

**Loustau, José (1889-1965)**

***La sociabilidad en los animales (1935)***

**Hormigas**

La familia de los Formícidos, que comprende unas 5.000 especies, constituye el grupo de Himenópteros en los que la sociabilidad está llevada a más alto grado. No hay en ella especies de vida solitaria, sino que todas son sociales comunistas, aunque la complejidad de sus sociedades es diversa de unas a otras. No pueden en ellos, como hemos dicho en las avispas y abejas, encontrarse distintos estados de tránsito entre la vida individualista y la comunista, sino simplemente entre sociedades sencillas integradas por un corto número de individuos y sociedades muy complejas, compuestas de muchos millares de miembros.

Distribuidas por todo el universo, faltan solamente en las regiones polares y en las altas cimas de las grandes montañas cubiertas de nieve. Son todas insectos terrestres; en su mayoría establecen sus nidos subterráneos; sólo en los trópicos los hay que anidan en las ramas y troncos de árboles, utilizando los huecos y cavidades que en ellos existen. De hábitos completamente terrestres, solamente son alados los individuos fértiles; las obreras o individuos estériles, que pueden estar diferenciados en distintas clases o castas, son constantemente ápteros. Esta diferenciación en castas es mucho más profunda y extensa que la que se manifiesta en las avispas y abejas sociales. Sus nidos, en general subterráneos, consisten en galerías y cámaras más o menos irregulares, simplemente excavadas en el suelo o entre las ramas, hojas secas y desechos de los bosques, sin emplear la arquitectura regular de las abejas y avispas en la construcción de los suyos, aunque algunas especies usen una especie de papel o tapicen de seda aquellas cavidades irregulares.

Ellas no cuidan sus larvas aislando cada una en su propia celdilla, como hacen las avispas y abejas, sino que las mantienen reunidas en cámaras especiales, y allí son cuidadas y alimentadas por las obreras, que de este modo tienen con aquéllas un contacto más íntimo y pueden transportarlas de un sitio a otro u ocultarlas, si por una invasión del hormiguero o por otra causa es ello conveniente.

En cuanto al régimen alimenticio, las hormigas ofrecen notable plasticidad y muchas de ellas pueden calificarse de omnívoras. Explorando siempre, en busca de sustancias nutritivas adecuadas, las hay que prefieren diversas materias vegetales, en general azucaradas, o determinados productos o secreciones de animales, o bien son verdaderamente carnívoras y cazan presas vivas.

Algunas cultivan hongos, otras mantienen animales en verdadera domesticidad, y las hay que se dedican a la rapiña y atacan a otros hormigueros.

Es general en ellas el fenómeno que WHEELER designó con el nombre de trophalaxis y del cual ya hemos hablado al tratar de las avispas sociales; pero en las hormigas la trofalaxis, o intercambio de sustancias nutricias, no se limita a las relaciones entre las obreras y las larvas, sino que tiene lugar igualmente entre todos los miembros adultos de la comunidad. Esta curiosa socialización del alimento, que hemos de encontrar, con distinto mecanismo, también en los termites, da a estas sociedades un carácter comunista más completo; pues en ellas no sólo el germen es social, sino que también los somas o cuerpos de los individuos, aunque separados morfológicamente, están íntimamente ligados o enlazados en su función asimiladora. Para esto se precisa una estructura orgánica adecuada, de la que daremos una idea general.

Las piezas bucales de las hormigas son muy semejantes a la de las avispas. Tienen un labro o labio superior ancho, un par de mandíbulas fuertes y a menudo dentadas; un par de pequeñas maxilas y, por último, el labio inferior con su parte anterior papilosa llamada lengua; maxilas y labio inferior tienen los apéndices sensoriales, llamados palpos. Las mandíbulas no son solamente usadas para triturar el alimento, sino que constituyen los útiles principalmente empleados en otras muchas diversas operaciones. Constituyen tenazas fuertes, y a veces grandes, con las cuales asen los objetos que tienen que transportar, incluso las larvas, o rompen y desgarran los que conviene partir, o las emplean como armas para la lucha, etc.

La boca, rodeada por estos apéndices, da entrada a un conducto o faringe; pero inmediatamente por debajo de este conducto hay un saco o bolsa infrabucal. Las sustancias alimenticias líquidas son directamente absorbidas y pasan por el orificio de la faringe; pero las materias sólidas son trituradas por las mandíbulas, mezcladas con la saliva y comprimidas en la boca, de manera que el jugo resultante pasa a la faringe; pero las materias sólidas que restan se almacenan en aquella bolsa infrabucal, donde forman como una pequeña píldora. En esta bolsa introduce también la hormiga las partículas de polvo o materias diversas, que recoge de la superficie de su cuerpo cuando, valiéndose de sus patas, lo limpia, operación que realiza muy cuidadosamente y con mucha frecuencia. También en la bolsa guarda en ocasiones objetos que le interesa conservar, como esporas de hongos, etc. Las sustancias meramente residuales recogidas en la bolsa son, por último, arrojadas al exterior.

En la faringe penetran, pues, solamente los alimentos líquidos, ya directamente tomados como tales, ya resultantes de la trituración. Este conducto atraviesa todo el tórax del animal y el pedículo del abdomen y ya en el vientre se ensancha, formando una bolsa o buche a la que FOREL ha dado el nombre de "estómago social" y en la que se almacenan los jugos nutricios absorbidos. Una estrecha abertura, que por contracción puede cerrarse, hace comunicar esta bolsa con el estómago propiamente dicho, al cual sigue el intestino y, por último; el recto. En pequeñas porciones, la sustancia líquida nutricia del buche, pasa al

estómago y es utilizada por el insecto para su nutrición. Del buche, por movimientos especiales semejantes a los del vómito, los alimentos pueden volver a la boca.

Esto pasa siempre que ello es solicitado por otro individuo, mediante caricias con sus antenas. Una obrera que regresa al nido es solícitamente acariciada por otras y a cada una le da una gota de aquel líquido nutritivo, que es recogido por la lengua de la beneficiada y tragado; pero éstas hacen lo mismo con otras que les piden el mismo donativo, y así el alimento va de unos individuos a otros, que lo absorben al pedirlo o lo vomitan "para darlo con igual facilidad y sin resistencia alguna por su parte. jamás una hormiga rehúsa dar lo que tiene en su buche si otra convecinada se lo pide; así el alimento queda perfectamente repartido. El nombre de estómago social, que da FOREL al mencionado buche, está perfectamente justificado, puesto que no es un reservorio propio del individuo, sino que su contenido está siempre a disposición de la comunidad y es verdaderamente para todos. Esto establece interesantes relaciones nutricias entre todos, los miembros de la sociedad.

El aparato digestivo de las larvas es más sencillo; ellas también tienen una especie de bolsa infrabucal y, cuando son alimentadas con materias sólidas, en esta bolsa reúnen los residuos de su trituración, hasta arrojarlos al exterior después que han extraído todos sus jugos. Siempre, pues, el alimento que penetra en la faringe es líquido. Estas larvas tienen apéndices alrededor o en las proximidades de la boca, con los que excitan a las obreras para que vomiten una gota del contenido de su buche y éste es su alimento ordinario. Pero ellas, a su vez, producen secreciones que son con avidez absorbidas por las nodrizas y la solicitud que éstas demuestran en el cuidado de las larvas parece debida, sobre todo, al deseo de obtener de ellas aquellas secreciones de que se muestran tan apasionadas; éste es el típico fenómeno de la trofalaxis *de* WHEELER, el de las relaciones nutricias entre obrera y larva. Pero no se puede admitir que sea únicamente por esto por lo que las crían y cuidan. De hecho una serie de parásitos, muy curiosos, que viven en los hormigueros, son tolerados y alimentados precisamente porque ofrecen a las neutras secreciones análogas, que les agradan mucho, y a cambio de las cuales éstas dan el alimento que contienen en su buche.

Salvo en algunas especies, que se han adaptado al parasitismo sobre otros hormigueros, existen en las hormigas tres castas principales: hembras fértiles o reinas, machos y obreras. En las más primitivas, las obreras son muy semejantes en tamaño y forma a las reinas, salvo la falta de alas; pero en general difieren mucho de ellas. En muchas especies todas las obreras son semejantes o, a lo más, sólo existen entre ellas ligeras diferencias de tamaño. Pero hay otras en las cuales dentro de las mismas obreras hay distintas castas, distinguiéndose unas grandes, otras medias y otras pequeñas, que desempeñan funciones diferentes.

Las grandes tienen, de ordinario, una gran cabeza con mandíbulas fuertes y suelen actuar como defensoras de la colonia, por lo cual reciben el nombre de *soldados*. Pero ellas, además, efectúan todos aquellos trabajos que necesitan el empleo de sus fuertes mandíbulas, como son triturar semillas duras, cortar las alas coriáceas de insectos capturados o fragmentar su cuerpo para que las partes blandas queden al descubierto, cortar pajitas o talluelos, etc. Las medianas y pequeñas son las *operarias* u *obreras* propiamente dichas, que excavan el nido, salen a recolectar alimento, cuidan de las larvas, etc. Es frecuente que en estas operarias falten las medianas y sólo existan las pequeñas, en cuyo caso los individuos neutros del hormiguero se distinguen claramente en dos castas: *soldados* y *obreras*.

La diferenciación en las obreras pueden efectuarse en otro sentido; y así, por ejemplo, en las llamadas hormigas de miel, de las cuales las hay correspondientes a distintos grupos y géneros, en la buena estación se recolecta una gran cantidad de jugos azucarados y, como no construyen celdas o reservorios para guardarlos, ciertas obreras se adaptan a ello, desarrollando enormemente su buche. Estas obreras van recibiendo de las directamente recolectoras los jugos que han tomado y almacenándolos en su buche; éste se distiende enormemente y a la vez el abdomen que lo contiene, que acaba por tomarla forma de una gran bombona. Naturalmente que estas obreras así transformadas en reservorios, no pueden moverse y suelen permanecer quietas, agarradas con sus patas al techo de cámaras especiales del hormiguero. Así la colonia almacena provisiones para los tiempos de escasez. Cuando una obrera ordinaria necesita alimento, acaricia con sus antenas a una de estas hormigas odres, la cual vomita entonces una gota del líquido siruposo azucarado que almacena y que aquella solicitante traga con avidez. Estas hormigas están adaptadas así a vivir en regiones desérticas o con un largo período de sequía y con solo corta temporada de abundancia. Los géneros más típicos son el *Myrmecocystus*, *Melophorus*, *Oligomyrmex*, etc.

Hay hormigas en las que sólo existe la casta de obreras llamadas *minima*, que se distinguen por su pequeño tamaño en relación con el que tienen las reinas. En algunas, como en la *Carebara*, son tan pequeñas, que no llegan ni a la milésima del tamaño de las hembras fértiles.

La diferenciación en castas puede manifestarse también en las hembras fértiles y en los machos, distinguiéndose ordinariamente una forma alada y otra áptera en aquéllas y en éstas. No está aún claramente determinado el mecanismo mediante el cual se produce esta diferenciación en castas. Indudablemente el régimen alimenticio a que es sometida la larva es causa de que se desarrolle más o menos y dé lugar a obreras pequeñas o a soldados, etc.; pero en cuanto al desarrollo de los órganos sexuales, muchos mirmecólogos opinan que debe intervenir en ello la constitución del huevo, y no de una manera tan sencilla como en el caso de las avispas y abejas.

La multiplicación de las sociedades de hormigas puede efectuarse por una verdadera fragmentación del hormiguero; pero el procedimiento ordinario es la fundación de nuevas colonias por hembras jóvenes. En muchas especies de

*Lasius*, *Formica*, *Myrmica*, etc. al atardecer de un día cálido y tranquilo de principios de verano, las hembras aladas vírgenes salen del nido para efectuar su vuelo nupcial. Ellas y los machos, es decir, todos los individuos alados, se lanzan al aire y durante el vuelo tiene lugar la cópula. Como el fenómeno se verifica a la vez en muchos hormigueros, es frecuente la fecundación cruzada. Las parejas unidas, caen después al suelo, donde se suele terminar la cópula, y los machos mueren.

Algunas de las hembras, que acaban de ser fecundadas, penetran nuevamente en el nido y son recibidas por las obreras, que durante este tiempo no cesan de correr a un lado y otro de la superficie, dando muestras de gran agitación. Pero otras se ocultan en cualquier oquedad del suelo, se desprenden allí de sus alas, que con facilidad son cortadas, y esperan inmóviles a que sus huevos maduren, nutriéndose de sus propias reservas, entre las que hay que contar, como muy importantes, los poderosos músculos motores de las alas, que degeneran y se licuan. Los primeros huevos puestos dan salida a larvas que son cuidadas por la madre, que las alimenta con su saliva; como la madre nunca sale y vive solamente de sus reservas, es frecuente que tenga que comer algunos de sus propios huevos, para sostenerse durante este tiempo. Las primeras larvas, siempre insuficientemente nutridas, se transforman, tras la ninfosis, en pequeñas obreras, que apenas constituidas comienzan a ocuparse con actividad de todos los trabajos necesarios para la constitución y establecimiento de la sociedad que principia.

Estas primeras obreras cavan en el suelo para ensanchar y arreglar el nido y abrir una comunicación con el exterior, por donde salen y van a recoger alimento, ocupándose inmediatamente de nutrir a la reina; ésta, en cuanto comienza a estar bien alimentada, hace una segunda puesta de huevos, más abundante que la primera, y ya no tienen que ocuparse de ellos, pues las obreras alimentan a las larvas. Esta segunda generación es de obreras más grandes y fuertes, puesto que han estado mejor alimentadas, y con ellas el desarrollo del nido entra en una fase de mayor actividad. La reina continúa sus puestas, ya muy abundantes, y pronto la colonia es numerosa, apareciendo en ella pronto los individuos sexuales alados, que reproducirán el fenómeno, a la vez que nuevas generaciones de obreras.

En otras especies la fecundación tiene lugar en el suelo, sin que se produzca un vuelo nupcial, o bien dentro mismo del nido, del que salen las hembras ya fecundadas. La fecundación cruzada es muy frecuente, y hay especies en las que siempre es así, porque no salen a la vez machos y hembras, sino primeramente abandonan el nido los machos, los cuales no hallan entonces sino hembras de otros distintos, con las que copulan.

Cuando una de estas hembras fecundadas funda un nuevo nido, se ocupa ella del cuidado de la primera nidada de larvas; pero en cuanto éstas se convierten en obreras, ya la reina no realiza más labor que la de poner huevos. Artificialmente se puede suprimir esta primera generación de obreras y entonces

se observa que la reina se ocupa del cuidado de las larvas de la segunda generación.

Este modo de fundación de nuevas sociedades es parecido al de las avispas de nuestros países y al de los *Bombus* o abejorros, pero con la diferencia de que en las hormigas no se trata de colonias anuales, sino perennes. Una reina puede vivir 15 ó 17 años sin dejar de poner; las obreras sólo alcanzan una longevidad de tres o cuatro años. Pero, además, en la sociedad de hormigas la hembra puede ser renovada y para ello entran en el hormiguero algunas de las jóvenes que acaban de ser fecundadas, ocupándose las obreras de esta renovación. Así, una colonia de hormigas que comienza por ser monogina, se convierte más tarde en poligina, sin que por ello se produzca en su seno perturbación alguna, pues la antigua reina no muestra hostilidad contra las otras.

De este modo, una colonia poligina puede venir a ser muy numerosa y entonces emigran de ella una o varias reinas, acompañadas de obreras, que van a formar nuevos nidos en la proximidad. Esta formación de nuevos nidos por grupos emigrantes, que se separan del antiguo, es muy frecuente y se observa que entre las colonias vecinas así originadas reina la mayor armonía, visitándose entre sí las obreras de unas y otras. Hay ciertas especies tropicales en las cuales la multiplicación de los hormigueros tiene lugar únicamente de esta manera, que es en todo comparable a la formación mediante enjambres de nuevas colonias en avispas y abejas sociales.

Las especies que representan las formas más primitivas, que corresponden a las subfamilias *Ponerinas*, *Dorylinas*, *Cerapachinas* y algunas *Myrmicinas*, conservan el régimen alimenticio carnívoro y se dedican a la caza de gusanos e insectos principalmente. En general, estas hormigas constituyen sociedades poco numerosas, salvo las *Dorylinas*, de los países ecuatoriales de África y América.

Estas *Dorylinas* son las llamadas hormigas batalladoras o legionarias, porque forman legiones de centenares de miles de individuos, que recorren un territorio extenso, dando caza a cuantos animalillos hallan. Extraordinariamente valientes e intrépidas, atacan a cuantos animales encuentran en su camino, incluso a los de gran tamaño; se lanzan sobre ellos en número prodigioso y es imposible resistir a sus picaduras; por ello, los animales y el hombre mismo, al ser atacados por estas legiones, se ven precisados a buscar su salvación en la huida. Estas son las famosas hormigas de visita, así llamadas cuando invaden la morada del hombre; en el momento en que esto ocurre es preciso abandonar la casa, llevándose los animales domésticos y cuantas carnes en conserva en ella se guarden, pues las hormigas lo registran todo y, cuando se retiran, no dejan absolutamente nada de lo para ellas comestible. La casa queda completamente limpia de chinches, cucarachas y otros insectos molestos, todos cazados y devorados por las hormigas, de tal modo, que al abandonarla y volver a ella sus propietarios, se encuentran con este beneficio, que les compensa parcialmente de las molestias sufridas.

El régimen carnívoro ha sido substituido total o parcialmente por otro vegetariano, a base principalmente de sustancias azucaradas, en muchas *Myrmicinas*, *Formicinas* y *Dolichoderinas*. Buscan estas hormigas las sustancias azucaradas en los nectarios de las flores, en los de peciolo de las hojas, o en las excretas de insectos fitófagos, especialmente pulgones, coccidos y algunas orugas.

Los pulgones son Hemípteros que viven en grupos numerosos en las hojas y ramas tiernas de las plantas, en las que clavan su pico articulado que les sirve para absorber los jugos del vegetal. Siempre ricos en azúcares y conteniendo también albuminoides, estos jugos se concentran en el tubo digestivo del pulgón, desdoblándose los albuminoides e invirtiéndose los azúcares, para ser utilizados en la nutrición; pero no son totalmente absorbidos y llegan al recto aún muy cargados de aquellas sustancias; por esto, los excrementos de los pulgones son azucarados. Las hormigas buscan y tragan con avidez estos excrementos y saben obtenerlos a voluntad, acariciando con las antenas el extremo del abdomen del pulgón.

Pero hay varias y distintas especies de hormigas que llegan a más, pues se ocupan de cuidar a estos pulgones, productores de sustancias para ellas tan preciosas, manteniéndolos como verdaderos animales domésticos, llevándolos a pacer a las plantas convenientes, recogiendo sus huevos para cuidar de las crías, y atendiéndolos en todo, como verdaderas fuentes de riqueza que para ellas son. Estas hormigas son las causantes de esas invasiones súbitas de pulgones, que se observan en muchas plantas cultivadas; pues son ellas las que cuidadosamente los transportan con sus mandíbulas y los depositan en las ramas tiernas y retoños en que hallen jugos abundantes, viéndose cómo no dejan de visitarlos continuamente, acariciando a menudo su abdomen, para obtener el excremento que tanto estiman. Subterráneamente, ellas descubren raíces tiernas, propias para alimentar a otros pulgones, y de este modo pueden causar daños en las plantas cultivadas. Con razón han sido llamados estos pequeños Hemípteros *las vacas de leche* de las hormigas, puesto que los sostienen y conservan en el estado de verdaderos animales domésticos.

También son utilizados y cuidados, con el mismo fin, ciertos Coccidos y otros Hemípteros. Las llamadas *hilanderas* obtienen estos jugos azucarados de las orugas de determinados Lepidópteros. Son, pues, varios los insectos que han sido de este modo domesticados por unas u otras especies de hormigas. Varias de estas especies adaptadas a alimentarse de jugos azucarados, son las que diferencian una casta especial de obreras, llamadas odres, que almacenan en su buche esta miel, conservándola como reserva para las épocas de escasez, según antes hemos dicho.

Las *Atiinas*, tribu de la subfam. *Myrmicinas*, que viven en América, son hormigas verdaderamente agricultoras, porque ellas cultivan hongos que utilizan para su alimentación. Son muchas las especies de aquella tribu que muestran esta actividad y cada una cultiva una especie propia de hongo en cámaras, que disponen en sus nidos, en donde acumulan materias vegetales, con sus

excrementos, de manera a formar un humus apropiado para el desarrollo del micelio del hongo y saben hacer producir a estos hongos unos cuerpos redondeados o hinchazones jugosas, llamadas *bromacias*, que utilizan para su alimentación. Es interesante observar que muchos termes, de los que hablaremos después, hacen lo mismo. Artificialmente no se ha conseguido hacer producir a estos hongos aquellos hinchamientos globosos, ignorándose el procedimiento que las hormigas y termes emplean para ello. En estos cultivos, si son abandonados por las hormigas, al trasladarse la colonia o extinguirse el hormiguero, el hongo forma su aparato esporífero ordinario; pero éste nunca aparece mientras las hormigas los cuidan.

A este grupo corresponde el gén. *Atta*, que todas viven en la América tropical, en colonias numerosísimas, cuyos nidos son espaciosos y profundos, viéndose en la superficie los grandes montones de la tierra que extraen para establecerlos. Son muy valientes y agresivas contra todo animal que les moleste y suben a los árboles para cortar trozos de hojas, que transportan a sus hormigueros, empleándolas en el cultivo de los hongos. Se llaman "hormigas-parasol" porque llevan en posición vertical aquellos grandes trozos de hojas, sujetos con sus mandíbulas y como dándose sombra. En el nido, reducen las hojas a pequeños trozos y los amontonan, formando una masa vegetal esponjosa, muy adecuada para el cultivo del hongo.

En estas hormigas cultivadoras de hongos, las hembras vírgenes, antes de salir del hormiguero para efectuar su vuelo nupcial, cuidan de tomar micelio del hongo y guardarlo en su bolsa infrabucal. Cuando, después de la fecundación, ella va a fundar un nuevo nido, dispone una cámara donde deposita el contenido de aquella bolsa, mezclándolo con las materias húmicas que allí encuentra y con sus excrementos. El micelio comienza a desarrollarse y allí mismo deposita la hembra sus huevos. Las primeras obreras que nacen, se ocupan desde luego de recoger hojas para aquel cultivo, que rápidamente progresa. Hasta en regiones muy secas viven estas hormigas; pero ellas cuidan entonces de establecer las cámaras a bastante profundidad, para que no les falte la humedad necesaria.

Otras hormigas vegetarianas están especialmente adaptadas a utilizar semillas, que recogen en la época adecuada y almacenan en cámaras o graneros, cuidando de mantenerlas secas para que no germinen. Pero no desdeñan tomar también materias animales. Estas hormigas cosecheras o recolectoras establecen verdaderos caminos que, desde el hormiguero, se dirigen a los campos de recolección, y pertenecen a la subfam. *Formicinas* y también a la *Myrmicinas*. *El Messus barbarus*, de estos, hábitos, es muy común en nuestros países.

Un modo de nidificación particular es el de la hormiga hilandera, *Oecophylla smaragdina*, de las Indias Orientales, Australia y África tropical. Se llaman hilanderas estas hormigas porque nidifican en los árboles, uniendo varias hojas por sus bordes, de manera a constituir una cavidad o nido; y esta unión la hacen mediante una especie de cosido, aunque sin taladrar la hoja, utilizando una secreción semejante a seda que la larva produce. Para realizar la operación, las

obreras se colocan en fila en los bordes de las hojas, a los que sujetan con sus mandíbulas, de modo a aproximar los de unas a los. de las otras. Conseguido ésto, una obrera toma una larva y la comprime de modo que dé salida a aquella secreción, pasándola repetidamente de un borde a otro. La seda se pega a los bordes y se consolida, de tal modo que, terminado el trabajo, las hojas parecen cosidas unas a otras con tales fibras de seda y así se forma la cavidad o nido.

La sociedad se constituye, como de ordinario, partiendo de una joven hembra que acaba de ser fecundada. Ésta se sitúa sobre una hoja y allí cría su primera nidada de obreras. Desde que éstas primeras obreras nacen se ocupan de nutrir a la hembra, ésta produce una nueva nidada, ya más numerosa, y la sociedad entonces dispone los nidos del modo dicho. En estos nidos, además, ellas albergan los insectos de los que obtienen jugos azucarados y que son *Coccidos* y orugas de ciertos Lepidópteros, ocupándose de protegerlas, así como a sus crisálidas, cuidando incluso del nacimiento de la mariposa, para atender a sus huevos y colocarlos en las mejores condiciones favorecedoras del nacimiento de aquellas orugas, que tanto estiman.

En general, las hormigas de distintos nidos, aun siendo de la misma especie, muestran entre sí una verdadera hostilidad más o menos acentuada. Las de la misma sociedad se reconocen por el olor propio a todos los individuos del nido y siempre distinto al de otros. En las numerosas fosetas sensoriales, de que las antenas están provistas, residen los adecuados órganos olfativos de extraordinaria sensibilidad. Si se cortan las antenas, las hormigas se muestran ineptas para tal reconocimiento.

No siempre, sin embargo, manifiestan aquella hostilidad; pues en muchos casos se establecen relaciones de verdadera amistad, viviendo mezcladas en el mismo nido las de especies distintas, o bien se establece un verdadero parasitismo social, viviendo unas a expensas de las otras.

Algunas se limitan a establecer sus nidos próximos a los de la especie que pretenden explotar a su favor, robándoles sus provisiones. En otras, la especie explotadora, siempre de obreras muy pequeñas, abre galerías o conductos que hacen comunicar su nido con el de la especie explotada y por allí realizan el robo de provisiones, sin que puedan ser perseguidas por aquellos conductos, por cuanto son demasiado estrechos para permitir la circulación de estas obreras víctimas, más grandes. En algunas de estas hormigas ladronas las obreras son extremadamente pequeñas; así sucede en las *Carebara*, cuyas hembras jóvenes, cuando van a establecer nuevas colonias, llevan adheridas a sus patas algunas de estas pequeñísimas obreras; de este modo comienzan el nuevo nido con la ayuda de estas operarias, que desde luego se ocupan de sustraer alimentos para ella y para su cría. En muchos casos estas relaciones de parasitismo se mantienen sin verdadera oposición por parte de la especie perjudicada, porque la explotadora sabe halagar a sus víctimas y acariciarlas con las antenas hasta obtener de ellas, de buen grado, los alimentos que solicita.

Un fenómeno muy interesante es el de la esclavitud, que practican ciertas especies de hormigas de las subfamilias *Formicinas* y *Myrmicinas*.

La *Formica sanguínea* u hormiga roja común, de distribución geográfica muy extensa, organiza tropas de obreras que se dirigen a efectuar *razias* en hormigueros de una especie afín, la *Formica fusca*, de color negro. Aquellas tropas invaden los nidos de ésta, forzando la entrada, y producen allí gran alarma. Las *fuscas*, ante la invasión, procuran coger sus larvas y ninfas y escapar con ellas para ponerlas a salvo; pero las *sanguíneas* que sitian la entrada, no permiten la huída de ninguna obrera cargada, se apoderan de las larvas y ninfas y las llevan a su hormiguero, donde se convierten en obreras que trabajan en aquella colonia extraña como *esclavas*, aunque sin resistencia alguna, pues se conducen exactamente igual que si vivieran en su propio nido. Por esto en los hormigueros de *Formica sanguínea* es muy frecuente la existencia de obreras de *Formica fusca*.

Este instinto de esclavizar aquella especie a ésta, se manifiesta también en las reinas. La joven hembra fecunda de *Formica sanguínea*, después de efectuar su vuelo nupcial, es inepta para fundar por sí sola una nueva colonia y vuelve a un nido de su propia especie o bien se dirige a un hormiguero de *Formica fusca*, en el que penetra, a pesar de la excitación de que dan muestras sus obreras, busca las cámaras de ninfas, reúne algunas de ellas en montón y se coloca encima. Las obreras de *fusca* pretenden arrojar de allí a la intrusa, pero ésta se defiende y mata a las que osan ponerse al alcance de sus mandíbulas, hasta conseguir que se la deje allí tranquila. Claro está que esto sucede porque, rodeada de aquellas ninfas, adquiere el olor propio del hormiguero y cesa, por tanto, la hostilidad. Cuando nacen las obreras de las ninfas que ha reunido, no manifiestan hostilidad hacia tal hembra extraña, sino afecto, ocupándose de atenderla y cuidarla, así como a sus huevos. De este modo se forma una colonia mezclada. Pero las obreras de *sanguínea*, que sucesivamente van naciendo, no corresponden a aquel afecto de las *fuscas* y matan cuantas larvas de éstas pueden, de modo que, al fin, la colonia viene a ser solo de *sanguínea*.

Esta forma de esclavizar a todo el hormiguero, terminando por ser substituida totalmente la especie que lo construyó, se realiza de manera más rápida en el *Bothriomyrmex decapitans*, cuya joven reina, al descender de su vuelo nupcial, busca un nido de *Tapinoma nigerrimum* en el que se introduce, dejándose arrastrar de un lado a otro por las obreras que pretenden atacarla, y vaga así hostilizada hasta llegar a la cámara real, colocándose inmediatamente encima de la reina. Allí, en lugar tan respetado, las obreras la dejan tranquila y ella, poco a poco, va cortando la cabeza de la reina y comienza a poner huevos, que son recibidos y cuidado por las obreras como si fueran de su propia especie, pues durante este tiempo ya la intrusa ha adquirido el olor propio de la colonia. Muy pronto, pues, el nido es solo de *Bothriomyrmex* por desaparición de todas las obreras de *Tapinoma*.

Hay varios géneros, *Wheeleriella*, *Anergates* y otros, en los que esta adaptación parasitaria, en el establecimiento de sus nidos, ha llegado a tal grado que no se producen obreras, sino sólo hembras fértiles y machos; de tal modo,

que en los hormigueros no hay más obreras que las de la especie explotada. Las hembras fértiles, después de fecundadas, penetran en un hormiguero extraño, asesinan a la reina de éste de un modo parecido al descrito en el caso anterior, y la substituyen, consiguiendo que las obreras del nido del que se han apoderado cuiden sus huevos y alimenten sus larvas, que todas dan individuos fértiles. Naturalmente, como ya no nacen nuevas obreras, la colonia se extingue en cuanto mueren las antiguas; pero las jóvenes reinas producidas propagan la especie, parasitando de la misma manera otros hormigueros que, a su vez, se extinguen por falta de obreras.

En las especies del gén. *Polyergus*, llamadas hormigas amazonas, el reducir a otras a la esclavitud es un fenómeno normal y necesario para la vida de la especie; porque las obreras de *Polyergus* son todas verdaderos soldados, con mandíbulas falciformes, sólo útiles para la lucha. Todos los trabajos de la colonia tienen que ser realizados por obreras de otra especie, que son mantenidas en esclavitud. Para obtenerlas, las *Polyergus* realizan expediciones periódicas, que tienen lugar siempre por la tarde, y son notables por su perfecta organización y táctica, marchando en correcta formación en busca de un nido de otra especie. Cuando llegan a uno, de *Formica fusca*, por ejemplo, las obreras de éste, que presienten la agresividad de las invasoras, suelen huir inmediatamente; pero si tratan de oponer resistencia, mueren sin compasión, con la cabeza atravesada por las mandíbulas de las *Polyergus*. Éstas cogen y llevan a su nido todas las ninfas que hallan en el hormiguero invadido, y las obreras que de ellas nacen se ocupan de todos los trabajos necesarios, alimentan a las larvas de sus dominadores y a los mismos soldados, mediante la trofalaxis, pues la conformación de las mandíbulas de éstos no les permiten darse unos a otros aquellas gotas del líquido nutricio almacenado en el buche.

Un aspecto interesante de la vida de las sociedades de hormigas es el estudio del gran número de animalillos que se han adaptado a vivir en los hormigueros, como comensales o como parásitos. Se designan en general con el nombre de *myrmecophilos* y son no sólo Insectos diversos, sino también Arácnidos, Miriápodos e Isópodos terrestres. WASMANN, jesuita alemán que se ha dedicado especialmente a este estudio, ha descrito unas 2.000 especies de *myrmecophilos*. Las formas de adaptación a la vida en el hormiguero que éstos exhiben son muy varias, tendiendo siempre a apoderarse del alimento que las obreras dan a sus larvas, sin que aquéllas se aperciban o se den cuenta de la sustracción. Los más notables son los calificados por WASMANN con el nombre de *symphilos*, que son pequeños Coleópteros, de diversas especies y familias, que presentan particularidades orgánicas curiosas, en relación con su género de vida. Sus antenas son apropósito para acariciar a las obreras y obtener de ellas las gotitas de jugo azucarado que vomitan tras aquella excitación, y sus piezas bucales están dispuestas para recibir este alimento; pero lo más importante es que poseen en varios puntos de su cuerpo unas glándulas rodeadas de penachos de pelos, que segregan un líquido aromático y volátil, al cual son extremadamente aficionadas las hormigas, que con verdadero deleite lamen estos penachos de pelos. Y es tal la pasión de las obreras por estas secreciones aromáticas, que

abandonan el cuidado de las propias larvas, para dedicarse a alimentar las de los parásitos, llegándose así a producir la ruina total del hormiguero, cuando este verdadero vicio social se extiende a toda la comunidad.

Bastan las anteriores y poco detalladas noticias sobre la biología de las hormigas, para dar una idea de la complejidad que ofrece este notable grupo de Himenópteros, cuyas sociedades han sido en todo tiempo consideradas por el hombre como modelo de orden y laboriosidad. Dentro siempre de un comunismo perfecto, se presentan en estas sociedades variaciones considerables, que están en relación con el régimen y género de vida que ofrezcan las diversas especies y que es tan distinto de unas a otras, por lo cual no cabe hacer una descripción general que las abarque a todas.

En todos los casos, sin embargo, es sorprendente la coordinación entre las actividades y trabajos de los diferentes miembros que integran la comunidad. Como antes hemos dicho para la abeja, tal coordinación es automática, establecida en cada momento como efecto de la mentalidad comunista propia de estos seres, y no como producto de órdenes emanadas de jefes o directores de cualquier clase, que nunca existen en estas sociedades perfectas.

En el hormiguero, hay una clara división de funciones sociales, determinada en primer lugar por la diferenciación en castas y, dentro de éstas, por aplicarse unos individuos a realizar ciertos trabajos mientras otros se emplean en labores distintas, siempre sin romper la armonía entre las diversas actividades.

Esta típica mentalidad es explotada por las hormigas esclavagistas, que se apoderan de obreras de otras especies, sabiendo bien que estas operarias extrañas, obedeciendo a sus impulsos comunistas, trabajarán en el nido ajeno, efectuando las labores que allí perciban como necesarias, sin necesidad de presión ni fuerza alguna. Esta esclavitud no supone sacrificio para el esclavo, que en el hormiguero extraño realizará los mismos actos, actuará del mismo modo y gozará de los mismos placeres y beneficios que en el propio.

La trofalaxis o intercambio de los alimentos contenidos en el buche, mantiene en las hormigas una íntima relación somática entre todos los miembros de la comunidad, que de este modo resultan ligados entre sí corporalmente, mediante esta permutación de los jugos nutricios. La entrega de unos a otros de gotitas de este jugo va, al parecer, acompañada de una especial sensación voluptuosa. Así, este verdadero comunismo nutricional, es una fuente de placer para el individuo; según hemos dicho antes, esto es explotado por los mirmecófilos para vivir parasitariamente en los hormigueros, que llegan hasta introducir en ellos, con sus secreciones embriagadoras para las hormigas, los gérmenes de vicios fatales para la sociedad.

Las impresiones de origen exterior percibidas por las hormigas, y que constituyen estímulos para su actuación, son muy variadas. Tienen muy desarrollado un sentido especial, que FOREL llama topoquímico, que les permite el reconocimiento de objetos y lugares, orientarse en su camino para volver al

nido desde lejos, etc. ; estas sensaciones topoquímicas parecen ser combinaciones tacto olfativas. Los órganos receptores de este sentido, como los de las sensaciones táctiles finas y las simplemente olfativas, se hallan en las abundantísimas fosetas sensitivas que existen en las antenas. La visión desempeña en las hormigas un papel mucho menos importante que en los insectos voladores; ellas tienen ojos pequeños y muchas son completamente ciegas. Las sensaciones táctiles y, sobre todo, las olfativas son las que juegan el principal papel en sus relaciones con el mundo exterior y las que emplean para reconocerse entre sí. Esto es utilizado por las reinas parásitas, que consiguen engañar a las obreras del hormiguero parasitado en cuanto adoptan el olor particular de éste.

En toda sociedad tiene que existir comunicación, aunque sea rudimentaria, entre sus miembros. En las hormigas está bien determinado que poseen un verdadero lenguaje antenal, mediante el cual se comunican unas a otras sus impresiones o descubrimientos. De este modo, una obrera exploradora que vuelve al nido, va sucesivamente comunicando el resultado de su exploración a otras obreras y acaba por formarse un grupo mayor o menor, que se dirige al lugar indicado por la primera. El sentido topo químico es el que permite seguir a éstas el camino de la anterior, así como regresar nuevamente al nido.

Como en todos los insectos, en las hormigas son los instintos o reflejos, determinados por una estructuración innata de los centros nerviosos, los que constituyen la base de la conducta. Pero, además, las hormigas son notablemente inteligentes, y no sólo numerosos reflejos condicionados perfeccionan aquella conducta innata, sino también verdaderos hábitos y enseñanzas adquiridas, puestos siempre al servicio de la sociedad, en concordancia con su mentalidad comunista.