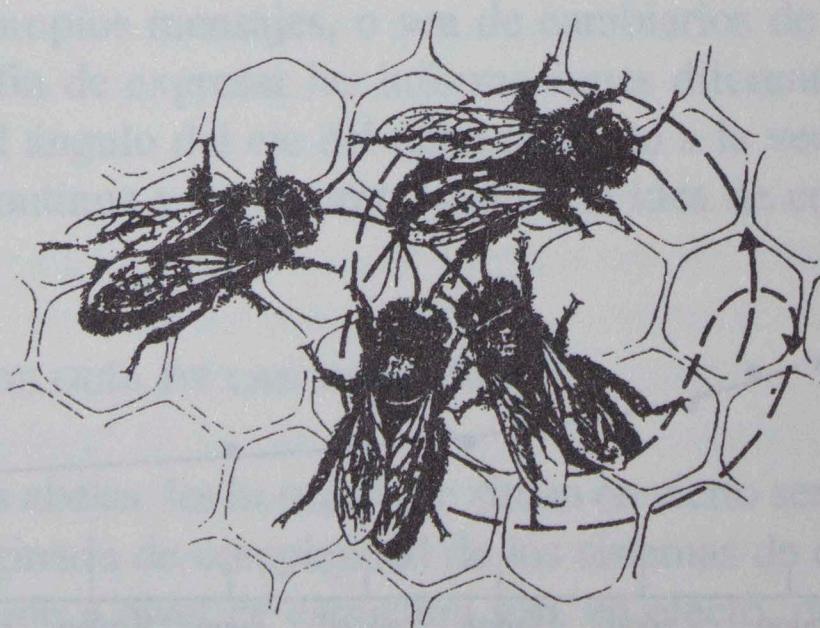


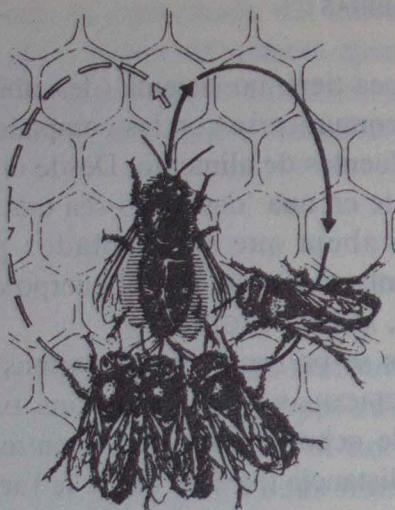
### 1.9.2. LA DANZA DE LAS ABEJAS

La abeja de miel europea tiene un sistema (descubierto y descrito por Karl von Frisch) que le permite comunicarse con las compañeras acerca de la presencia y de la situación de las fuentes de alimento. Desde el punto de vista de la expresión, este sistema consiste en una ‘danza’, o sea una configuración de movimientos del cuerpo de la abeja que son captados por las antenas de las compañeras mediante un contacto directo con el cuerpo de la abeja (la expresión de este código es, por tanto, MÍMICO-TÁCTIL).

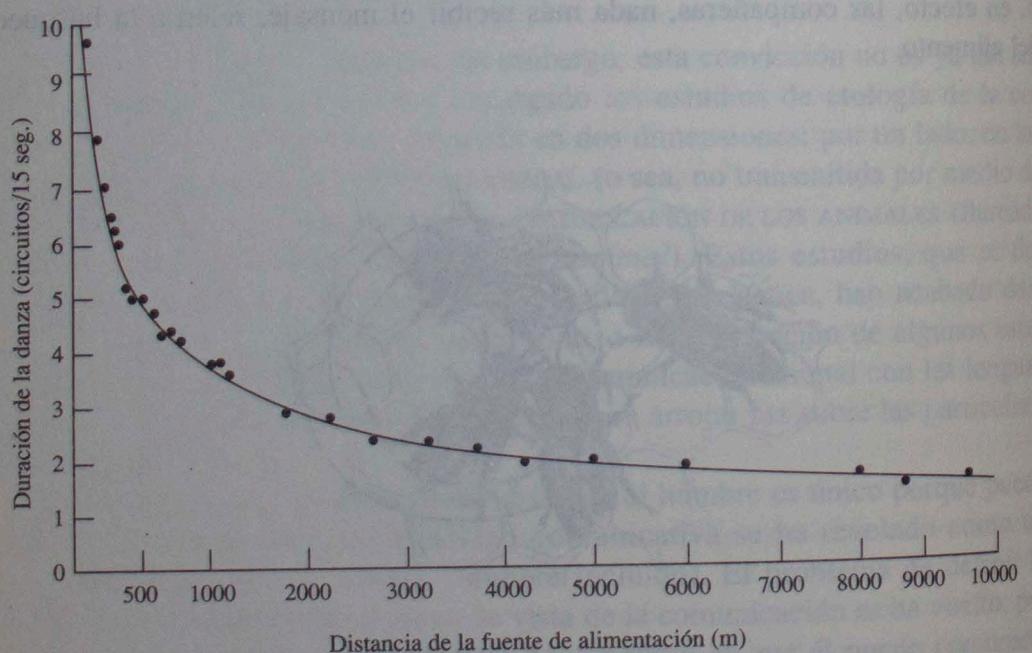
La danza de las abejas se presenta en dos formas fundamentales: por un lado, tenemos una DANZA CIRCULAR y, por otro, una DANZA DEL ABDOMEN (en forma, aproximadamente, de ocho). La diferencia entre el primer tipo y el segundo tiene que ver con la distancia que hay desde la fuente de alimento hasta la colmena. Si la fuente se encuentra a pocas decenas de metros de distancia (entre los 10 y los 50), la abeja lleva a cabo una danza circular, dando vueltas en círculo hasta completar la rotación, repitiéndolo de nuevo, a continuación, en sentido contrario. Este movimiento se repite, y mientras tanto la abeja se para de vez en cuando para pasar a sus compañeras microscópicas gotitas del alimento que ha recogido. Este tipo de mensaje significa, para las abejas que lo reciben, algo tan concreto como «Volad fuera y buscad en los alrededores de la colmena». Y, en efecto, las compañeras, nada más recibir el mensaje, salen a la búsqueda del alimento.



La danza del abdomen, en cambio, tiene la forma de dos anillos, unidos por un eje central zigzagueante. La abeja recorre rápidamente el pequeño eje en línea recta, agitando a menudo el abdomen; a continuación traza un círculo de 360° a la izquierda, corre otra vez hacia adelante a lo largo del eje central, traza otro círculo a la derecha y repite esta operación numerosas veces.



Esta danza indica, ante todo, la DISTANCIA. Von Frisch descubrió, en efecto, que el número de vueltas en forma de ocho que las abejas realizan es inversamente proporcional a la distancia de la fuente de alimento.



Como muestra el gráfico, si el alimento está a 100 m, tenemos 9 o 10 vueltas cada quince segundos; si está a 300 m, tenemos alrededor de 7 vueltas; si está a 1000 m, las vueltas son 4,6; si está a 2000 m, son 2,2; si está a 10000 m, son 1,25. Si las distancias aumentan todavía más, la danza se convierte solamente en una larga y discontinua trayectoria realizada agitando el abdomen.

La hipótesis de Von Frisch es que no toda la configuración de movimiento llevada a cabo por la abeja comporta informaciones acerca de la distancia del alimento, sino que la indicación de la distancia se expresa exclusivamente en la parte central (el eje) del ocho, y depende concretamente de la duración del trayecto necesario para cubrir el eje. El trayecto, en efecto, se realiza tanto más lentamente cuanto más lejos está la fuente: para una distancia de 300 m, se requiere 1/2 segundo de tiempo; para 500 m, alrededor de un segundo; para 1000 m un segundo y 1/3, etc.

Pero la danza del abdomen posee también otra característica: es capaz de indicar con extrema precisión la DIRECCIÓN de la fuente, a diferencia de la danza circular. La abeja descubridora (que consigue medir la distancia existente entre la fuente y la colmena) da al eje de su ocho, en efecto, una particular disposición, de manera que forme un ángulo especial respecto a la vertical. Tal ángulo será igual al formado por el segmento que une la colmena a la fuente, y al formado por el que une el sol y la colmena.

Por consiguiente, si el eje del ocho está orientado hacia arriba, eso significa que la fuente de alimentación está en la misma dirección del sol; si está orientado hacia abajo, quiere decir que el alimento está en dirección opuesta al sol; si, en cambio, la abeja traslada el eje de  $60^\circ$  a la izquierda respecto a la vertical, el lugar de alimentación está situado a  $60^\circ$  a la izquierda respecto al sol, y así sucesivamente. Esta danza, además, se realiza a oscuras y en un plano vertical, sobre el que se expresa la posición relativa de la colmena, de la fuente de alimento y del sol.

Los experimentos y las observaciones desarrolladas a propósito del sistema de comunicación de las abejas han demostrado que estos insectos tienen la posibilidad de MODULAR sus propios mensajes, o sea de cambiarlos de manera continua para adaptarlos con el fin de expresar las informaciones diferentes que éstos implican. La variabilidad del ángulo del eje del ocho respecto a la vertical es un buen ejemplo de variación continua y no discreta. (Sobre la idea de continuo, cfr. 2.6.)

### 1.9.3. SEÑALES DE GUÍA DE LAS HORMIGAS

Respecto a las abejas, las hormigas se sitúan en cierto sentido en el otro extremo de una escala imaginaria de complejidad de los sistemas de comunicación. Sus medios de comunicación a nivel de estructura son, en efecto, mucho más elementales, transmiten informaciones extremadamente limitadas y utilizan como expresión el canal más usado de la naturaleza, el canal QUÍMICO. Entre los sistemas de comunicación de las hormigas, el más interesante para nosotros es el de las 'señales de guía', que reflejan con mucha claridad la organización social de estos insectos.

En las colonias de hormigas, la función de encontrar el alimento está asignada a un restringido número de exploradoras, que después de haber encontrado la fuente reclutan a un determinado número de obreras para transportarlo. Las exploradoras, una vez que han encontrado el alimento, comunican el descubrimiento corriendo de-

sordenadamente y sacudiendo las antenas. La agitación se extiende rápidamente a las compañeras, que se reúnen alrededor de las exploradoras. Éstas, entonces, indican a sus compañeras la dirección que hay que tomar para llegar al alimento, y lo hacen de dos maneras distintas. En algunas especies, la misma exploradora guía a las compañeras hasta la fuente; en otras, en su vuelta a la colonia, va depositando a lo largo del camino un determinado número de gotitas olorosas. Las hormigas que tienen que recoger el alimento pueden así seguir la pista olorosa aunque la exploradora se quede en el nido. La tendencia a seguir la pista explica el fenómeno, muy claro incluso para ojos inexpertos, de las colonias de hormigas en marcha en una única dirección. Según algunos investigadores, las gotas de sustancia olorosa (FEROMONAS) que deja la exploradora están también orientadas: es decir, que esas gotas tendrían la posibilidad de indicar la dirección concreta y no solamente el trayecto (o sea, como si tuvieran una flecha apuntando). En cualquier caso, estas pistas olorosas, a diferencia de muchas señales animales, son relativamente persistentes, y pueden ser distintas de una especie a otra (creando así una especie de 'dialectos', que permiten a cada una de las especies por separado seguir su propia pista, ante la que las hormigas de otra especie permanecen 'ciegas', no llegando a percibirla).

Las hormigas tienen también otros medios de señalización, con diferentes finalidades y basados en otros tipos de expresión. Pueden, por ejemplo, señalar un estado de alarma mediante danzas frenéticas o emitiendo olores específicos para esa función, o incluso produciendo señales acústicas obtenidas al arañar con el cuerpo en las paredes del nido (las hormigas no tienen órganos auditivos, pero captan el sonido en la forma de vibración del terreno).

#### 1.9.4. SUMARIO

Es fácil apreciar una diferencia estructural entre la comunicación de las abejas y la de las hormigas: los mensajes olorosos emitidos por las hormigas son muy simples (se trata de sucesiones de microscópicas gotas de sustancia olorosa), y sirven para transmitir informaciones de un solo tipo, referentes, por tanto, al trayecto que las compañeras tienen que seguir (y quizás también la dirección de este trayecto); los mensajes bailados de las abejas son, por el contrario, más complejos: son de dos maneras (la danza circular y la del abdomen), son modulables, pueden adaptarse, por tanto, al significado que hay que expresar y —desde el punto de vista de lo que quieren decir— se refieren únicamente a la dirección y a la distancia del alimento.

### 1.10. Propiedades fundamentales del lenguaje

A pesar de su carácter abstracto, la noción intuitiva de lenguaje que hemos presentado en el § 1.4 se puede concretar intentando especificar algunas propie-

dades fundamentales de la facultad de lenguaje. Las consideraciones siguientes tienen en cuenta también informaciones ofrecidas en el párrafo anterior a propósito de los sistemas de comunicación animales.

#### 1.10.1. CARÁCTER CONGÉNITO

La primera y fundamental propiedad del lenguaje está en el hecho de que éste, en cuanto facultad, es CONGÉNITO (otros, siguiendo el ejemplo de Chomsky, prefieren decir INNATO), en el sentido de que no es el resultado de un aprendizaje, sino que 'nace' con el organismo que lo exhibe y está grabado en el patrimonio genético del individuo. El niño pequeño dispone muy pronto de los medios para expresarse y, en torno a los doce meses, según una programación genética muy clara, empieza a 'hablar' (o sea, a usar la lengua verbal utilizada en el ambiente en el que crece). De la misma manera, las especies animales disponen, obviamente sin ninguna posibilidad de haberlos aprendido, de sistemas de comunicación de acuerdo con sus necesidades.

#### 1.10.2. RELATIVA INMUTABILIDAD

Por mucho que el hombre haya adquirido las lenguas verbales en una fase relativamente reciente de su evolución (cfr. cap. 4), es razonable suponer que siempre ha tenido la facultad de expresarse de alguna manera. El carácter congénito del lenguaje hace pensar que esta facultad no se altera con el tiempo (a no ser en los tiempos, muy lejanos, de la evolución en sí, muy distintos de los históricos), sino que es INMUTABLE.

#### 1.10.3. UNIVERSALIDAD

No podemos suponer que el lenguaje esté distribuido de diferente manera entre los distintos núcleos de la especie humana: en resumidas cuentas, no se puede imaginar que un pueblo situado geográfica o históricamente muy lejos de nosotros no tenga facultad de lenguaje, y no disponga, por tanto, de ninguna posibilidad de asociar expresión y contenido. El lenguaje hay que concebirlo como algo presente de la misma manera en todos los componentes de la especie humana, independientemente del área geográfica y del momento histórico en el que aquéllos viven.

#### 1.10.4. NO PUEDE SER APRENDIDO NI OLVIDADO

Del carácter congénito del lenguaje dependen otras dos propiedades: en la medida en que está 'escrito' en el patrimonio genético de la especie, el lenguaje