

Las hormigas

Edward O. Wilson

Traducción de Jorge Brash

Había considerado la posibilidad de hablar sobre un tema general como la relación entre la biología y las ciencias sociales, o la crisis global del ambiente pero, en cambio, vi la oportunidad de que mi charla tuviera el título más corto en la historia de la Academia.*

Lo que más se me pregunta acerca de las hormigas es: "¿qué hacer con las de mi cocina?" Mi respuesta es siempre la misma: "Fíjese dónde pisa." Cuidado con esas pequeñas vidas. Deles migas de pastel de café. También les gustan los pedacitos de atún y la crema batida. Consígase una lente de aumento. Obsérvelas de cerca. Así tendrá usted una inmejorable oportunidad de mirar la vida social tal como podría evolucionar en otro planeta. La rama evolutiva que dio origen a las hormigas y otros insectos sociales se separó hace más de seiscientos millones de años de la que originó al ser humano. Los sistemas sociales de los insectos son completamente independientes del nuestro y difieren de él en muchos y profundos aspectos. Para nuestro deleite, constituyen otro gran experimento de la evolución. El estudio de su sociobiología ha probado ser de lo más fructífero en diversos campos de la biología.

Existen al presente alrededor de 9 000 especies descritas de hormigas. Me atrevería a estimar que en realidad existen en una cantidad dos o tres veces mayor, y dentro de este grupo de insectos himenópteros hay una diversidad inmensa. La hormiga más pequeña del mundo forma parte de una colonia que cómodamente podría alojarse dentro de la cavidad craneana de la hormiga más grande. Uno de los géneros que actualmente estudio, *Pheidole*, comprende 250 especies conocidas por la ciencia (es decir que se les ha asignado un nombre científico). Todas son exclusivas del Nuevo Mundo. En la colección del Museo de Zoología Comparada tengo unas 600 especies. En otras palabras, unas 350 de estas especies son nuevas para la ciencia. Otras, provenientes de los coleccionistas, se van sumando a intervalos de unos cuantos meses. Hace poco descubrí una especie nueva del género *Pheidole* en la oficina de la presidenta del World Wildlife Fund (wwf), Katherine Fuller. El descubrimiento se difundió por entrevistas con la presidenta del wwf, en el programa "Today" de la televisión y en otros; apareció en la revista *People* y últimamente se revistió de cierta autenticidad al convertirse en tema de un breve artículo publicado en *National Geographic*. La nueva especie fue descubierta en una maceta. En mi calidad de miembro del Consejo Directivo del wwf, prohibi que se fumigara la colonia pues, cuando menos hasta ese momento, era la única población viviente de esa especie. Eliminarla habría constituido un acto por demás impropio por parte de los directivos del wwf.

Me gusta llamar a las hormigas "los bichitos que gobiernan el mundo". Entre los organismos pequeños, ellas son los que predominan en el planeta; en cuanto a tamaño, se sitúan entre las bacterias y los elefantes. Calculo que habrá alrededor de 10^{15} —o sea mil millones— de hormigas en el mundo. En cuanto a biomasa, a su peso total, la cifra es formidable. Por ejemplo, en la selva de las proximidades de Manaus, en el centro de la Amazonia brasileña, hormigas y termites, tomados en conjunto, constituyen más de la cuarta parte de la biomasa —que abarca todos los seres vivos desde los gusanos más pequeños y otros invertebrados hasta los mamíferos de mayor talla. Casi en todos los demás hábitat terrestres o *biomas*, esta proporción es muy parecida, cuando no mayor. Si únicamente consideramos la biomasa de insectos, encontramos la siguiente proporción: hormigas y termites, los más sociales de todos los organismos, sumados a las avispas y abejas sociales, las cuales rivalizan con aquéllos en cuanto a la organización de sus colonias, conforman el 80 por ciento de la biomasa. Estos animales dominan el mundo de los insectos desde el Círculo Ártico hasta Tierra del Fuego y Tasmania. En su papel de organismos dominantes, las hormigas son los principales depredadores de los animales que tienen aproximadamente el mismo tamaño. Son, por decirlo así, el "escuadrón sepulturero", pues dan cuenta (al trajar y devorar sus cadáveres) de más del 90 por ciento de esos animales. Remueven y enriquecen la tierra, funciones que desempeñan más cabalmente que las lombrices. Así pues, resulta interesante el hecho de que, si bien los insectos sociales, tomados como grupo, constituyen tan sólo dos por ciento de las especies de insectos descritas, probablemente conforman la mayor parte de la biomasa.

En la selva del Amazonas, tan sólo las hormigas tienen más de cuatro veces la biomasa de todos los vertebrados terrestres juntos —aves, reptiles, anfibios y mamíferos. Las hormigas han estado aquí durante aproximadamente cien millones de años, desde mediados del periodo cretácico de la era mezozoica, y se han contado entre los insectos más abundantes durante los últimos cincuenta millones de años. En 1967 dos colegas y yo, en Harvard, tuvimos el privilegio de describir las primeras hormigas de la era mezozoica, las cuales resultaron ser auténticos eslabones perdidos. En esos especímenes —hallados en Nueva Jersey por coleccionistas aficionados de fósiles—, a los que pusimos el nombre de *Spbecomyrma* ("hormiga avispa"), se combinan admirablemente caracteres de la que se supone ser el antepasado de la avispa y de las hormigas actuales. Más tarde los rusos aportaron multitud de nuevos fósiles de aproximadamente la misma edad.

¿Cómo se las han arreglado las hormigas para mantenerse sobre todas las criaturas durante un periodo cincuenta veces más largo que toda la historia de la humanidad y sus

* El título original es simplemente *Ants*. (N. del T.)

antepasados inmediatos? Luego de darles la que a mi juicio es la respuesta breve y correcta, el tiempo que me quede lo dedicaré a ampliarla.

Las hormigas y los otros insectos sociales predominan debido a que su organización social les confiere cierta superioridad competitiva sobre los insectos solitarios. A dondequiera que vayamos, desde la lluviosa selva tropical hasta el desierto, los insectos sociales ocuparán el centro: los parajes estables y ricos en recursos. En cambio, los insectos solitarios, que también existen en gran abundancia, se especializan en las zonas limítrofes —las regiones efímeras del hábitat. Se concentran en el follaje exterior, en las profundidades de la madera, en diminutas grietas del suelo y en otros sitios que los insectos sociales no hayan explotado. Con el otro grupo de insectos gregarios, los termites, las hormigas ocupan el centro del ambiente y lo conservan en virtud de la superioridad competitiva que les confiere su organización social. Y tienen esa ventaja porque, en primer lugar, los miembros de la colonia pueden intercambiar funciones. Podemos concebir a las hormigas como a una suerte de superorganismo, una entidad gigantesca semejante a una amiba que cubre el terreno forrajero, recolecta alimentos y se enfrenta al enemigo antes de que éste pueda acercarse al hormiguero. Al mismo tiempo cuidan a la reina y a las hormigas inmaduras que la acompañan en un sitio recoleto del nido. Llevan eficientemente a cabo todas estas tareas, en virtud de la división del trabajo. Y, lo que es más importante, las realizan de manera simultánea. No hay tarea que se abandone salvo por un periodo muy breve. No hay enemigo al que no se enfrenten; no hay oruga desventurada que, una vez caída del árbol, se salve de la tarea recolectora. Asimismo, cada hormiga es capaz de arriesgarse y hasta de dar la vida por la colonia sin que por ello se reduzca apreciablemente la productividad colectiva. Íntimamente identificadas con la madre común, la reina, pueden acometer empresas mucho más arriesgadas, en el sentido darwiniano, que los insectos solitarios, y no es raro que lo hagan por medio de la defensa en masa y de la leva, empleando tácticas tan avanzadas que serían dignas de un Clausewitz. Si ustedes creen que haber visto tanta televisión durante la Guerra del Golfo me lleva a emplear metáforas demasiado marciales, permítanme asegurarles que las sociedades formiculares son las más belicosas entre todos los grupos zoológicos. En la mayor parte de las especies de hormigas se dan frecuentes batallas territoriales durante las cuales la suerte puede cambiar por obra de un "asalto kamikaze" de las obreras estériles.

Les daré, al respecto, dos ejemplos ilustrativos. El primero es de los desiertos del sudeste.

Unas exploradoras del género *Conomyrma*, al descubrir el nido de sus rivales *Myrmecocystus*, reclutan compañeras que enseguida rodean la entrada del nido y apedrean a sus enemigas, de mayor tamaño, con partículas de grava que llevan hasta la entrada del hormiguero y las dejan caer. De seguir resistiendo las *Myrmecocystus*, a la larga quedarán enterradas bajo la grava que les impedirá salir al menos temporalmente. En la selva malaya, la obrera de cierta especie de *Camponotus* posee un par de glándulas que se abren en la base de las mandíbulas y ocupan gran parte del cuerpo de la hormiga. Estos receptáculos están llenos de un sustancia tóxica y pegajosa. Cuando se ven atacadas por el enemigo o en situaciones de acoso extremo, estas hormigas pueden contraer los

músculos abdominales y explotan en medio de las huestes enemigas, como virtuales granadas ambulantes. Una de estas combatientes puede cambiar su vida por la de varios enemigos. Desde la perspectiva darwiniana, ésta resulta una táctica excelente.

Otra razón del éxito de la sociedad formicular es que sus colonias son capaces de regular eficientemente el clima del nido. Me gusta describir la colonia de hormigas como una fábrica dentro de una fortaleza. La reina y las nodrizas se afanan criando a los pequeños y acrecentando rápidamente la población. En torno a ellas se eleva el nido como un bastión construido para repeler a los enemigos. Las protege una clase obrera que suele ser muy agresiva y que en muchas especies cuenta con una casta militar especializada. La estructura del nido permite un clima bien regulado de invernadero merced al cual la fábrica funciona con el máximo de eficiencia. Estas hormigas extienden su dominio sobre vastas áreas en torno al nido, de las cuales obtienen el alimento. Además, a las futuras generaciones pueden heredarles el nido, de costo muy elevado por lo que se refiere a inversión de energía, junto con el territorio que lo rodea. En el sur de Finlandia existen poblaciones de hormigas que construyen nidos de hasta dos metros de altura, los cuales se calcula que han perdurado durante cientos de años. En estos nidos, gracias al peculiar sistema social que los rige, se desarrollan las numerosas y densas poblaciones que dominan el entorno.

Seré más explícito en cuanto a estos últimos principios y les daré dos ejemplos de lo que podríamos llamar las civilizaciones cimeras del mundo de las hormigas. Elegí especies sobre las cuales he realizado no pocas de mis investigaciones. En parte, sobre todo en lo que concierne a la primera especie, trabajé en colaboración con mi colega Bert Hölldobler, quien actualmente labora en la Universidad de Würzburg.

La tejedora africana habita en las copas de los árboles, en las selvas de aquel continente. En el Asia tropical existe una especie similar. Estas hormigas campean sobre gran parte del dosel de la selva, no sólo en virtud de su gran tamaño, sino también por su elevado número. Una colonia madura de esta especie se compone de más de 200 000 obreras. Un notable sistema de comunicaciones permite a la colonia ocupar las copas de muchos árboles: un área de varios miles de metros cuadrados. Como el Imperio Romano en su esplendor, ese territorio está comunicado por una densa red de caminos. Las hormigas mantienen también guarniciones desde las cuales las obreras salen a cazar y a defender el nido. Parte de éste, provisto de túneles y salas, se construye a base de seda, material que emplean igualmente para unir hojas y ramitas.

Sólo hay una reina madre en cada colonia. La inseminan uno o varios machos que mueren poco después. Sus hijas se encargan de atenderla. La colonia es una sociedad formada solamente de hembras. Los machos participan únicamente por breves periodos. Tienen una sola función, cumplida la cual se los elimina. De hecho, se los libera para el vuelo nupcial y luego mueren. (Baste con esto para responder a quienes afirman que la sociobiología es machista por naturaleza.) Las obreras de esta especie se dividen en dos castas: las mayores tienen a su cargo casi todo el trabajo cotidiano de la colonia, como alimentar a la reina, cazar, construir y defender el nido. Las obreras menores se especializan sobre todo en el cuidado de las crías; componen la clase de las nodrizas. Cada colonia

tiene cientos de pabellones: grupos de hojas unidos mediante entramados de seda. Un pabellón puede albergar muchos miles de obreras. Los pabellones cercanos a la periferia del territorio están ocupados principalmente por las obreras mayores que, en las sociedades de hormigas, son las que por lo común se consagran a la guerra. Son ellas las que salen y arriesgan la vida (por lo que muchas de ellas viven poco) y las más dispuestas a defender la colonia. En pocas palabras, una de las diferencias fundamentales entre la sociedad humana y la formularia es que, mientras nosotros enviamos a los muchachos a la guerra, las hormigas envían a las damas de edad.

Otra diferencia estriba en que nosotros vivimos en un mundo sensorial de imágenes y sonidos, en tanto que el de las hormigas es un mundo químico. Ellas se orientan y comunican entre sí sobre todo merced al gusto y al olfato. En la mayoría de las especies, el cuerpo de una obrera contiene entre diez y veinte glándulas exocrinas que secretan sustancias destinadas al gusto y al olfato de los otros miembros de la comunidad. Unas de esas secreciones sirven como señal de alarma, otras para reclutar, ora para identificar a los miembros de la colonia, ora como distintivos de casta, en fin.

La tejedora de África se distingue por tener lo que Hölldobler y yo consideramos el sistema químico más complejo que se conozca en el reino animal. Las obreras poseen no menos de cinco sistemas distintos de reclutamiento, los cuales se distinguen según el contexto en que se liberan las feromonas, así como por las señales táctiles que las hormigas emiten junto con ellas (por ejemplo, la manera de dar golpecitos, aproximarse a la compañera intempestivamente o ponerse sobre otras). La combinación de señales informa a la sociedad de la situación y hace que sus miembros respondan adecuadamente. Los cinco sistemas de reclutamiento de la tejedora responden a otras tantas situaciones que, traducidas a nuestro lenguaje, serían: "enemigo cerca", "enemigo lejos", "se descubrió nuevo territorio accesible", "nuevo sitio para construir un pabellón" y "alimento".

Acaso sea todavía más admirable la forma en que las tejedoras construyen un pabellón. Este grupo en particular (su antigüedad se remonta a cincuenta millones de años o más, hasta finales del eoceno) es de lo más organizado. Numerosos equipos de obreras aplican la presión necesaria para doblar y aproximar una hoja a otra, de tal modo que puedan unirse mediante la seda que producen las pequeñas larvas, hermanas inmaduras de las obreras. Las hormigas forman una cadena viviente tomándose una a la otra por la cintura; la que queda al extremo coge una hoja para tirar de ella y enrollarla. No es raro que una sola cadena resulte insuficiente, en cuyo caso se forman en escuadrones de cadenas vivientes. De ese modo pueden ejercer mucha mayor presión y plegar la vegetación a sus necesidades.

Una vez alineadas las hojas, las obreras especializadas sacan larvas suficientemente desarrolladas y las emplean como lanzaderas vivientes. Ahora sabemos, gracias a la fotografía ultrarrápida, que las hormigas transmiten señales de antena precisas a las larvas, señales con las que les dicen exactamente cuándo arrojar un hilo de seda. La obrera coloca la cabeza de la larva en el punto donde desea una hebra de seda y le da la indicación a la larva. Mientras ésta arroja el hilo, es desplazada por la hormiga hasta el borde de la hoja. La operación se repite millares de veces hasta que a la larva se le agota

la seda. Pero no importa: las temibles colonias protegen a las indefensas pupas y éstas alcanzan la madurez.

El otro ejemplo de lo que podríamos llamar "civilización avanzada" de las hormigas, al que he dedicado buena parte de mis investigaciones, es el de la famosa hormiga cortahojas de los trópicos del Nuevo Mundo. De ella existen alrededor de una docena de especies, aunque todas tienen hábitos parecidos. La reina madre es un insecto muy grande, casi del tamaño de un ratón recién nacido o la mitad de mi dedo pulgar. Ella y su numerosa prole subsisten casi exclusivamente a base de un hongo que cultivan sobre hojas, y de otras plantas que cosechan frescas. Consumen también algo de savia vegetal. En sus colonias sólo crece un tipo de hongo, que depende cien por ciento de las hormigas.

La reina madre vive por lo general de diez a quince años. En toda su vida procrea alrededor de 150 millones de hijas, de las cuales entre dos y tres millones conforman la población viviente en cualquier momento dado. Es este un Estado agrícola de proporciones imperiales.

La joven reina, mientras es virgen, conserva las alas. Deja el nido materno para el vuelo nupcial. En el aire, en compañía de sus hermanas y las reinas de otras colonias, en enjambres formados por millones de individuos, se reúnen con los machos que también salen a volar para cumplir con la única misión que les da sentido a sus vidas. Todavía en el aire, ella se aparea con cinco machos o más. Todo el semen se almacena en una bolsita elástica situada junto al oviducto, que contiene el número suficiente de espermatozoides para fertilizar los huevos necesarios para producir más de 150 millones de obreras.

A continuación la reina desciende y se le caen las alas, lo que no es doloroso, pues estos apéndices, secos y membranosos, se separan del tórax a lo largo de una línea de absorción; cava un agujero en el suelo y se dispone a poner huevos e iniciar la colonia. Pero, ¡un momento! Podrían decirme: "¿cómo hará para sembrar su jardín de hongos?" No hay de qué preocuparse. Antes de abandonar el nido materno, tuvo el cuidado de recoger filamentos del hongo y meterlos en la bolsa especial situada en la base de la boca. Ahora regurgita los filamentos, pone huevos y los utiliza, junto con los excrementos que produce, para empezar a cultivar el jardín de hongos en el suelo del nido. Alimenta a sus crías con el hongo y con las secreciones que produce su cuerpo. A menudo la gente me pregunta si podríamos hablar de una cultura formularia o si, por el contrario, las hormigas son por completo instintivas. Con absoluta seguridad y sin temor a contradecirme, puedo responder que son instintivas y que su motor es genético. Ninguna de las maravillosas actividades que realizan se podría enseñar ni transmitir de ninguna otra manera. Las obreras de la colonia son de tamaños muy variados. El ancho de su cabeza va desde 0.8 mm. hasta más de medio centímetro. Las obreras que vemos recoger hojitas en el campo (lo que constituye uno de los espectáculos más dignos de verse en los trópicos de América Central y del Sur) tienen normalmente la cabeza de unos dos milímetros de ancho.

Ahora sabemos que las diferencias de tamaño y de anatomía entrañan una complicada división del trabajo, la cual permite a las colonias de esta especie crear y mantener sus economías agrícolas. Las hormigas llevan a cabo un cultivo de hongos de rápido crecimiento mediante una línea de

producción en la que el procesamiento de hojas y hongos pasa de una casta a la siguiente, de las obreras de mayor talla a unas un poco menores, luego a otras más pequeñas y así sucesivamente. Las obreras cortan hojas, flores y tallos de una manera regular y sistemática (y puede que se encuentren a cientos de metros del nido). Con las piezas cortadas sobre la cabeza, a modo de sombrillas, millares de obreras vuelven corriendo al nido, guiadas por el olfato. La manera como se orientan, mantienen sus sistemas de forrajeo y la comunicación entre sí, apenas ahora empieza a entenderse. Se ha identificado la sustancia que marca la pista olfativa: se trata de una dimetilpiracina tan potente que opera casi a nivel molecular; es decir que unas cuantas moléculas de esa sustancia son suficientes para estimular a la hormiga. La sustancia es producida por la glándula del veneno, situada en el extremo del abdomen. Los químicos que la identificaron estiman que si pudiera distribuirse con el máximo de eficiencia, un gramo de ella bastaría para conducir una columna de hormigas que diera dos vueltas alrededor del mundo.

La capacidad de trabajo de estas creaturas no es menos sorprendente. Como entusiasta que fui de las estadísticas deportivas, por mera diversión me puse a convertir a escala humana la velocidad con que se desplazan en sus recorridos de recolección. Si una de ellas fuera una persona de 1.80 m, correría a lo largo de la pista de piracina aproximadamente a razón de 26 kilómetros por hora. Al llegar al nido correría a través de salones y galerías una distancia de hasta un kilómetro y medio antes de depositar su cargamento de hojas.

Pero volvamos a la línea de producción. Cuando los fragmentos llegan al nido, se turnan a una clase de obreras ligeramente más pequeñas que cortan las hojas en piezas de aproximadamente un milímetro de ancho. Otras obreras aún más pequeñas toman esas piezas y las mastican hasta formar pelotitas sobre las cuales defecan, con lo que les agregan enzimas digestivas. Estas enzimas, que se encuentran en el hongo que sirve de sustento a las hormigas, recorren el aparato digestivo del insecto sin ser digeridas. Unas obreras todavía más pequeñas usan las pelotitas de hojas masticadas y tratadas para

confeccionar una estructura esponjosa sobre el jardín de hongos. A continuación, otras obreras, aún de menor tamaño, recogen de otra parte həcillos de hongos en cultivo y los implantan en aquellos globulitos. Las más pequeñas de todas las obreras (que conforman la casta más numerosa) extienden el hongo desbrozándolo de especies extrañas mediante intrincadas maniobras de jardinería. El hongo posee sabrosas protuberancias que las hormigas cortan y consumen como legumbres.

En nuestros estudios de laboratorio hemos podido comprobar que a medida que va haciéndose vieja la colonia y conforme su población va creciendo desde unas cuantas obreras hasta casi cien mil, la distribución de frecuencias de las tallas cambia con arreglo a una pauta previsible. Hemos aquí frente a una "demografía programada". La mortalidad y la natalidad de las diversas castas casi siempre evolucionan de la misma manera. Es de notar que la distribución de frecuencias de nacimientos —la que la reina determina al construir la cámara subterránea— experimenta exactamente la variación mínima de tamaño necesaria para crear la línea de producción de la colonia. Con que la reina cometiera el error de criar una obrera ligeramente mayor, no llegaría a tener una población suficiente para una línea completa de producción, y la colonia perecería. Es claro que este efecto demográfico sobre la sociedad es resultado de la selección natural.

En conclusión, las hormigas son un desafío a nuestro ingenio y reclaman nuestra atención. Su orden social es diferente del nuestro casi en cualquier aspecto fundamental. Establecieron su dominio sobre una porción considerable del medio terrestre mucho antes de que los primates, no digamos el hombre, hollaran la superficie del planeta. Durante casi cien millones de años han dejado una profunda huella sobre el resto de la vida terrestre. Una especie de existencia tan venturosa y tan longeva tiene mucho que enseñarnos, no con el ejemplo, evidentemente, sino con la luz que arroja sobre los principios que unen la sociobiología con la ecología y el estudio de la evolución. □

