

# Historia de las moscas y de los mosquitos

© del texto: Xavier Sistach, 2018  
© de esta edición: Arpa Editores, S. L.  
Manila, 65 — 08034 Barcelona  
[www.arpaeditores.com](http://www.arpaeditores.com)

Primera edición: junio de 2018

ISBN: 978-84-16601-79-6  
Depósito legal: B 1139-2018

Diseño de cubierta: Enric Jardí  
Maquetación: Àngel Daniel  
Impresión y encuadernación: Cayfosa  
Impreso en España

Reservados todos los derechos.  
Ninguna parte de esta publicación  
puede ser reproducida, almacenada o transmitida  
por ningún medio sin permiso del editor.

Xavier Sistach

# Historia de las moscas y de los mosquitos

y su influencia en el devenir  
de la humanidad

arpa ideas



## SUMARIO

Introducción	13
--------------	----

### **PRIMERA PARTE**

#### **Las moscas**

1. Moscas: Curiosidades y enfermedades de transmisión «directa»	35
---	----

Tularemia	47
-----------	----

Loiasis	49
---------	----

Moscas ciclorrafas y miasis asociadas	52
---------------------------------------	----

Miasis	53
--------	----

2. Moscas comunes, asesinas pasivas	62
-------------------------------------	----

Disentería bacilar o shigellosis	73
----------------------------------	----

Disentería amebiana	74
---------------------	----

Fiebre tifoidea	75
-----------------	----

Cólera	77
--------	----

3. La mosca tse-tse y la enfermedad del sueño	83
---	----

Enfermedad del sueño o tripanosomiasis africana	96
---	----

## SEGUNDA PARTE

### Los mosquitos

1. El mosquito, el criminal más encontrado	105
Dengue	114
Fiebre chikungunya (CHIK) o artritis epidémica chikungunya	121
Virus del zika	124
Leishmaniasis	128
Filariasis y oncocercosis	136
2. El paludismo: orígenes y estado actual de la enfermedad	145
Orígenes del paludismo	152
Estado actual del paludismo	159
3. Paludismo en Europa	164
4. La quinina y los remedios actuales	189
Aplicación de la quinina	198
Los remedios modernos	203
5. Exploraciones africanas: recorridos por los ríos Níger y Zambeze	210
Exploraciones por el río Níger	212
Exploraciones por el río Zambeze	226
6. Discusiones científicas: Laveran, Marchiafava, Ross y Grassi	234

7. Paludismo en la guerra del Pacífico	260
Insecticidas y repelentes	277
8. La fiebre amarilla	284
Finlay y Reed, comprobación de la evidencia	290
9. Fiebre amarilla en Cádiz y Barcelona	305
Cádiz, 1800	307
Barcelona, 1821	312
10. Fiebre amarilla y paludismo en el canal de Panamá	326
El periodo francés	334
El canal norteamericano	343
Epílogo	355
Personajes destacados aparecidos en la obra	365
Notas	369



*A la memoria de Jordi Moreno,  
por su bondad, por su sentido del humor  
y por haberme descubierto a Bach  
y la música barroca*



## Introducción

Se estima que el origen de la vida tuvo lugar hace unos 3.500 millones de años, esta sería la antigüedad de las primeras bacterias y también de los primeros virus. Mil millones de años después, a partir del Eón Proterozoico, aparecieron organismos multicelulares de cuerpo blando, los primeros protozoos, algas multicelulares y gusanos<sup>1</sup> beneficiados por el aumento constante de oxígeno en la atmósfera, que provocó la aparición de una capa de ozono y redujo los efectos de la radiación ultravioleta del Sol.

Durante la Era Primaria o Paleozoica se produjo una explosión de vida. Pero sobre todo a finales del Periodo Cámbrico, hace más de quinientos millones de años, surgió una vasta diversidad de organismos que son los antecesores de todos los tipos de organización que existen actualmente. Se cree que se formaron setenta tipos morfológicos distintos, de los cuales solo persisten una treintena en la actualidad, por lo que es de sospechar que el resto desaparecido podría formar parte de estructuras que, vistas a día de hoy, relacionaríamos con la imaginación más fecunda, directamente ciencia ficción.

En el Periodo Silúrico, hace unos 400 millones de años, la vida conquistó la tierra firme con las primeras plantas y artrópodos, miriápodos y escorpiones, que se convirtieron en los primeros organismos terrestres.

Durante el Periodo Carbonífero, más de 350 millones de años atrás, el clima tropical era mayoritario en gran parte de la Tierra y enormes extensiones fueron cubiertas por densos bosques de plantas, sobre todo helechos, lo cual creó un ambiente muy rico en oxígeno. De esta época proceden los fósiles con los primeros insectos con alas externas, insectos exopterigotos,<sup>2</sup> que salían directamente del huevo como adultos en miniatura. Una importante divergencia con este grupo facilitó la evolución de los insectos endopterigotos,<sup>3</sup> las crías de los cuales salían del huevo en forma de larva. Nacían sobre una planta, de la que se alimentaban hasta llegar a la fase de pupa, para emerger después como adultos completos.

Se conocen fósiles de hemípteros desde el Carbonífero, y unos 150 millones de años más tarde, durante el Jurásico, ya en la Era Secundaria o Mesozoica, se diferenciaron la mayoría de las familias actuales. Sus fósiles abundan en ámbar de la Era Terciaria o Cenozoica, iniciada hace unos 65 millones de años, con más de 600 especies descritas, muchas de las cuales pueden encuadrarse dentro de los géneros actuales.

Se cree que las moscas más antiguas se habrían originado durante el Periodo Pérmico, el siguiente al Carbonífero, evolucionando a partir de un grupo estrictamente relacionado con los mecópteros, conocidos como «moscas escorpiones», y se extendieron por el mundo desde mediados y finales del Periodo Triásico, hace unos 240 millones de años. Se supone que los dípteros originales tendrían una fuente de nutrición distinta del néctar, pues las flores modernas no aparecieron hasta unos cien millones de años después, durante el Periodo Cretácico.

Parece ser que las pulgas evolucionaron de ancestros alados durante la parte tardía del Jurásico, o quizá más tarde, entre 125 y 150 millones de años atrás, justo cuando se inició la evolución de marsupiales y mamíferos. El origen de los piojos chupadores y masticadores podría derivar de un grupo ancestral no parasítico relacionado con el actual orden de los Psocoptera, conocidos popularmente como piojos de la madera y la corteza. Y estos dos grupos habrían divergido durante la parte alta del Cretácico, entre 100 y 150 millones de años atrás.

El mosquito más antiguo conocido, con una anatomía similar a las especies modernas, se encuentra en un ámbar encontrado en Canadá, de una antigüedad aproximada de 79 millones de años. Una especie similar, más primitiva, se encontró en otro ámbar de 90-100 millones de años. Sin embargo, los análisis genéticos indican que las ramas del árbol filogenético de las subfamilias de mosquitos *Culicinae* y *Anophelinae* podrían haber divergido hace unos 150 millones de años.

Todas estas evoluciones sufrieron drásticas interrupciones debidas a los cinco grandes cataclismos que sufrió la Tierra. En el primero, ocurrido a finales del Periodo Ordovícico, hace unos 440 millones de años, se produjo una extinción en masa, por causas desconocidas, y se calcula que desapareció el 85 % de las especies vivas. Más tarde, a finales del Periodo Devónico, hace unos 360 millones de años, sucedió una gran extinción en la que se cree que desapareció el 80 % de las formas de vida, especialmente corales, peces y plantas, reduciéndose drásticamente su diversidad.

A finales del Carbonífero, 300 millones de años atrás, ocurrió la tercera y mayor catástrofe que nunca haya vivido nuestro planeta, una extinción gigantesca en la que se calcula que desapareció el 90 % de todas las especies vivas (el 75 % de las familias de vertebrados y hasta ocho órdenes completos

de insectos)<sup>4</sup>. A finales del Triásico, hace unos 210 millones de años, tuvo lugar una cuarta extinción en masa, y desapareció alrededor del 80 % de las especies, sobre todo invertebrados marinos, corales y esponjas. Finalmente, el final del Cretácico, hace 65 millones de años, coincidió con la quinta extinción: el impacto de un meteorito de unos diez kilómetros de diámetro en el llamado cráter de Chicxulub (Yucatán, México), que fue determinante para la desaparición, otra vez, de un 75 % de la fauna existente.

Las distintas extinciones en masa resultaron fundamentales para conformar el estado actual de vida terrestre, así como los cambios climáticos y sobre todo la denominada «deriva continental»: hace alrededor de 3.000 millones de años, durante el Supereón Precámbrico, empezaron a formarse las masas continentales y se unieron en un primer supercontinente, llamado Rodinia. Mucho más tarde se escindió y luego volvió a formarse un único continente, Pangea, hace unos 300 millones de años, constituido a partir de dos grandes porciones, Laurasia al norte y Gondwana al sur, rodeado todo él por un único océano llamado Panthalasa. Esto explicaba una curiosa contradicción: por un lado, una antigua glaciación en África, cerca del ecuador; por otro lado, fósiles de plantas tropicales cerca del polo norte, y también la coincidencia en la forma de los bordes de América del Sur y África, que sugerían que podían haber formado un continente único en el pasado.

A principios del Jurásico, una nueva escisión volvía a situar Gondwana al sur del ecuador: América del Sur quedó aislada en la inmensidad del océano durante 80 millones de años, y a mediados del Terciario los continentes ocupaban unas posiciones similares a las actuales. India chocó contra Asia y se integró en ella, y Australia se desplazó hacia el norte y se alejó de la Antártida. Laurasia, que comprendía América del Norte y Europa, comenzó a tomar forma en el hemisferio norte.

Las especies vivas estaban sujetas a estos movimientos continentales que separaban a unas de otras, y su evolución se hacía de manera independiente en cada porción de tierra. Pero cada una de ellas partía de troncos comunes, y es por esta razón que actualmente se encuentran especies animales en distintos continentes que se asemejan de manera extraordinaria, pues pertenecen a los mismos filos o tipos de organización de las categorías taxonómicas. Actualmente, existen alrededor de 1.800.000 especies vivas clasificadas, y se estima que todos los organismos vivos sumarían alrededor de 16.500.000 especies distintas. De ellas, 9.000.000 serían insectos.

Lo más sorprendente de esta compleja historia sujeta a tantas y tantas variaciones a lo largo de centenares de millones de años, es que el registro fósil de las últimas décadas ha revelado un peso importante de la casualidad en la evolución biológica: las extinciones masivas de las especies constituyen un fenómeno indiscutible que interrumpe el gradualismo darwiniano y tiene efectos sobre el curso mayor de la evolución. Pero el azar tiene un peso decisivo tanto en la desaparición de especies viejas como en la aparición de otras nuevas, teniendo en cuenta que las grandes innovaciones ocurren siempre después de las grandes extinciones.

El doctor Ramon Parés<sup>5</sup> comenta en su obra sobre la ley de Bode que, a pesar de que la formación de planetas y satélites sea un fenómeno general en la evolución de las estrellas y los planetas, la formación de un planeta o satélite en particular siempre será fortuita. Por supuesto que, dado el gran número de estrellas parecidas al Sol, pueden existir muchos planetas Tierra paralelos; pero también puede considerarse que nuestra Tierra, donde estamos y en la que se ha desarrollado toda la historia de la vida que conocemos, podría no haberse formado jamás. Si se analiza la ley de Bode, útil para localizar planetas telescópicos, que una vez descubiertos siguen órbitas

perfectamente previsibles, comprenderemos que esta no puede generalizarse, pues nos muestra lugares vacíos como posibles ensayos frustrados. Si fuera así, su misma existencia, y por tanto la de la Tierra, sería fortuita. Esto presupondría que toda la historia de la vida sobre nuestro planeta habría sido el resultado de un juego de azar en el que salimos ganadores.

Según la concepción tradicional darwiniana, todo el mundo estaría enfrentado: el proyecto superior tiende a la victoria y el inferior al olvido; sin embargo, se ha demostrado que entre las especies extinguidas no había ninguna relación entre superiores e inferiores, y que simplemente fue el azar el que permitió la supervivencia de algunos de ellos. Si se repitiera la explosión de vida del Cámbrico, el teatro ecológico actual sería probablemente parecido. No obstante, los actores serían completamente distintos, teniendo en cuenta que la vida ha ido siempre de lo simple a lo complejo, y que donde durante millones de años hubo solo seres unicelulares, hoy en día existe gran número de especies pluricelulares.

Para llegar a los orígenes del hombre habría que remontarse a la explosión Cámbrica, cuando aparecieron singulares invertebrados marinos, entre ellos un cefalocordado muy pequeño, de unos cinco centímetros de longitud, parecido al *Anfioxus* actual y bautizado con el nombre genérico *Pikaia*. Probablemente fue el fundador del filo de los cordados, que comprende a todos los vertebrados posteriores; y por tanto también al *Homo sapiens*, que tiene una antigüedad aproximada de 150.000 años.

Actualmente, el hombre es la especie dominante de la Tierra, pero no como consecuencia de una antigua superioridad sino como superviviente afortunado de las convulsiones catastróficas del pasado, empezando porque *Pikaia* se salvó de la extinción subsiguiente a la explosión cámbrica. Por tanto, para llegar hasta el hombre desde *Pikaia*, han tenido que

darse una larga serie de casualidades afortunadas; la probabilidad que se den todas ellas es el producto de la probabilidad que se dé cada una independientemente, y es cada vez más reducida. Y además, todo debería haberse producido en un orden determinado, con lo cual se llegaría a una probabilidad todavía menor, remota si la valoramos en todo su conjunto. Todos estos cambios han conformado el panorama actual, una diversidad de vida extraordinaria con unas relaciones entre seres vivos asombrosas.

Contaba la leyenda transmitida por el derviche kurdo Ewliya-Effendi Chelebi que, «cuando el arca de Noé chocó contra una roca en un paraje cercano al monte Sindshar, se produjo una violenta entrada de agua que hizo temer a Noé por la seguridad de toda la tripulación. En aquel momento de desesperación, la serpiente prometió ayudarle con la condición de que él la alimentara. Noé aceptó y la serpiente se desenrolló, dirigió su cuerpo hacia el boquete y lo taponó. Cuando la persistente tormenta cesó y todos se disponían a abandonar el Arca, la serpiente insistió en que se cumpliera el compromiso acordado. Pero Noé, siguiendo el consejo de Gabriel, tiró el compromiso a las llamas y dispersó las cenizas por el aire. Y en ellas aparecieron las pulgas, moscas, piojos e insectos diversos que se alimentan de la sangre humana. Así fue redimido el mal comportamiento de Noé».

La serpiente que iba en el arca quería que la alimentaran, y para ello Noé hubiera tenido que sacrificar alguna de las especies que precisamente quería preservar de su desaparición. La serpiente no consiguió su objetivo, pero se vengó cruelmente. La leyenda transmitida por Chelebi es muy acertada pues, efectivamente, «pulgas, moscas, piojos e insectos diversos» se alimentan de sangre humana así como de la sangre de otros mamíferos o aves, de los cuales son parásitos específicos u oportunistas. Para ser más exactos, debería-

mos precisar que de la sangre humana se alimentan algunas especies de insectos parásitos como pulgas, piojos, chinches, moscas y mosquitos.

Pero la serpiente del arca de Noé no solo condenó al hombre a sufrir las picadas de estos pequeños seres hematófagos, que consumen sangre, lo cual podría considerarse una molestia, indolora en algunos casos, o de cierta intensidad en otros, sino que esa alimentación puede suponer un intercambio mucho más peligroso y en ocasiones letal: ingerir sangre del huésped y además inocularle patógenos infecciosos, pues diversos insectos son los transmisores o vectores de este tipo de microorganismos nocivos. Efectivamente, algunas bacterias, virus, protozoos y gusanos (nematodos) pueden ser agentes causales de enfermedades para el hombre, desde procesos leves que cursan con escasos síntomas y curan por sí solos, hasta graves afecciones que requieren vacunaciones preventivas para evitarlas, tratamiento antibiótico para combatirlas o la resistencia del propio organismo para superarlas, pues en algunos casos no existe medicación específica. Muchos afectados sufren sus consecuencias, ven mermadas seriamente sus facultades o simplemente acaban muriendo, a veces de forma inmediata y súbita y en ocasiones tras un largo proceso degenerativo.

Durante el proceso evolutivo sufrido por los diferentes grupos de organismos, estos han tenido que adaptarse no solo al ambiente, sino también a las condiciones impuestas por la presencia simultánea de otros organismos. Todos se originaron como seres de vida libre e independiente, pero fueron obligados a competir con otros para su existencia. Solo aquellos que desarrollaron adaptaciones y ajustes satisfactorios fueron capaces de sobrevivir.

Estas adaptaciones o asociaciones entre organismos de una misma especie o de especies distintas pueden ser ocasio-

nales, temporales o tener un carácter obligado y permanente, pues si no se establecen así, los individuos mueren. Puede ocurrir que los organismos asociados o simbioses obtengan un beneficio mutuo, o mutualismo; que uno de ellos sea beneficiado y el otro perjudicado pero no de forma significativa, es el comensalismo; o bien que, como consecuencia de su relación, uno de los organismos resulte claramente perjudicado, como en el caso del parasitismo. El organismo causante del daño se denomina patógeno.

El parasitismo es un fenómeno general de adaptación, mediante el cual muchas especies eucariotas y procariotas resuelven su existencia en la biosfera. Se puede definir un parásito como todo ser vivo que habita en la superficie o en el interior de otro organismo, denominado huésped,<sup>6</sup> del que obtiene las sustancias nutritivas y el medio ambiente necesario para su desarrollo y multiplicación, viviendo, por tanto, a sus expensas y causándole un perjuicio. No existen diferencias esenciales entre las enfermedades infecciosas y las parasitarias, pues ambas son fruto de perturbaciones ocasionadas directamente por el agente patógeno o por sustancias liberadas por él.

El parásito siempre es una especie más pequeña y más débil que el huésped, y si está bien adaptado no lo destruye inmediatamente, pues cuando esto ocurre el parásito deja de obtener beneficio. Por tanto, se encuentran en la naturaleza adaptaciones tan marcadas que sugieren que estas interrelaciones han existido durante mucho tiempo, probablemente por espacio de centenares de miles de años<sup>7</sup>.

El carácter patológico de la asociación parasitaria se manifiesta fundamentalmente cuando es reciente, pues cuando lleva tiempo establecida suele llegarse a un equilibrio huésped-parásito que no es perjudicial para ninguno de los dos. La estrecha correspondencia entre las evoluciones de parásitos y huéspedes tiene mucho que ver con la especificidad del

parasitismo, pues los parásitos son generalmente muy selectivos con respecto a sus huéspedes, y en muchos casos llegan a ser exclusivos de una única especie.

De hecho, no hay apenas ninguna planta ni animal, grande o microscópico, que no cuente con algún parásito propio y no compartido. Si a esta característica se añade que algunos parásitos también son huéspedes de otros parásitos, entenderemos que su número sea notablemente alto. Las superficies cutáneas y mucosas (piel, tracto orofaríngeo, respiratorio, gastrointestinal, urogenital y epitelio conjuntivo-corneal) representan los espacios en los cuales el huésped tiene contacto con el espacio exterior y constituyen el lugar de entrada para las especies patógenas.

Se denomina infección a la presencia y multiplicación de microorganismos en los tejidos del huésped; ahora bien, la respuesta de este a la infección es muy variable y depende de las interacciones de muchos factores propios del huésped y del agente patógeno. Puede oscilar desde la simple colonización de un epitelio al cual los microorganismos se hayan adherido y donde se reproducen sin producir daño tisular ni síntomas, hasta la enfermedad manifiesta. La enfermedad infecciosa es pues la expresión clínica de la infección e indica que los microorganismos no solo están presentes y se multiplican, sino que además provocan en el huésped alguna perturbación y aparecen signos y síntomas de enfermedad. Se producen alteraciones macroscópicas y microscópicas en los órganos y tejidos y se activan los mecanismos de defensa del organismo.

El término enfermedad transmisible puede considerarse sinónimo de enfermedad infecciosa, ya que designa aquellos procesos patológicos que pasan de un huésped a otro por cualquier tipo de mecanismo.

La predisposición del huésped a la infección estará condicionada por el grado de su inmunidad adquirida y el estado

de sus defensas naturales, ya que el agente patógeno deberá superarlas para llegar a provocar enfermedad. Si no son capaces de hacerlo no son considerados patógenos. En ocasiones, un patógeno de especie puede no afectar a un individuo de esa especie, aunque en este caso tanto podría ser debido a una inmunidad elevada del individuo como a una virulencia atenuada del propio patógeno.

El número de especies vivientes capaces de infectar al hombre y hacerlo enfermar alcanza varios centenares. En muchas ocasiones, los agentes patógenos no pueden acceder directamente a su huésped definitivo y necesitan la ayuda de los llamados vectores o transmisores. En el caso que nos interesa se trata de distintas especies de insectos, las cuales se convierten en portadoras del parásito infeccioso. En realidad, los vectores no causan enfermedades, los responsables de producirlas son sus parásitos asociados, los microorganismos que a su vez son agentes patógenos.

Existen insectos que solo causan molestias por su aspecto o picadura; otros provocan reacciones locales (por contacto) o generales (por inhalación de sus restos). Algunos vehiculan enfermedades infecciosas de forma meramente pasiva, no específica<sup>8</sup>. En el resto, se trata de agentes necesarios para la transmisión de enfermedades; y su importancia es primordial, pues en su ausencia no sería posible contraerlas.

Los animales vertebrados pueden adquirir el patógeno por diversas vías: infección «directa o inoculadora», cuando el agente infeccioso es introducido más o menos activamente por el insecto: por picadura de mosquitos (paludismo, fiebre amarilla, dengue, etc.) o moscas (tripanosomiasis africana); por presión de la parte posterior del tracto digestivo de la pulga (peste); por escape del parásito a través de la pared corporal del mosquito (filariasis) o por contaminación de las piezas bucales de tábanos (tularemia). La in-

fección «indirecta» sobreviene cuando la entrada en el organismo de estos agentes patógenos es facilitada por sus heces, defecadas durante la picadura de piojos o chinches reducidos sobre la piel del huésped y la subsiguiente penetración (tifus epidémico, mal de Chagas), o por el transporte mecánico de patógenos a través de moscas (cólera, fiebre tifoidea, disentería).

Las características principales y coincidentes de los insectos picadores que son vectores o transmisores de agentes patógenos son las siguientes: aparato bucal particular, en forma de pico perforador o mandíbula que roe la piel y lo habilita para atravesar los tegumentos de su huésped; adaptaciones bioquímicas que facilitan el flujo de sangre (anticoagulantes); administración de analgésicos locales que engañan a la víctima y evitan que la picada sea sentida; percepción generalmente química (olfativa) para detectar a sus huéspedes; rasgos particulares de la conducta, como la inmovilidad mientras se alimentan.

Un artrópodo hematófago necesitará hacer, a lo largo de su vida, al menos dos ingestiones de sangre para transmitir un parásito: la primera para adquirirlo de su huésped reservorio<sup>9</sup> y la segunda para transmitirlo. Las enfermedades transmitidas de este modo requieren, por tanto, la participación del parásito patógeno, del insecto vector o transmisor y del vertebrado huésped o receptor.

Algunas especies, o incluso individuos dentro de una misma especie, pueden tener inmunidad natural, ser resistentes y rechazar la infección. Por ejemplo, los humanos no se infectan con parásitos de la malaria aviar, a pesar de que algunos mosquitos del género *Culex*, infectados por este parásito, se alimentan con frecuencia de sangre humana. Por el contrario, los mosquitos no se infectan con los virus del sarampión o de la poliomielitis que afectan al hombre, a pesar de que

estos patógenos hayan sido ingeridos por ellos al alimentarse de la sangre de algún huésped virémico.

Para que el patógeno goce de un ambiente favorable, es necesario que los huéspedes vertebrados sean numerosos y proporcionen alimentación frecuente a sus vectores. Además, la temporalidad del huésped, su actividad diaria y la selección del hábitat determinarán la disponibilidad en tiempo y espacio de los vectores en búsqueda de huéspedes.

Una vez expuesto al vector, el huésped primario deberá ser susceptible a la infección y permitir el desarrollo y la reproducción del patógeno. Por su parte, el vector deberá ser refractario a la presencia de su propio parásito y sobrevivir durante el tiempo suficiente para que este complete su multiplicación y desarrollo.

Todos los vectores artrópodos son o de «sangre fría» (poiqilotérmicos), y entran en contacto con su huésped vertebrado homeotérmico, o bien de «sangre caliente», de forma intermitente, dependiendo de la temperatura ambiente. Esta es la razón por la cual la transmisión de muchos patógenos se sucede con mayor celeridad en los trópicos más que en las zonas templadas; y en estas, más rápidamente durante el verano.

El objetivo de esta obra es tratar sobre las enfermedades parasitarias transmitidas por insectos, que en muchos casos han asolado al hombre desde tiempos inmemoriales y han causado terribles mortandades, a veces fulminantes, y que han modificado el devenir social, histórico y aún religioso de las sociedades que las han sufrido.

Es fundamental entender que la virulencia del patógeno es variable, y esto, combinado con la resistencia del huésped, es lo que provoca una mayor o menor afectación del mismo. Hay que tener en cuenta que ninguna enfermedad epidémica ha matado al total de la población, y que sin muerte no

existiría evolución en la Tierra. Por otro lado, los cálculos de mortalidad contemplan la muerte de gente de diferentes edades, y muchos de ellos, especialmente los mayores, podrían haber muerto de cualquier otra afección, sobre todo en los cálculos realizados en la antigüedad. Con todo, hay que tener muy en cuenta que las epidemias producidas por peste, tifus epidémico y fiebre amarilla han causado más muertes a lo largo de la historia que todas las guerras juntas, aunque no es posible contabilizarlas, ni tan solo estimarlas. Y aún más, las muertes debidas al paludismo superan a todas las causadas por peste, tifus y fiebre amarilla.

Peste y tifus fueron durante siglos el gran flagelo de la humanidad y tanto pulgas como piojos fueron vectores de terribles y recurrentes epidemias. Principalmente, debe recordarse la peste de Justiniano (siglo v d. C.), la peste negra de 1348-1352, las grandes pestes de los siglos xvii y xviii (Milán y Venecia, 1630; Barcelona, 1651-1652; Nápoles, 1656; Londres, 1665; Viena, 1679; Praga, 1681; Marsella, 1720 o Moscú, 1771), y aún de los siglos xix y xx (Hong Kong y Cantón, 1894; Bombay, 1896; India, 1898-1908 y Manchuria, 1910-1911).

Los brotes de tifus epidémico se produjeron a partir del siglo xvi, cuando fue reportado por primera vez en Europa. Los más importantes fueron los que se produjeron durante el asedio de Nápoles (1528), en la guerra de los Treinta Años (1620-1648), en la Campaña rusa de Napoleón (1812-1814); Irlanda (1817 y 1848); en la guerra de Crimea (1853-1856); durante la Primera Guerra Mundial (Serbia, 1915 y Rusia 1918-1922) y Segunda Guerra Mundial (fundamentalmente en los guetos y campos de concentración nazis).

El hombre ha sufrido frecuentes fenómenos catastróficos a lo largo de su existencia, pero la única catástrofe de los tiempos históricos que pudo presentar un riesgo real de extinción fue la brutal epidemia de peste negra del siglo xiv.

Probablemente, la población mundial pasó de 450 millones de habitantes a muchos menos de 350, y hay autores que aumentan la cifra de muertos hasta los 200 millones (únicamente en Europa murieron unos 25 millones de habitantes, la cuarta parte de su población).

La escala de Foster, ideada por el geógrafo canadiense Harold D. Foster (Calamity Magnitude Scale), parecida a la de Richter para los terremotos, mide la magnitud de los desastres humanos teniendo en cuenta la destrucción física y el sufrimiento emocional. Según esta escala, la peste negra se habría convertido en la segunda catástrofe más grande de la humanidad y habría alcanzado los 10,9 grados en esta escala. Solo sería superada por la Segunda Guerra Mundial, que ocasionó una gran mortandad, alrededor de 62 millones de personas, y alcanzaría 11,1 grados. En tercera posición se situaría la Primera Guerra Mundial, con ocho millones de muertos, una magnitud de 10,5 grados. Como se ha comentado, en ambos conflictos bélicos los piojos tuvieron un papel muy importante como transmisores del tifus epidémico.

Sin embargo, moscas y mosquitos son actualmente los insectos más nocivos para el hombre, como puede verse en la siguiente tabla, y a ellos está dedicado este libro, pues las enfermedades transmitidas siguen vigentes, con una importancia médica desigual y cuya erradicación no se contempla a corto plazo. La incidencia de peste y tifus es muy menor, podría decirse que prácticamente insignificante, y sería tema de otro trabajo debido a su inmensa significación histórica.

Moscas y mosquitos son capaces de vehicular más de cien enfermedades entre todos ellos: muchas moscas lo hacen como transmisoras pasivas y los mosquitos como vectores «directos», inoculando la infección a través de su picadura. Paradójicamente, en la mayoría de casos, los mosquitos no sufren nin-

guna consecuencia (excepto cuando son portadores de gusanos), simplemente transmiten patógenos sin recibir perjuicio<sup>10</sup>.

Tres son los personajes primordiales de esta obra: los artrópodos vectores o transmisores (moscas y mosquitos), los patógenos infecciosos (bacterias, virus, protozoos y gusanos) y las consecuencias que la enfermedad supone y ha supuesto históricamente para el hombre.

Enfermedad	Transmisor	Casos anuales o número de afectados	Muertes anuales	Regiones afectadas
Disentería bacilar (shigellosis)	Mosca	165.000.000	1.000.000	Países tropicales en vías de desarrollo o subdesarrollados
Fiebre tifoidea	Mosca	12.500.000	149.000	Países tropicales en vías de desarrollo o subdesarrollados
Cólera	Mosca	3.000.000-4.000.000	120.000	Países tropicales en vías de desarrollo o subdesarrollados
Disentería amebiana	Mosca	50.000.000	50.00-70.000	Países tropicales en vías de desarrollo o subdesarrollados
Enfermedad del sueño	Mosca	500.000	9.000-20.000	África Central, Occidental y Oriental (de Senegal a Somalia)
Loiasis	Mosca	13.000.000	Sin muertes	África Central y Occidental
Paludismo	Mosquito	148.000.000-304.000.000	236.000-639.000	Países tropicales y subtropicales de todo el mundo
Leishmaniasis visceral	Mosquito	500.000	60.000	Brasil, Etiopía, India, Kenia, Somalia, Sudán y Sudán del Sur, Bangladesh y Nepal

Fiebre amarilla	Mosquito	> 200.000	30.000	África tropical y puntualmente Amazonia sudamericana
Dengue	Mosquito	50.000.000-100.000.000	20.000	Países tropicales y subtropicales de todo el mundo
Filariasis	Mosquito	200.000.000	Muy limitadas	Países tropicales y subtropicales de todo el mundo
Fiebre Chikungunya	Mosquito	Variable (3,5 millones de personas infectadas desde 2005)	Muy limitadas	India, Tailandia, islas del Pacífico y del Caribe, Venezuela, El Salvador, Colombia
Virus Zika	Mosquito	Variable (1,5 millones de personas infectadas desde 2013)	Muy limitadas	Isas del Pacífico, Brasil y diversos países de Sudamérica
Leishmaniasis cutánea	Mosquito	1.000.000-1.500.000	Muy limitadas	Afganistán, Argelia, Brasil, Colombia, Paraguay, Irán, Perú, Arabia Saudí y Siria.
Oncocercosis	Mosquito	18.000.000 (270.000 presentan ceguera completa)	Sin muertes	África Central y puntualmente Ecuador, Guatemala y México
Peste	Pulga	1.000-2.000	100-200	Regiones endémicas en focos localizados de África, Asia y América
Tifus epidémico	Piojo	Muy limitado (solo aumentan si aparecen brotes epidémicos)	> 10%. Entre 50-70% en epidemias severas	Todo el mundo, el reservorio de la enfermedad es el propio hombre
Mal de Chagas <sup>1)</sup>	Chinche reduído	300.000	22.000-50.000	Sudamérica

Este es un trabajo donde se integra y alterna historia, medicina, biología y entomología. Aun habiendo iniciado estudios universitarios en ciencias biológicas, no soy biólogo, ni tampoco médico ni historiador, por los que siento un gran respeto y admiración. Mis conocimientos fundamentales se orientan hacia la clasificación y sistemática de los insectos y muy particularmente sobre la historia natural antigua de los mismos. Siempre me han fascinado los nombres científicos extraños y a menudo difíciles de pronunciar de los seres vivos: todos los géneros en griego o latín, las especies únicamente en latín. Pero todos esos nombres hacen referencia a una particularidad concreta de cada especie animal, que en este caso se identifican con insectos, y fueron puestos por muy diversos naturalistas a partir del extraordinario trabajo de ordenación llevado a cabo por Carl Linné en su *Systema Naturae* (1758).

Mi profesión relacionada con el mundo del libro me ha facilitado la obtención de cualquier fuente bibliográfica requerida. Esto me ha permitido disponer de un archivo documental amplísimo, de muy diversa procedencia y que he traducido directamente al castellano. En él ciencia e historia se funden y se complementan magníficamente, pues una no tendría sentido sin la otra.

Un estudio de estas características, en el que se ofrece tanta información y de tan distinto origen, no hubiera sido posible realizarlo sin contar con los recursos modernos, disponibles y efectivos desde hace apenas unos años y que permiten consultar las fuentes originales y no depender de autores terceros. Casi podría decirse que actualmente nos encontramos ante un nuevo género literario, el de la revisión integral de toda la información registrada sobre la materia.

La obra se divide en trece capítulos, tres dedicados a las moscas y diez a los mosquitos, en los que se reproducen «mo-

mentos estelares» con muy diverso contenido, repleto de anécdotas y curiosidades: los insectos vistos por los autores antiguos; epidemias de gran significado, como la fiebre amarilla de Cádiz y Barcelona o el paludismo durante la Segunda Guerra Mundial en el Pacífico Sur; los espectaculares descubrimientos científicos del patógeno y del vector que posibilitaron la lucha contra los mismos; las particularidades médicas de estas enfermedades y los remedios antiguos y modernos para hacerles frente; y finalmente las penurias, padecimientos y contratiempos que sufrió el hombre occidental cuando se adentró en territorios «hostiles», por ejemplo en las exploraciones africanas o durante la construcción del canal de Panamá.

El espíritu de este trabajo pretende ser divulgativo, y su sentido se entenderá bien tras la lectura de un fragmento de la introducción de la obra de Jean-Louis-Marc-Alibert,<sup>12</sup> uno de los fundadores de la dermatología francesa: «No dudo que los que vengan después de mí agreguen algún día a los hechos que he reunido, como yo mismo he agregado a los que encontré recogidos en las obras de mis antecesores. Las ciencias no se completan más que por los trabajos reunidos de los observadores que se suceden en la duración de los siglos, y no es dado a un hombre solo el profundizar enteramente un punto cualquiera de los conocimientos humanos».

Barcelona, enero de 2018