

CIENCIAS NATURALES

LAS SENSACIONES DE LAS ABEJAS Y DE LAS HORMIGAS.—Gaston Bonnier, en la *Revue Hebdomadaire*, de París, hace un estudio comparativo de estas dos especies de insectos, poniéndose en guardia contra la tendencia antropocéntrica que, consciente ó inconscientemente, suelen seguir los naturalistas en este género de trabajos, refiriendo lo que pasa entre los animales á lo que sucede entre nosotros mismos, tendencia anticientífica, pues los órganos de los sentidos en unos y otros son muy distintos, y la impresión del mundo exterior no puede ser lo mismo para un insecto que para un hombre. Claro es que, como no podemos hablar el lenguaje de las hormigas ni el de las abejas, sino el nuestro, tenemos que emplear palabras que representan en suma sensaciones nuestras; pero hasta en esto conviene limitarse todo lo posible. Nosotros estamos, con relación á las abejas y á las hormigas, en la misma situación que un inmenso gigante provisto de sentidos distintos de los nuestros, que viniera á estudiar nuestras ciudades. Aun admitiendo que tenga sentidos bastante análogos á los nuestros, ¿qué pensará, por ejemplo, al ver reunidas en un mismo punto de la ciudad de Londres gran número de bestiecillas femeninas gritando y gesticulando, maltratadas y perseguidas después por individuos del sexo masculino, provistos de bastones cortos? Mucha sagacidad necesitaba para comprender que se trataba de un mitin de sufragistas.

Supongamos ahora que este gigante hace algunos experimentos. Si ha observado que un animalito humano, en París, por ejemplo, va todos los días á la misma hora, de un sitio de la ciudad á otro, y quiere darse cuenta de sus costumbres, podrá operar del modo siguiente: mientras el hombre va tranquilamente á su oficina, nuestro gigante le cubre la cabeza con un saco negro; lo coge delicadamente con unas pinzas, lo

deposita en otra calle de la ciudad, y le quita bruscamente el saco que cubría su rostro. ¿Qué ocurrirá? El hombre se preguntará por qué prestigio no está en su camino; pero si es un empleado de conciencia, preguntará dónde se halla, y el gigante le podrá seguir de calle en calle en el hormiguero humano, hasta que le vea entrar en su oficina. ¿Deducirá de esto que el hombre tiene un sentido de la dirección semejante al de las palomas mensajeras? Si otro día lo coge con las pinzas, lo sumerge en el Sena, lo empapa bien y lo deposita en un muelle desierto, ¿qué verá? Observará que el hombre, recobrados los sentidos, no irá al sitio á que suele ir, sino que tomará un camino que le conduzca á su punto de partida; pues lo natural es que se vaya á su casa y se meta en la cama para no coger una pulmonía. El gigante será capaz de deducir que la inmersión en agua perturba la memoria de aquellos animales. Otra vez, el gigante ve á orillas del mar, en un acantilado, ciertas bestiolas hembras, bastante corpulentas, cada una con un pequeño sér envuelto en trapos, á modo de larvas humanas en su capullo artificial; son nodrizas que se pasean con sus rorros; coge con cuidado todas aquellas larvas, á pesar de la resistencia de sus protectoras, y las deposita simplemente, aprovechando la marea baja, al pie del acantilado. Entonces verá correr como locas á las nodrizas, acercarse al borde del acantilado, de donde no pueden bajar, dar gritos, levantar sus patas de delante y huir hacia la aldea próxima en dirección contraria á la ocupada por las larvas. Los experimentos podrán multiplicarse, mostrando todos claramente la dificultad de las observaciones y de los experimentos biológicos, y los errores en que podemos incurrir.

Apliquemos, en efecto, las observaciones hechas á las costumbres de las abejas ó de las hormigas. A veces se ve, sin causa aparente, gran número de hormigas reunidas en un punto del hormiguero; no se ocupan en nada definido; se vuelven unas á otras agitando sus antenas; el conjunto parece turbado; de pronto, se organiza el desfile en masa; la aglomeración

vuelve á formarse; luego otras hormigas que salen del hormiguero parecen dar una orden, empujando á cierto número de individuos de la aglomeración, y todas regresan y el orden se restablece.

Hay naturalistas que en tales reuniones ven la preparación de una expedición concertada de antemano, otros la discusión de proyectos de emigración, etc.; estamos en el caso del gigante ante el mitin de Londres.

En una colmena de observación, examinemos en la primavera, cuando las abejas recogen mucho néctar en las flores, los alvéolos situados en lo alto de un panal, y veremos que las abejas transportan el líquido azucarado, cogido en los alvéolos de más abajo, para meterlo en las celdas definitivas en que se almacenará la miel; el néctar recogido en las flores contiene de 60 á 80 por 100 de agua. Las libadoras lo colocan en las celdas inferiores, lo más cerca posible de la puerta, y vuelan de nuevo hacia las flores; otras obreras, que trabajan el interior del panal, transportan de nuevo aquel néctar de celda en celda, en gotitas, para hacer evaporar el exceso de agua; y otras obreras, cuando el líquido está maduro, ó sea cuando ha adquirido una concentración que reduce la proporción de agua al 25 por 100, lo vuelven á coger y lo depositan en sus celdas definitivas situadas en lo alto del panal. Pues bien; fijemos la atención en una de estas últimas abejas; marquémola con polvo rojo aglutinante para reconocerla fácilmente, y veremos á nuestra obrera roja, transportar como sus compañeras la miel madura á las celdas altas, cerrando cada una, cuando está completamente llena de miel, con un taponcito hermético de cera. Tomemos delicadamente esta obrera con unas pinzas, y coloquémola en el extremo opuesto del panal, como si dijéramos, en otra calle de su ciudad; al cabo de algún tiempo veremos que la obrera ha vuelto á su sitio prosiguiendo su trabajo; no la han guiado ni el olor ni la vista, porque el olor es el mismo en toda la colmena, y la oscuridad es completa. Nos encontramos en el caso del gigante y el empleado. Y lo mismo

podríamos decir de los demás casos, que deben ponernos en guardia contra toda conclusión prematura.

Bonnier elige para su estudio paralelo la abeja común ó negra, la *Apis mellifica*, por ser la más conocida entre las pocas especies que existen. En cuanto á las hormigas, de las que se han descrito cerca de 1.600 especies, suponiendo los entomólogos que hay más de otras tantas todavía, ha elegido las especies más conocidas y corrientes.

¿Hay semejanza suficiente entre los sentidos de las hormigas y de las abejas? Las hormigas mejor constituidas tienen dos grandes ojos laterales, y en lo alto de la cabeza, y un poco adelante, tres ojitos abombados en triángulo; estos últimos son ojos simples, mientras que los dos grandes están compuestos y presentan numerosas faetas exagonales; lo mismo ocurre con las abejas, que también tienen cinco ojos en la misma disposición. En general, los ojos de las abejas parecen más perfectos que los de las hormigas; cada ojo compuesto de una abeja está formado próximamente por seis mil trescientos elementos ó ojos elementales; el de una hormiga no pasa de seiscientos; los ojos simples están también mejor formados en las abejas que en las hormigas. Los naturalistas piensan que los ojitos simples son ojos de miope y sirven á los insectos para ver los objetos de cerca, á causa de su convexidad, y los dos ojos compuestos serian de présbita, permitiéndoles ver á gran distancia, á veces á más de dos kilómetros. Que los ojitos simples no permitan ver á las abejas y á las hormigas más que los objetos muy cercanos, es muy posible, aunque ningún experimento concluyente lo demuestre; pero que los dos ojos compuestos permitan ver á gran distancia, siendo los más perfeccionados que se puedan imaginar, Bonnier lo niega, demostrando la verdad de su negación con varios experimentos. Eso no quiere decir que los ojos de las abejas no sirvan para nada. Las abejas ciegas pueden todavía visitar las flores que tenían costumbre de frecuentar, recogiendo su néctar; pero una vez marchitas estas flores, las abejas son incapaces de adaptarse á

la exploración de flores de otras especies. Se ha sostenido que las abejas distinguen perfectamente los diversos colores, y son atraídas á las flores por sus matices vivos y brillantes. Sprengel, Darwin y Hermann Müller han llegado á la conclusión de que los colores diversos de las flores, sus matices, sus estrías y sus manchas, han sido combinados para atraer á los insectos melíferos, rivalizando así las flores para conseguir el transporte del polen de una planta á otra, facilitando los cruzamientos. De este modo se ha imaginado una maravillosa novela: la adaptación recíproca de las flores y de los insectos, las primeras modificándose poco á poco, cambiando de forma y de color, para ser preferidas por tal ó cual especie de abeja ó de otro insecto melífero, y modificando los segundos el largo de su trompa, el grueso de su cabeza, los pelos que recubren su cuerpo, para prestar mejor servicio á las flores que visitan, atracándose, en cambio, de néctar, líquido azucarado que para nada sirve á la planta misma y que ésta prepara como recompensa del trabajo que el insecto se toma al difundir el polen, contribuyendo á la propagación de la especie vegetal. Esta novela infantil, inventada por Sprengel en *El Misterio de la Naturaleza revelado*, y acogida seriamente por Darwin, se enseña hoy en casi todas las Universidades del mundo.

Bonnier ha probado, en treinta años de observaciones y experimentos, que todo este andamiaje de hipótesis no tiene fundamento ninguno. Si las abejas distinguen los colores, lo que no es imposible, esta distinción es en ellas cosa accesoría, y no interviene para nada en la busca de las sustancias necesarias para su existencia. Lo que parece cierto es que la vista de las abejas les permite percibir los movimientos de la luz y las diferencias de intensidad luminosa, y lo mismo ocurre, en general, con las hormigas. Ilumínese bruscamente una parte de la colmena, abriendo, por ejemplo, una ventanita, sin volver á cerrar su madera, y las abejas siguen trabajando al principio como si nada hubiera cambiado; luego algunas obreras examinan el sitio por donde entra aquella luz insólita; después

las abejas se retiran hacia las partes oscuras de la colmena y se ocupan en seguida en untar el cristal con un barniz espeso, fabricado con las sustancias gomosas que recogen en las yemas de los árboles, y una vez lograda la oscuridad, prosiguen su trabajo normalmente. Enciérranse unas hormigas en una caja de vidrio, y si se cubre una parte de ella con cartones, se ve á las hormigas trasladarse á la parte oscura, llevando allí sus larvas; si se cambia de sitio el cartón, las hormigas se mudan en seguida á la parte oscura. Estos hechos muestran que los ojos de las abejas y de las hormigas perciben la luz y sus movimientos. Las radiaciones oscuras ultravioletas, imperceptibles para nosotros, son perceptibles para las hormigas, que huyen de esa oscuridad como de la luz blanca.

Cuando una persona, no acostumbrada, visita una colmena, se le recomienda que se esté todo lo quieto posible para que no le piquen, pues las centinelas que están á la puerta se precipitan contra todo lo que se mueve bruscamente, y no se fijan en lo que está inmóvil ó se mueve con mucha lentitud. Lo mismo pasa con las hormigas: bajemos bruscamente el brazo á la entrada de un hormiguero, y veremos á las valerosas obreras erguirse amenazadoras sobre sus patas, sin miedo á la enorme masa del gigante que las ataca; esas hormigas lanzan ácido á distancia sobre la mano que ha hecho un movimiento brusco, ó bien tratan de picarla; pero si nos acercamos suavemente, bajando el brazo poco á poco, las hormigas no se ponen en estado de defensa.

La conclusión que de estas observaciones y otras muchas saca Bonnier, es que la visión es imperfecta en las abejas y en las hormigas, y no es lo que las sirve para reconocer su camino cuando se alejan y vuelven á sus casas.

El asiento del olfato en ambos insectos parece hallarse en las antenas. Una abeja está tranquilamente ocupada en lamer una gota de jarabe, y se acerca suavemente á su cabeza una aguja mojada en éter; inmediatamente el insecto dirige sus dos antenas hacia la aguja, y sus movimientos revelan viva

inquietud; si se hace el experimento con una aguja inodora, la abeja sigue chupando su jarabe; y si se acerca la aguja con éter por detrás ó á los lados, también permanece insensible; lo que prueba que los olores sólo son percibidos desde muy cerca. Su trompa ó lengua es insensible al olor, contra lo que se había supuesto, y en todo caso, los olores no los percibe lo mismo que nosotros. Tomemos dos sustancias para nosotros inodoras, una gota de azúcar puro y una disolución de sublimado corrosivo: al acercarle el azúcar extiende sus dos antenas alternativamente en dirección de la gota azucarada, y en seguida la lame con su lengua hasta que la agota; al presentarle el sublimado, no hace ningún movimiento; pero si se le acerca de modo que lo toque con su trompa, se la ve retirarse y frotar su lengua contra sus patas, como para desembarazarse de la sustancia que le quema. Esto muestra que la abeja percibe el olor del azúcar y no el del sublimado, y lo percibe con sus antenas.

Si se ofrece á una abeja una gota de líquido azucarado impregnada de moscatel, se la ve volver vivamente las antenas hacia aquella gota cuyo olor parece desagradarla; porque en lugar de adelantar la lengua hacia aquel líquido, se retira vivamente. Esto muestra que un olor que no las agrada, puede impedir á las abejas recoger una sustancia útil para su alimento. En general, el sentido del olfato está muy desarrollado en las abejas, no porque perciben los olores á grandes distancias, sino porque muchas sustancias, cuyo olor es insensible para nosotros, atraen ó repugnan á las abejas, muy marcadamente.

Lo mismo ocurre con las hormigas: conocido es el experimento que consiste en pasar simplemente el dedo á través de un camino de hormigas; se ve á todas las hormigas detenerse de ambos lados de aquel trazo invisible, yendo sobre los bordes de la región por donde ha pasado el dedo, agitando sus antenas sin decidirse á franquear aquel obstáculo que nos parece imaginario. El asiento del olfato de las hormigas parece

también estar en las antenas: Erichson, en las hormigas, y Cheshire, en las abejas, han descubierto lo que llaman *huecos del olfato*, situados en lo alto de las antenas; consisten en una cavidad, colocada por debajo de una membranita aplastada y muy delgada, en la que se halla una célula nerviosa especial servida por un nervio.

El sentido del olfato parece ser el principal en las abejas y las hormigas para la busca de su botín; pero no hay que confundir las emanaciones desconocidas de nuestros sentidos, procedentes de las materias azucaradas, con lo que nosotros llamamos el perfume de las flores.

En cuanto al tacto, parece residir especialmente en los pelos situados por delante y á los lados de las antenas. Este sentido es el que parece servir, principalmente á las hormigas, para reconocer el camino ya recorrido, sobre todo en el interior del hormiguero. Otro uso de estos pelos táctiles es el que se refiere á lo que se llama el lenguaje de las hormigas y de las abejas.

Es cosa probada, en efecto, que las abejas se comunican entre sí por medio de las antenas, y que lo mismo sucede con las hormigas. Francisco Huber, que era ciego, es el naturalista á quien se deben los mejores experimentos en este respecto. Se aísla á la abeja madre, mal llamada reina, de una colmena, y se la encierra en una jaula cuyas mallas metálicas sean bastante estrechas para impedir el paso de una abeja; se deja esta jaulita en medio de la colmena, en la profunda oscuridad propia del interior de la colonia; de tiempo en tiempo, se entreabre la ventana de la colmena para ver lo que pasa. Las abejas, echando de menos á la madre, sienten gran inquietud; se agitan y no tardan en averiguar (¿por qué sentido?) que la madre está encerrada en una jaula, y se las ve pasar sus antenas á través del enrejado; la madre se agarra á las mallas y cruza sus antenas con las obreras que se le acercan; tras esta conversación, las obreras pasan sus patas por el enrejado, tratando de sacar á su madre de la jaula; como no lo pueden conseguir,

las obreras acuden, relevándose al lado de su madre, alargando su trompa hasta su boca para alimentarla. Es evidente, aun sin este experimento, para todo observador, que las abejas se entienden entre sí por medio de sus antenas.

Pedro Huber, hijo de Francisco, se ha dedicado más especialmente al estudio de las hormigas, y ha hecho ver que las antenas deben considerarse como órgano del lenguaje entre estos insectos; cuando una hormiga va á buscar compañeras que la ayuden á transportar un objeto, siempre hay contacto entre las antenas de aquella hormiga y las de sus compañeras.

Hay que reconocer, sin embargo, que las hormigas disponen de un sentido desconocido que las permite comunicarse entre sí con extraordinaria rapidez como por ondas hertzianas. Si se remueve bruscamente á las hormigas que están en las cercanías de su hormiguero, las centinelas dan una señal de alarma que se propaga por todo el hormiguero en algunos segundos, corriendo por todas las galerías hasta las más alejadas del peligro; la vista no entra para nada en esta agitación, ni las antenas han podido cruzarse de unas hormigas á otras, y, sin embargo, la alarma ha corrido como un reguero de pólvora, sin que se sepa el procedimiento.

El sentido del oído es tan problemático en las abejas como en las hormigas. ¿Cómo?, se dirá; pues ¿qué hace un agricultor cuando se le escapa un enjambre y quiere retenerlo? Acude con una cacerola y la golpea con un útil metálico; su mujer y sus hijos hacen lo mismo con sartenes y cucharas, y toda la familia se dedica á producir el mayor estrépito para detener el enjambre. Es verdad que se hace todo eso; pero las abejas no hacen caso de todo aquel ruido; numerosos experimentos, hechos por el mismo Bonnier, demuestran que las abejas no cambian en nada su actitud, ni sus trabajos, ni su modo de vivir cuando cerca de la colmena ó en la colmena misma se producen los ruidos más inesperados; tan insensibles son las abejas al ruido de un cañón como á una caja de música. En el mismo

caso se hallan las hormigas. Pedro Huber y Forel, después de varios experimentos, afirman que las hormigas son completamente sordas. De existir algo comparable á lo que nosotros llamamos el oído en las hormigas y en las abejas, este sentido funciona de distinto modo que en nosotros.

En cambio, parecen tener el sentido de la dirección, cuya naturaleza y asiento nos son desconocidos. Bonnier ha hecho recientemente el siguiente experimento, que prueba hasta qué punto está desarrollado el sentido de la dirección en las abejas. A doscientos metros de las colmenas, prepara una especie de ramaje y lo unta con jarabe; al día siguiente, las abejas descubren aquella inesperada fuente de miel, y organizan un va-y-vén de libadoras; renueva de tiempo en tiempo el jarabe y marca con polvo verde adherente á las libadoras que van á tomarlo; entonces dispone á seis metros, en dirección perpendicular á la del vuelo del enjambre un segundo ramaje con el mismo jarabe; al otro día se ve que las mismas abejas manchadas de verde van directamente al primer ramaje; las husmeadoras descubren el segundo, y se organiza un nuevo ir y venir entre la colmena y el ramaje, observándose que nunca son las libadoras verdes las que van al segundo, sino otras, á pesar de que todas ellas van directamente, por un vuelo recto, al uno ó al otro ramaje.

¿Dónde reside este sentido particular? ¿Quizá en los ganglios nerviosos cerebroides? En todo caso, parece que no tiene relación con las antenas. En las hormigas no es tan fácil poner en evidencia el sentido de la dirección; pero no hay duda que existe; sólo que, como las abejas vuelan en un radio de más de dos kilómetros, y las hormigas no pueden andar sino en un radio de doscientos metros de su casa, el sentido de la dirección es menos apreciable para el observador.

El célebre entomólogo francés Fabre ha examinado las hormigas amazonas, cuando parten en columna para expediciones guerreras; una vez partidas, Fabre barre enérgicamente en varios puntos el camino que han seguido; á la vuelta, las

hormigas, en cada cortadura del camino, se quedan desconcertadas, se paran, se dispersan á derecha é izquierda, pero al fin franquean la región de donde ha desaparecido la huella de su olor, y vuelven á su domicilio. En otra expedición, cuando las hormigas han marchado, Fabre coge su manga de riego é inunda el trayecto seguido por las amazonas; á la vuelta, sorpresa, vacilación; pero al cabo de algún tiempo, las hormigas se lanzan bravamente sobre los palitos y hojas que flotan en el agua, arrastradas en parte por la corriente; se agarran como pueden, con ayuda de las arenillas ó piedrecitas que sobresalen en el agua, y en definitiva, sin perder su dirección, alcanzan la orilla opuesta y vuelven á su hormiguero.