

«Un libro a la vez deslumbrante y aterrador.» Antonio Muñoz Molina



Planeta silencioso

LAS CONSECUENCIAS DE UN MUNDO SIN INSECTOS

CRÍTICA

DAVE GOULSON

PLANETA SILENCIOSO

Las consecuencias de un mundo sin insectos

Dave Goulson

Traducción castellana de
Pedro Pacheco González

CRÍTICA
BARCELONA

Primera edición: abril de 2023

Planeta silencioso. Las consecuencias de un mundo sin insectos
Dave Goulson

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor. La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías.

Al comprar este libro estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento.

En **Grupo Planeta** agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan seguir desempeñando su labor.

Dirígete a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesitas fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puedes contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

Título original: *Silent Earth. Averting the Insect Apocalypse*

© Dave Goulson, 2021

© de la traducción, Pedro Pacheco González, 2023

© Editorial Planeta, S. A., 2023
Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)
Crítica es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

editorial@ed-critica.es
www.ed-critica.es

ISBN: 978-84-9199-514-2

Depósito legal: B. 4.446-2023

2023. Impreso y encuadernado en España por Huertas Industrias Gráficas, S. A.



———— Parte I ————

Por qué los insectos son
tan importantes

Breve historia de los insectos

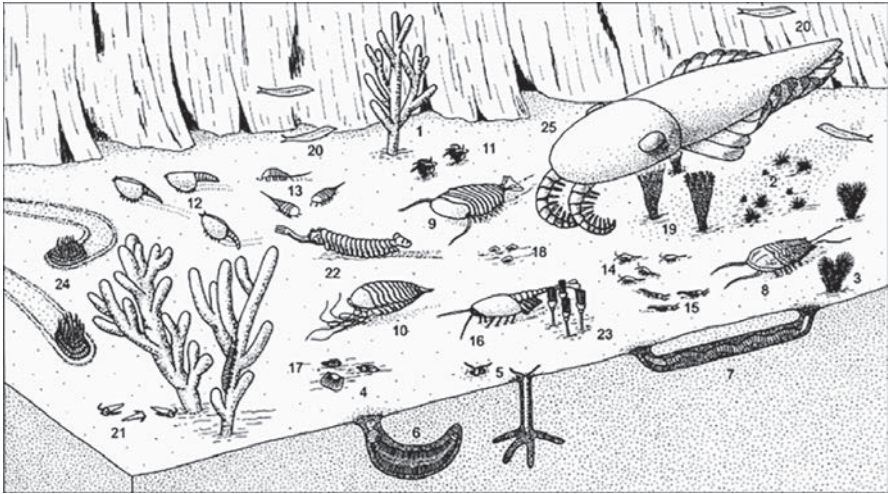
Empecemos desde el principio. Los insectos llevan aquí mucho, mucho tiempo. Sus antepasados evolucionaron en el lodo primordial de los suelos oceánicos, hace 500 millones de años. Se trataba de unas criaturas extrañas y acorazadas con un esqueleto externo y unas patas articuladas, conocidas hoy en día por los científicos como artrópodos (que significa «pies articulados»). Tenemos pocos fósiles de esa época, pero los que han sobrevivido hasta nuestros días, como los de los famosos depósitos de Burgess Shale, en las Rocas canadienses, nos permiten echar un tentador vistazo a ese mundo primitivo. Eran enormemente diversos, con numerosos grupos con distintos planes corporales y cuyos ojos, extremidades, y otros misteriosos apéndices eran diferentes, en forma y cantidad, de cualquier cosa que podamos encontrar hoy en día. Fue como si a la madre naturaleza se le hubiera ocurrido un concepto exitoso y estuviera jugueteando con él como un niño juega con un mecano, probando diferentes maneras de ensamblar una criatura. Por ejemplo, la bien llamada *Hallucigenia* era una criatura parecida a un gusano que al principio se pensó que caminaba sobre patas largas y espinosas y que estaba adornada con un loco peinado de tentáculos ondulantes en su espalda. Pero en las ilustraciones más recientes se le ha dado la vuelta, pues ahora se cree que caminaba sobre los tentáculos y que utilizaba las espinas para defenderse. Había muchas más. *Opabinia* tenía cinco ojos si-

tuados al final de cinco pedúnculos y una sola pinza, parecida a las de las langostas, que salía de su cabeza. *Leancoilia* era una criatura que recuerda a las cochinillas de la humedad, equipada con dos largos brazos en la parte delantera, cada uno de ellos dividido en tres tentáculos. *Anomalocaris* fue descrita originalmente como tres criaturas separadas (una parecida a una gamba, otra a una medusa y una tercera a un pepino de mar), aunque actualmente se cree que se trataba de tres partes de una sola criatura. El pepino de mar era el cuerpo, la medusa sus partes bucales y la criatura en forma de gamba haría la función de un par de patas. Con unos 50 cm de longitud, *Anomalocaris* es el fósil de mayor tamaño de Burgess Shale descrito hasta ahora. Solo podemos elucubrar sobre los comportamientos y los ciclos de vida de estos diminutos monstruos marinos que vivieron hace unos 500 millones de años. Los mares primitivos estuvieron habitados por una enorme cantidad de criaturas extrañas y maravillosas como estas, pero todas se extinguieron, aunque algunas debieron de fundar linajes que siguen presentes en los mares actuales.

Lo que sí sabemos es que algunos de estos primeros artrópodos se aventuraron a trasladarse a tierra, quizá para escapar de competidores o depredadores, o tal vez en busca de presas.

El esqueleto externo les resultó muy útil en tierra firme. La mayoría de las criaturas marinas pequeñas, como las medusas y los nudibranchios, dependen del agua para flotar y no pueden más que revolverse caóticamente si se quedan varadas cuando la marea se retira. Pero gracias a su esqueleto rígido, los primeros artrópodos podían caminar, y eso es lo que hicieron, se aventuraron a explorar más allá del agua y fundaron la dinastía más exitosa de criaturas que jamás han pisado la Tierra. En la actualidad, tanto si lo medimos por el número de especies como por el número de individuos (y no por la habilidad para destrozar el planeta), ese grupo es el más exitoso de todos los que viven en nuestro planeta. Estamos hablando, por supuesto, de los insectos.

Hará unos 450 millones de años, varios linajes de artrópodos intentaron vivir en tierra firme. Los arácnidos primitivos se arrastraron desde el mar y se convirtieron en arañas, escorpiones, ga-



Criaturas de Burgess Shale, animales que vivieron en el mar hace unos 500 millones de años: entre estas extrañas criaturas se encontraban algunos de los primeros artrópodos, antepasados de los insectos; las esponjas *Vanuxia* (1), *Choia* (2) y *Pirania* (3); el braquiópodo *Nisusia* (4); el poliqueto *Burgessochaeta* (5); los gusanos priapulidos *Ottia* (6) y *Louisella* (7); el trilobites *Olenoides* (8); otros artrópodos como *Sidneyia* (9), *Leancoilia* (10), *Marella* (11), *Canadaspis* (12), *Molaria* (13), *Burgessia* (14), *Yohoia* (15), *Waptia* (16) y *Aysheaia* (17); el molusco *Scenella* (18); el equinodermo *Echmatocrinus* (19); el cordado *Pikaia* (20); además de *Haplophrentis* (21), *Opabina* (22), el lofoforado *Dinomischus* (23), el protoanélido *Wiwaxia* (24) y el anomalocarídido *Laggania cambria* (25). Fuente: Wikicommons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burgess_community.gif

rrapatas y ácaros. Puede que no sean las criaturas más glamurosas para los humanos, pero son muy exitosas. Los milpiés se adentraron lentamente en la tierra y ocuparon hábitats sombríos y húmedos, mordisqueando tranquilamente la materia orgánica en descomposición que encontraban en el suelo y bajo troncos y piedras, viviendo cómodamente hasta el día de hoy. Solo los perseguían sus parientes, los ciempiés, depredadores feroces y más rápidos, que también habitaban el suelo y otros lugares oscuros y húmedos.

Unos pocos crustáceos (cangrejos, langostas, gambas...) intentaron vivir en tierra, pero la mayoría no tuvo éxito. Este grupo sigue siendo enormemente diverso y abundante en los océanos ac-

tuales, pero su representante terrestre más exitoso es la humilde cochinilla, una criatura entrañable e importante a su manera, pero sin ninguna pretensión seria de dominar el mundo.

Seguramente, los primeros artrópodos que se aventuraron a vivir en tierra se limitaron a habitar lugares húmedos, como hacen las cochinillas de la humedad o los milpiés actuales, cerca del agua, en el barro, bajo las piedras o entre el musgo. Las criaturas acuáticas suelen morir por deshidratación muy rápidamente en tierra, especialmente las que son tan pequeñas como la mayoría de los artrópodos. Para poder explorar la tierra, es esencial estar impermeabilizado. Las arañas lo aprendieron rápido, ya que desarrollaron una cutícula cerosa que les permite vivir incluso en los lugares más áridos; las he visto esperar pacientemente en sus delicadas telarañas, construidas sobre arbustos carentes de hojas en medio del desierto del Sáhara. Sin embargo, fueron los insectos los que dominaron la vida terrestre. Su origen exacto sigue siendo un misterio: se cree que los insectos evolucionaron en tierra hace unos 400 millones de años,* quizá a partir de un antiguo crustáceo o tal vez a partir de un milpiés, pero lo más probable es que evolucionaran a partir de algún otro grupo primitivo de artrópodos que no ha sobrevivido hasta nuestros días y del que todavía no se han encontrado fósiles.

¿Cómo, entonces, definimos o identificamos a los insectos? La respuesta es que todos los insectos comparten ciertas características comunes que los distinguen del resto de los artrópodos. Su cuerpo está dividido en tres secciones: cabeza, tórax y abdomen. A diferencia de cualquier otro grupo de artrópodos, los insectos tienen seis patas unidas al tórax. Al igual que las arañas, los insectos desarrollaron una cutícula impermeable, sellada con ceras y aceites.

* Hace aproximadamente un millón de años, apareció una criatura muy parecida a los humanos modernos, por lo que el tiempo que llevan los insectos aquí es 400 veces mayor que el que llevamos nosotros; ya eran antiguos cuando aparecieron los primeros dinosaurios (hace unos 240 millones de años) y han sobrevivido a cuatro de las cinco extinciones en masa que ha sufrido la Tierra, incluida la que mató a los dinosaurios.

Equipados con este diseño básico, los insectos se dispusieron a conquistar la Tierra, pero, probablemente, no habrían llegado muy lejos si no se hubiera producido un gran salto evolutivo más que fue la clave de su éxito global. Uno de los primeros insectos alzó el vuelo, aunque todavía sobreviven algunos incapaces de volar. Puede que los más conocidos —que no es lo mismo que decir que sabemos mucho de ellos— sean los pececillos de plata. Por otro lado, los que podían volar tuvieron un gran éxito.

Creemos que el vuelo propulsado ha evolucionado únicamente cuatro veces en los 3.500 millones de años que han pasado desde el inicio de la vida en la Tierra y los insectos fueron el grupo pionero que conquistó el aire, hace unos 380 millones de años (seguidos de los pterosaurios, hace 228 millones de años, las aves, hace tan solo 150 millones de años, y los murciélagos, hace unos 60 millones de años). Durante 150 millones de años, los insectos tuvieron los cielos para ellos solos. No está del todo claro cómo evolucionó por primera vez la capacidad de volar, pero una teoría que cuenta con bastante aceptación es la que afirma que las alas eran, originariamente, branquias con forma de aletas, como las que podemos ver en las actuales ninfas de las efímeras. Esas estructuras facilitaron el planeo y finalmente se convirtieron en estructuras móviles con las que empezó el primer vuelo propulsado.

Ser capaz de volar aportó innumerables ventajas. Ahora era fácil escapar de los depredadores terrestres y encontrar alimento o una pareja, ya que volando uno se desplaza a mayor velocidad que andando. Otra ventaja era la migración. La evolución posibilitó que algunos insectos como la mariposa monarca o la mariposa vanesa de los cardos atravesaran miles de kilómetros cada año para evitar el frío del invierno. La cochinilla o el milpiés, en cambio, no pueden migrar.

Con este nuevo superpoder, los insectos voladores proliferaron durante el período carbonífero (hace entre 359 y 299 millones de años). Aparecieron muchos nuevos grupos, entre ellos la mantis, las cucarachas y los saltamontes, todos ellos pésimos voladores, y otras especies que volaban mejor, como las efímeras y las libélulas.

Mientras los insectos estaban ocupados aprendiendo a volar, las plantas no se durmieron en los laureles. Mejoraron la impermeabilización de sus hojas y, dado que competían entre ellas por la luz solar, cada vez eran más altas, lo que posibilitó la aparición de bosques de helechos arborescentes (algunos de los cuales se fosilizaron como carbón cuando se hundieron en el suelo pantanoso). Aunque durante esta época ya habían aparecido los anfibios y los primeros lagartos, las principales criaturas terrestres eran los insectos. El aire era más rico en oxígeno que el actual, y puede que esa sea una de las razones por las que algunos insectos pudieron alcanzar un tamaño muy superior al de cualquier especie de nuestros días. Si pudiéramos viajar a esos bosques primitivos, podríamos ver especímenes de *Meganeura* volar entre los árboles (insectos enormes parecidos a las libélulas, pero con una envergadura de más de 70 cm).

Aunque es posible que la innovación más importante alcanzada por los insectos fuera su capacidad de volar, tenían un par de trucos más guardados en sus seis mangas. Primero, justo después del final del Carbonífero, hace unos 280 millones de años, en una de sus especies evolucionó la metamorfosis, esa habilidad extraordinaria de pasar de un estado inmaduro (la larva) al estado de insecto adulto con un aspecto totalmente diferente: de oruga a mariposa o de gusano a mosca.

La metamorfosis es tan mágica como las transformaciones de sapo a príncipe de los cuentos de hadas, excepto que en este caso es algo real y sucede continuamente a nuestro alrededor. Imagine que usted es una oruga adulta. Digiere su última comida a base de hojas, luego hila una especie de almohadilla de seda para sujetarse a un tallo y, entonces, se separa de su vieja piel, revelando que debajo tiene una nueva y suave de color marrón. Pero ahora ya no tiene ojos, ni extremidades, ni ninguna apertura externa excepto unos diminutos agujeros llamados espiráculos que le permiten respirar. Está completamente indefenso y seguirá estándolo durante unas semanas, puede que meses, dependiendo de la especie. Dentro de su brillante piel de pupa, su cuerpo se disuelve, las células de sus tejidos y órganos están preprogramadas para morir y desinte-

grarse, y acaba siendo poco más que una sopa. Quedan tan solo unas pocas células embrionarias, que proliferan y dan lugar a nuevos órganos y estructuras, creando de esa forma un cuerpo completamente nuevo. Cuando ya está preparado, y es el momento correcto, se abre la piel que cubre la pupa y debajo de esta aparece otra criatura completa, con ojos grandes y una larga probóscide enrollada que le servirá para beber, y hermosas alas cubiertas de escamas iridiscentes que debe inflar bombeando sangre en sus venas antes de que se endurezcan.

Los científicos llevan mucho tiempo debatiendo sobre el origen de este increíble fenómeno. Según una teoría reciente y algo extraña, la metamorfosis evolucionó a partir de un insólito apareamiento exitoso entre un insecto volador parecido a una mariposa y un onicóforo (una especie de gusano aterciopelado pariente de los artrópodos). Una sugerencia más verosímil es que las orugas surgieron a partir de la salida prematura de un insecto embrionario de su huevo. Sea como fuere que evolucionó, la metamorfosis es un fenómeno extraordinario y los insectos que tienen esta capacidad se han convertido en los más exitosos de todos: moscas, escarabajos, mariposas y polillas, avispas, hormigas y abejas.

A primera vista, puede que no sea tan obvia la utilidad de pasar de ser un gusano a ser una mosca, aunque es una transformación impresionante. Parece que requiere una enorme cantidad de esfuerzo y cualquiera que haya criado mariposas puede atestiguar que la salida de la pupa es una maniobra delicada y precaria que a menudo sale mal, sobre todo cuando las alas no se expanden correctamente, dejando al pobre insecto lisiado y condenado. Según una teoría, la metamorfosis es una estrategia tan exitosa porque permite que las etapas inmaduras y los adultos se especialicen en tareas diferentes, razón por la cual tienen cuerpos diseñados de forma diferente.* La larva es una máquina devoradora, es poco más que una boca y un ano conectados por un intestino, con lo

* Por favor, entienda que no estoy sugiriendo que existe un diseño inteligente realizado por un ser supremo. En este caso, con «diseñados» me refiero a la acción a ciegas de la evolución durante milenios.

que se parece bastante a un gusano. No necesita ni moverse rápido ni viajar grandes distancias, ya que su madre se habrá asegurado de poner los huevos en un lugar en el que abunde el alimento. Las larvas suelen tener sentidos rudimentarios, su vista es pobre y no tienen antenas. Por otro lado, los adultos suelen vivir poco y no se alimentan mucho, aparte de, quizá, sorber el néctar que les aportará la energía necesaria para su actividad.* Su principal misión consiste en buscar pareja, copular y, en el caso de las hembras, poner huevos. Algunas especies también migran. Los adultos necesitan ser móviles y tener sentidos muy agudizados, ser capaces de desplazarse largas distancias para buscar una pareja que detectarán gracias a la vista, el olor o el sonido, por lo que suelen tener grandes ojos y grandes antenas. También pueden tener colores brillantes para impresionar a esa pareja potencial.

Para compararlos, piense en la gran cantidad de insectos que no se metamorfosean. Los saltamontes o las cucarachas, por ejemplo. Un saltamontes o una cucaracha inmaduros son básicamente una versión en miniatura de la forma adulta, con unas pequeñas protuberancias en lugar de alas funcionales. A diferencia de los insectos que se metamorfosean, los saltamontes jóvenes tendrán que competir por el alimento con los saltamontes adultos, algo que no les preocupa ni a los gusanos ni a las orugas. El cuerpo del saltamontes es básicamente una solución de compromiso con la que poder alimentarse, crecer, dispersarse, encontrar una pareja y un buen lugar en el que depositar los huevos. Para ser justo con ellos, hay que reconocer que han tenido bastante éxito, algo que cualquier granjero de África que haya sufrido una plaga de hambrientas langostas podrá atestiguar, pero, en cuanto a número de especies, han sido superados con claridad por sus primos capaces de metamorfosearse. Existen unas veinte mil especies co-

* Al ser los insectos tan numerosos y variados, siempre hay excepciones. Mientras que algunas polillas adultas no tienen componentes bucales y viven tan solo tres o cuatro días, algunos escarabajos adultos pueden vivir varios años. El récord de longevidad entre los insectos lo tienen las termitas reina, que pueden vivir hasta cincuenta años, y es posible que la cifra sea superior.

nocidas de ortópteros (saltamontes y sus parientes), y 7.400 especies de blatodeos (cucarachas). En cambio, el número de especies que se metamorfosean es mucho mayor: hay 125.000 especies de dípteros (moscas), 150.000 especies de himenópteros (abejas, hormigas y avispas), 180.000 especies de lepidópteros (mariposas y polillas) y la cifra más increíble de todas, 400.000 especies de coleópteros (escarabajos). Juntos, estos cuatro grupos de insectos suponen el 65% de todas las especies conocidas que habitan nuestro planeta.

Aparte de poder volar y metamorfosearse, el truco final que adquirieron los insectos durante su evolución fue la capacidad de formar sociedades complejas en las que equipos de individuos trabajan eficientemente como si todos ellos fueran un único «superorganismo». Las termitas, las avispas y las abejas utilizan esta estrategia. Viven en un nido con una o un pequeño número de reinas que ponen más o menos todos los huevos, y las hijas obreras realizan diversos trabajos especializados, como cuidar de la reina y de las crías, defender el nido, etc. Al especializarse, cada insecto puede convertirse en experto en una determinada tarea y, en algunos casos, incluso tiene un cuerpo especialmente adaptado, como es el caso de las castas de soldados con sus enormes mandíbulas que se pueden encontrar en algunos nidos de hormigas, cuya principal misión es defender el nido contra los ataques de depredadores de mayor tamaño como los osos hormigueros o los cerdos hormigueros. El famoso biólogo estadounidense E. O. Wilson, especialista en hormigas, calculó una vez que hay entre mil y diez mil billones de hormigas en el mundo (entre 1.000.000.000.000.000 y 10.000.000.000.000.000). En algunos ecosistemas terrestres pueden suponer el 25% del total de la biomasa animal y, en su conjunto, el peso de las hormigas de nuestro planeta es, aproximadamente, similar al peso total de todos los humanos que viven en él. Por cada humano hay un millón de hormigas. Hasta hace unos doscientos años, si un extraterrestre hubiese observado la Tierra en cualquier momento de los últimos 400 millones de años, habría pensado que este era el planeta de los insectos.

Luciérnagas «femme fatale»

Las luciérnagas, conocidas en algunos países como «gusanos de luz», son de los insectos más mágicos de todos. Aunque su nombre en inglés puede llevar a engaño (*fireflies*), no son moscas (*flies*) en absoluto, sino un grupo de escarabajos que poseen «traseros» luminosos. Utilizan esa luz para atraer a las potenciales parejas; dependiendo de la especie, la luz puede ser verde, amarilla, roja o azul; algunas producen un brillo constante mientras que otras lo emiten a destellos que siguen un patrón particular. Por ejemplo, en la luciérnaga común europea, la hembra emite un brillo suave y constante de color verde que atrae a los machos. En muchas otras especies el brillo es emitido con destellos cortos en pleno vuelo, lo que, en la oscuridad de la noche, el ojo humano interpreta como un rayo de luz, razón por la cual también se les conoce como «bichos de luz». Algunas luciérnagas de Estados Unidos y de Asia tropical brillan en sincronía, creando una imagen espectacular cuando miles de insectos emiten destellos de luz al unísono.

Las luciérnagas son depredadoras, se alimentan de diversos insectos, gusanos o caracoles, dependiendo de la especie. En algunas hembras ha evolucionado la habilidad de imitar el destello que emiten las hembras de otras especies, no para atraer una pareja, sino para comérsela. Los desafortunados amantes que responden a su llamada son devorados con prontitud, por lo que a estas hembras también se las conoce como las luciérnagas «femme fatale».