidez si en ellas pululaban las larvas de mosca. Quizás porque se alimentaban de los tejidos inflamados y muertos, limpiando y desinfectando así las heridas. Además de esto, sus deyecciones sobre la superficie inflamada actuaban como estimulantes del crecimiento de los tejidos y, con ello, la cicatrización de la herida era más rápida. Animados por tales observaciones, algunos médicos norteamericanos se atrevieron a implantar, intencionadamente, larvas de mosca en heridas que se resistían a cicatrizar, por ejemplo, de osteomielitis aguda. Como es natural, esas pobres larvas tuvieron que soportar antes todo tipo de baños desinfectantes. Hoy en día, por supuesto, se dispone de métodos mejores.

B) Aspecto Ecológico

La utilidad de los dípteros es poco conocida, debido a que nos acordamos enseguida de lo que nos quitan, pero poco o nada de lo que nos es ahorrado o dado, y que en el mejor de los casos atribuimos a la bondad de la naturaleza (ver Ribera y Melic, en este volumen). De cualquier modo, es cierto que los dípteros tienen también muchos puntos positivos. Veámoslos.

1) Los dípteros no son sólo peligrosos propagadores de microbios patógenos. Así, no todos los microorganismos que transportan son nocivos, al contrario, gran parte de ellos se encargan de destruir las substancias vegetales o animales muertos. Por ello, contribuyen a extenderlos, aumentando la velocidad de la descomposición.

2) En el reciclaje de la materia orgánica muerta cumplen funciones muy importantes, tal vez insustituibles, ya que la gran mayoría de las familias presentan larvas saprófagas,

coprófagas, necrófagas, etc. De esta forma destruyen sustancias orgánicas en descomposición presentes en la naturaleza (tanto de origen animal como vegetal). En el caso de los animales, las larvas realizan una benéfica limpieza devorando la carne en putrefacción de los cadáveres. Y, desde el punto de vista vegetal, contribuyen a reciclar el manto de los bosques (transformándolo en humus), así como todas las demás partes de los vegetales. Resumiendo, son en buena parte los basureros de la naturaleza (ver Galante y Marcos-García en este volumen).

3) Aunque el papel en la polinización de las flores es todavía poco conocido en el caso de los dípteros, es evidente que contribuyen en ello, aunque en menor medida que los himenópteros (ver Viejo y Ormosa en este volumen). Según algunos dipterólogos, la adaptación de los nematóceros (y otros insectos), a lo largo de los tiempos geológicos, para nutrirse del polen jugó un papel importante en la evolución de las angiospermas, al ofrecer otra solución a la polinización a través del viento (aunque ésta es una cuestión sujeta a intenso debate).

4) Numerosas especies (desde los nematóceros hasta los ciclorrafos) devoran, en estadio de larva, grandes cantidades de artrópodos (y otros grupos zoológicos) muy perjudiciales para las plantas cultivadas, los productos de utilidad para el hombre, y al propio hombre: ácaros, langostas, pulgones, larvas de diversos insectos, etc. Por todo ello, alcanzan un papel de primer plano como controladores biológicos de las poblaciones de animales perjudiciales. Por ejemplo, las larvas de taquinidos (familia Tachinidae [fig. 71]) se alimentan de numerosos insectos perjudiciales para la agricultura (saltamontes, chinches, orugas, etc.), las larvas de los sírfidos se alimentan de pulgones y cochinillas; las larvas de los esciomícidos (familia Sciomyzidae [figs. 72-73]) son parásitos internos de gasterópodos (dulceacuícolas y terrestres), por lo que ayudan a controlar a los que se alimentan de las plantas cultivadas (por ejemplo, lechuga), así como a los que son vectores de parásitos humanos (por ejemplo, el trematodo *Fasciola hepatica* o duela del hígado); etc.. Ver los artículos de Sánchez-Ruiz *et al.* y Anento & Selfa en este volumen).

5) Varias especies controlan plantas perjudiciales, por ejemplo, las larvas del psílido *Chyliza extenuata* devoran los tallos de *Orobancha*, planta parásita de la hiedra (ver, para un caso similar, Gurra, en este volumen).

6) El astronómico número de ejemplares de dípteros que vive en la naturaleza (ver el apartado 4. ¿Son muy abundantes en número?) sirve de alimento para innumerables animales insectívoros terrestres y aéreos, especialmente pájaros; por otro lado, las larvas de numerosas especies acuáticas son comidas por una multitud de animales acuáticos (tanto invertebrados como vertebrados). De esta manera, forman un eslabón muy importante en la compleja cadena trófica.

Como puede verse, tras lo expuesto, el papel que tienen los dípteros en la naturaleza es básico y, en muchos casos, insustituible. Por ello, no estaría nada mal que, aunque sólo sea un poquito, mirásemos a las 'moscas' y 'mosquitos' desde un ángulo más positivo. Finalmente, a modo de colofón, para romper una última lanza a su favor, mostraremos otra de sus utilidades: en algunas partes de nuestro querido planeta Tierra algunos dípteros (los efíridos en América Central y los quironómidos en África oriental) son comprimidos y desecados como alimento para el consumo humano. Y algo tiene que ver con ello la siguiente cita, en la

que parece resumirse lo bueno y lo malo de la cuestión (E. García Meras, 1988.-*Caballo contra jaguar*, Ed. Kaydeda, Madrid):

Más inoportunos y desagradables resultaban los mosquitos. Hay pocas moscas, pero infinitos mosquitos, que así son estas Indias de acá, sobre todo en las costas y a las orillas de los ríos, y tienen más veneno que los de Europa, y así inflaman y causan gran escocimiento en la parte que pican. Algunas tribus de indios se los comen, mayormente algunos de la parte del Perú. Como van desnudos y son tan abundantes como la nieve en la sierra, el cuerpo se les cubre de ellos y, entonces, bonitamente se pasan la mano por encima y, llenando el puño de estos

insectos, se lo llevan a la boca y comen con tan buen gusto como si fuera un puñado de confites.

Agradecimiento

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi mujer Gemma por haber pasado al ordenador muchas de las páginas de este trabajo, escritas primeramente en borrador, así como por las sugerencias y correcciones efectuadas y los dibujos que ilustran este artículo. Asimismo, muchas gracias a los Sres. Antonio Melic (Zaragoza) y Daniel Ventura (El Masnou, Barcelona) por el envío de algunos trabajos, sin los cuales algunos apartados de este trabajo no se hubieran podido redactar.

Bibliografía

Nota: Se citan a continuación algunas obras utilizadas en la confección de este artículo, así como algunas otras en las que puede ampliarse la información general sobre los dípteros y el hombre.

- BLAS, M. et al. 1987. *Història Natural dels Països Catalans. 10, Artròpodes (II)*. Enciclopèdia Catalana S.A. 547 pàgs.
- BURGESS, N. R. H. & COWAN, G. O. 1993. *A Colour Atlas of Medical Entomology*. Chapman & Hall Medical. 144 pàgs.
- CARLES-TOLRA, M. 1997. Dípteros: 152-159. En Omedes, A., Senar, J.C. y Uribe, F. (editores): *Animales de nuestras ciudades. Guía ilustrada de la fauna urbana de la Península Ibérica y Baleares*. Editorial Planeta. 340 pàgs.
- CHINERY, M. 1977. *Guía de Campo de los Insectos de España y de Europa*. Ediciones Omega. 402 pàgs.
- CHINERY, M. 1988. *Guía de los Insectos de Europa*. Ediciones Omega. 320 pàgs.
- DRÖSCHER, V. B. 1987. *...y la ballena devolvió a Jonás a la playa. La ciencia confirma los milagros bíblicos protagonizados por animales*. Editorial Planeta. Barcelona, 172 pàgs.
- ENCICLOPEDIA SALVAT DE LAS CIENCIAS 1968. Tomo 4. *Animales Invertebrados*. Ediciones Salvat. 357 pàgs.
- ERZINCIOGLU, Z. 1996. *Blowflies*. Naturalists' Handbooks, 23: 1-71.
- FRISCH, K. VON. 1994. *Doce pequeños huéspedes. Vida y costumbres de unas criaturas 'insoportables'*. Biblioteca Científica Salvat. 183 pàgs.
- HARWOOD, R. F. & JAMES, M. T. 1987. *Entomología Médica y Veterinaria*. Editorial Limusa. 615 pàgs.
- MATILE, L. 1993. *Les Diptères d'Europe Occidentale*. Tome I. Bou-bée. 439 pp.
- MATILE, L. 1995. *Les Diptères d'Europe Occidentale*. Tome II. Bou-bée. 381 pp.
- MELIC, A. 1995. Entomología Fantástica: observaciones entomológicas en la obra de Claudio Eliano Historia Animalium (hacia 200 d. C.). *Bol.SEA*, 12: 27-30.
- MELIC, A. 1997. Si de verdad existe el caos, no lo busques en la c. *Bol.SEA*, 18: 25-26.
- MELIC, A. 1997. Los artrópodos en los jeroglíficos del antiguo Egipto. *Bol.SEA*, 18: 61-63.
- MONTSERRAT, V. T. & GAMARRA, P. 1995. La fauna entomológica de las viviendas de Madrid I. Método y resultados generales. *Boln. Asoc. esp. Ent.*, 19(3-4): 81-92.
- MOURIER, H., WINDING, O. & SUNESEN, E. 1979. *Guía de los animales parásitos de nuestras casas*. Ediciones Omega. 224 pàgs.
- OLDROYD, H. 1970. *Handbooks for the Identification of British Insects. Diptera. I. Introduction and key to families*. Royal Entomological Society of London. Vol. IX, Part I. 104 pp.
- PATTON, W. S. 1931. *Insects, ticks, mites and venomous animals. Part II - Public Health*. 740 pàgs.
- SCHULTEN, A. 1958. *Geografía y etnografía antiguas de la Península Ibérica*. Vol.II. CSIC, Instituto 'Rodrigo Caro' de arqueología.
- STELLA, E. 1993. *Elogio del insecto*. Editorial Ariel, S.A. 190 pàgs.
- STUBBS, A & CHANDLER, P. 1978. *A Dipterist's Handbook*. The Amateur Entomologist, 15. 255 pp.
- TIRRADO ZARCO, M. 1987. *Refranes*. Ediciones Perea. 198 pàgs.