

ANNE SVERDRUP-THYGESON

Terra insecta



EL MUNDO SECRETO
DE LOS INSECTOS

Ariel

ANNE SVERDRUP-THYGESON

Terra insecta

El mundo secreto de los insectos

Traducción del noruego
de Alejandra Ramírez Olvera

Ariel

Título original: *Insektenes Planet*

Primera edición: noviembre de 2020

© 2018, Anne Sverdrup-Thygeson
© 2018, Tuva Sverdrup-Thygeson, por las ilustraciones
© 2020, Alejandra Ramírez Olvera, por la traducción
© 2020, Sandra Ferrer Alarcón, por el diseño de interior

Esta traducción ha sido publicada con el apoyo de NORLA,
Norwegian Literature Abroad.



© 2020, Ediciones Culturales Paidós, S. A. de C. V.,
bajo el sello editorial ARIEL M. R.

Derechos exclusivos de edición en español:

© Editorial Planeta, S. A.

Avda. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona

Editorial Ariel es un sello editorial de Planeta, S. A.

www.ariel.es

ISBN: 978-84-344-3310-6

Depósito legal: B. 18.598-2020

Impreso en España

El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado
como **papel ecológico** y procede de bosques gestionados de manera **sostenible**.

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación
a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio,
sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso
previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser
constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos)

si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com

o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

Sumario

<i>Prefacio</i>	9
<i>Introducción</i>	13
1. Dimensiones pequeñas, diseño inteligente	19
2. Sexo en seis patas	43
3. Comer o ser comida: los insectos en la cadena alimentaria	57
4. Insectos y plantas: una competencia sin fin	71
5. Abejas trabajadoras, saltamontes apetitosos: los insectos y nuestra comida	87
6. Los insectos como conserjes	107
7. Desde seda hasta cera: las producciones de los insectos	129
8. Insectos que inspiran	141
9. Los insectos y nosotros: el futuro	161
<i>Epílogo</i>	181
<i>Agradecimientos</i>	183
<i>Lecturas adicionales</i>	185
<i>Fuentes</i>	187
<i>Índice temático</i>	209

Dimensiones pequeñas, diseño inteligente



¿CÓMO ESTÁ CONFORMADO EL CUERPO DE ESOS BICHOS con los que compartimos el planeta? La siguiente sección es un curso intensivo sobre la morfología de los insectos; veremos también que, a pesar de su reducido tamaño, los insectos pueden contar, enseñar y reconocerse unos a otros y reconocernos a nosotros, los humanos.

*Seis patas, cuatro alas,
dos antenas*

¿Qué es, con exactitud, un insecto? Ante la duda, siempre es bueno comenzar contando patas. La mayoría de los insectos tienen seis, todas unidas a la sección media del cuerpo.

El siguiente paso consiste en revisar si el bicho en cuestión tiene alas; estas se encuentran en la misma sección que las patas y, por lo general, son cuatro: dos delanteras y dos traseras.

Al llegar a este punto habrás notado, al menos de forma indirecta, otro atributo característico y esencial de los insectos: su cuerpo está dividido en tres secciones. Como representantes del filo *Arthropoda*, estos seres se componen de varios segmentos o módulos que se han fusionado en tres partes claras y distintivas: cabeza, tórax y abdomen.

Los segmentos son visibles, como si hubieran sido hechos con un bisturí, como marcas o hendiduras sobre la superficie de sus cuerpos; de ahí el nombre de esta clase de artrópodos: la palabra *insecto* proviene del verbo latino *insecare*, que significa «hacer cortes».

La cabeza, el segmento frontal, no es muy diferente de la nuestra. En ella se encuentran la boca y los órganos sensoriales más importantes: los ojos y las antenas. Si bien los insectos nunca tienen más de dos antenas, los ojos pueden variar en tipo y número, y, para que lo sepas, no siempre están en la cabeza. ¡Una especie de mariposa cometa tiene ojos en el pene! El macho los utiliza para posicionarse correctamente al aparearse. La hembra, también con ojos en la parte trasera, los usa para asegurarse de depositar sus huevos en el lugar indicado.

Ahora bien, si la cabeza es la central sensorial primaria de los insectos, la parte media —el tórax— es la central de transporte. Grandes músculos, necesarios para movilizar alas y patas, dominan este segmento. Vale la pena señalar que, a diferencia de otros animales que vuelan o planean —aves, murciélagos, ardillas y peces voladores—, las alas de los insectos no son extremidades convertidas o adaptadas para la tarea, sino dispositivos motrices en sí mismos, que complementan dichas extremidades.

El abdomen, a menudo el segmento más grande, es responsable de la reproducción y alberga la mayor parte del aparato digestivo del insecto. Los desechos son excretados por la parte trasera... casi siempre. Las larvas de las avispas de las agallas, que pasan su vida larvaria dentro de la vejiga o agalla que las plantas forman a su alrededor, tienen muy buenos modales: saben que está mal ensuciar la propia morada y no tienen más opción que aguantarse; solo cuando la etapa larvaria ha finalizado, el intestino y el ano se conectan.

Una vida sin espinas

Los insectos son animales invertebrados, es decir, no tienen espina dorsal, huesos o esqueleto. Llevan por fuera un exoesqueleto duro, pero a la vez liviano, que protege su suave interior contra colisiones y otras tensio-

nes externas. Una capa de cera cubre la superficie, protegiéndola del terror de todo insecto: la desecación. Pequeños como son, los insectos tienen una gran superficie corporal en relación con su pequeño volumen, lo que implica un alto riesgo de que las moléculas de agua en sus cuerpos se evaporen, dejándolos como un pescado seco. En consecuencia, la capa de cera les resulta esencial para aferrarse a cada partícula de humedad, por mínima que sea.

El mismo material que conforma el esqueleto alrededor del cuerpo es responsable de alas y patas. Estas son fuertes tubos huecos con una serie de articulaciones que permiten a sus portadores correr, saltar y hacer otras cosas divertidas.

No obstante, llevar el esqueleto por fuera tiene sus desventajas. ¿Cómo crecer y expandirte cuando algo te limita? Imagina una porción de masa de pan, atrapada en una armadura medieval, creciendo e inflándose hasta quedarse sin espacio. Los insectos, sin embargo, son más inteligentes que la masa y tienen la solución a este problema: una nueva armadura, suave al principio, que se forma por debajo de la anterior. Cuando el antiguo y rígido armazón finalmente se quiebra, el insecto se libera de ella como de una camisa vieja. Entonces es momento de inflarse, literalmente, para ensanchar la nueva y blanda armadura lo más posible antes de que se solidifique y endurezca, pues, una vez que eso ocurra, el potencial de crecimiento del insecto habrá quedado delimitado hasta que el siguiente cambio de piel ofrezca renovadas posibilidades. Por cierto, si este proceso te parece demasiado fatigoso, quizá te consuele saber que los engorrosos cambios de piel (con apenas algunas excepciones) solo ocurren en los inicios de la vida del insecto.

Tiempos de transformación

Existen dos variantes de insectos: los que cambian gradualmente a través de mudas de piel y los que sufren un cambio abrupto en su desarrollo de la niñez a la etapa adulta; este cambio se llama *metamorfosis*.

El primer tipo de insectos —que incluye libélulas, saltamontes, cucarachas y chinches— modifica su apariencia de forma gradual a me-

dida que crece, tal como los humanos, con la excepción de que nosotros no necesitamos mudar por completo de piel para desarrollarnos. El estadio infantil de estos insectos se denomina *ninfa*. Las ninfas crecen y renuevan su exoesqueleto algunas veces (el número depende de la especie, pero a menudo lo hacen de tres a ocho), y en cada ocasión se parecen más a la versión adulta. Luego, tras una última muda, se despojan de su piel larvaria y portan alas y órganos sexuales funcionales. ¡Tenemos un adulto!

Otros insectos experimentan una transformación total —un cambio casi mágico— en su apariencia al pasar de niños a adultos. Los humanos necesitamos recurrir a historias fantásticas si queremos encontrar ejemplos de esas transfiguraciones: el sapo que se convierte en príncipe al ser besado o la bruja Minerva McGonagall, quien puede volverse gato. En los insectos no es ni un beso ni un hechizo lo que ocasiona el cambio. La metamorfosis es controlada por las hormonas y constituye la transición de la infancia a la adultez. Primero el huevo eclosiona para dar lugar a una larva alargada, con una boca en un extremo y un ano en el otro (aunque existen honrosas excepciones, como varias larvas de mariposa). La larva crece y se desprende de su piel varias veces, aparte de lo cual apenas cambia de aspecto.

La magia sucede al alcanzar el estadio de pupa o crisálida, una fase de aparente reposo durante la cual el insecto experimenta la milagrosa conversión de ignorado «animal bolsa» a individuo adulto increíblemente complejo. Dentro de la envoltura pupal,* el insecto se reconstruye por completo, como si se tratara de una figura hecha de bloques de Lego, cuyas piezas se desarman y arman de nuevo para formar una figura distinta. Al final, la envoltura se parte para revelar que la pupa se ha convertido «en una bellísima mariposa», tal como lo describe uno de mis libros infantiles favoritos: *La pequeña oruga glotona*.

La transformación total es genial y, sin duda, es la variante más exitosa. La mayoría de los insectos del planeta —el 85 %— sufre una metamorfosis así; ello incluye a los grupos dominantes, como escarabajos,

* Dicha envoltura recibe diferentes nombres, como *capullo*, *cápsula pupal*, *pario* o *crisálida*, dependiendo del orden al que pertenece el insecto. (*N. de la T.*)

avispas, mariposas, moscas y mosquitos. La genialidad reside en que pueden aprovechar dos fuentes de alimento y hábitats distintos según la etapa en la que se encuentren, la infantil o la adulta, y concentrarse al máximo en la tarea principal de cada fase. Las larvas, confinadas al suelo, y para quienes el almacenamiento de energía es lo primordial, pueden ser verdaderas máquinas devoradoras de comida; ya como pupas, toda la energía se funde y se reinvierte en un nuevo organismo: la criatura voladora cuya vida estará dedicada a la reproducción.

La relación entre larvas e insectos adultos es conocida por todos desde los tiempos del antiguo Egipto, a pesar de que en un principio no se entendía lo que sucedía realmente entre uno y otro estadio. Algunos creían que la larva no era sino un feto descarriado que al final entraba en razón y volvía a meterse en el huevo —la envoltura pupal— para, después de todo, nacer. Otros sostenían que se trataba de dos individuos diferentes: cuando uno moría, resucitaba en el pellejo del otro.

No fue hasta el siglo xvii cuando el biólogo holandés Jan Swammerdam demostró, con su microscopio, que larva e insecto adulto eran un mismo individuo. Con el microscopio era posible constatar con facilidad, al disecar una larva o una pupa, que bajo la superficie visible se encontraban claros y reconocibles elementos del insecto adulto. A Swammerdam le encantaba mostrar sus habilidades con el escalpelo y el microscopio frente al público, y solía hacer gala de su capacidad para retirar la piel a un gusano de seda a fin de reconocer el sistema de vuelo, incluidos los característicos patrones venosos de las alas. Con todo, la información no fue de conocimiento general sino hasta mucho después. Charles Darwin menciona en su diario a un investigador alemán a quien en Chile acusaron de herejía, ya entrada la década de 1830, por convertir larvas en mariposas. Aún en nuestros días, los expertos discuten los detalles que dieron origen al proceso de la metamorfosis; por suerte para nosotros, todavía quedan misterios en el mundo.

¿Cómo se llamará el bicho?: nombres y grupos de insectos

En un esfuerzo por mantener el orden entre las hordas de bichos, los humanos los hemos separado en grupos, de acuerdo con la cercanía de su parentesco y según un ingenioso sistema que comienza con *reinos* que se dividen en *filos* y luego en *clases*, que a su vez dan paso a *órdenes* que resultarán en *familias* y estas en *géneros*, para finalmente llegar a las *especies*.

Expliquemos esta clasificación con la avispa común. Se trata de una especie que pertenece al reino animal, al filo de los artrópodos, a la clase de los insectos, al orden de los himenópteros, a la familia de los véspidos, al género *Vespula* y a la especie *vulgaris*; de ahí la denominación *avispa común*, pues *vulgaris*, además de dar origen a la palabra *vulgar*, quiere decir «común» en latín.

Todas las especies tienen un nombre en latín conformado por dos partes. La primera especifica el género y la segunda indica la especie. Este sistema fue introducido por el naturalista Carlos Linneo en el siglo XVIII y facilita que los biólogos sepan siempre a qué especie en particular se refieren, incluso aunque los separen fronteras geográficas y de idioma.

A veces el nombre en latín nos dice algo sobre la apariencia del insecto; tal es el caso del escarabajo *Stenurella nigra*, donde *nigra* describe el color de la especie, completamente negra. Otras veces el nombre se inspira en la mitología, como sucedió con la bella mariposa pavo real *Aglais io*. *Io* era una de las amantes de Zeus, y una de las lunas de Júpiter también se llama así.

Con cientos de miles de insectos por nombrar, los entomólogos en ocasiones se alocan un poco y bautizan una especie en honor a su cantante favorita, como sucedió con el tábano *Scaptia beyonceae* (véanse pp. 51-52), o en referencia a un personaje de película de ciencia ficción, como fue el caso de las avispas *Polemistus chewbacca*, *P. vaderi* y *P. yoda*. A veces es un juego de palabras lo que se esconde en las denominaciones, y solo podemos descubrirlo al decirlas en voz alta, como cuando pronuncias con la fonética del inglés los nombres de los escarabajos —cuya forma se

asemeja a un frijol— *Gelae baen* y *Gelae belae*,* o los de la avispa parasitoide *Heerz lukenatcha* y de su pariente *Heerz tooya*.**

En el mundo existen alrededor de 30 órdenes de insectos:*** escarabajos, avispas, mariposas, dípteros y hemípteros son los cinco más grandes. En el resto de los órdenes encontramos libélulas, cucarachas, termitas, ortópteros (saltamontes y grillos), tricópteros (parecidos a las polillas), moscas de las piedras, efímeras, trips, piojos y pulgas.

Los escarabajos (*Coleoptera*) son el orden de insectos más grande a escala mundial, pero las avispas les dan batalla, gracias a que cada vez se sabe más de su creciente número de especies. Los escarabajos se distinguen porque sus alas delanteras son duras en especial —de modo que forman una coraza protectora sobre el tórax—, pero en general varían mucho entre ellos, tanto en apariencia como en forma de vida, y los hallamos en el agua lo mismo que en tierra firme. Existen más de 170 familias de escarabajos; entre las más grandes se cuentan las de los gorgojos, escarabeidos, crisomélidos, escarabajos de tierra, estafilínidos, longicornios y bupréstidos. En total, alrededor del mundo se conocen cerca de 380.000 especies de escarabajos.

El orden de las avispas (*Hymenoptera*) se compone de familias tan conocidas como hormigas, abejas, abejorros y vespídeos, muchas de cuyas especies son sociales y viven en colonias con montones de trabajadoras —siempre hembras— y una o más reinas; también incluye a las menos conocidas moscas de la sierra y muchísimas especies de avispas parasitoides. Hasta ahora se han identificado más de 115.000 especies pertenecientes a este orden, pero ese número sigue aumentando, lo que presumiblemente lo convierte en el mayor orden de insectos.

* *Gelae baen* suena como «jelly bean» y *Gelae belae* como «jelly belly», denominación genérica y nombre de una famosa marca estadounidense de caramelos, respectivamente. En este sentido, estos nombres científicos aluden, de modo lúdico, al parecido entre los dulces y los escarabajos. (*N. de la T.*)

** *Heerz lukenatcha* se traduce, según la fonética del inglés, como «él te está viendo», y *Heerz tooya* como «a tu salud», quizá como una burlona alusión al hecho de que esas especies parasitan a otros insectos. (*N. de la T.*)

*** Este número varía según diferentes autores y su clasificación de los distintos órdenes. (*N. de la T.*)

Las mariposas, por su parte, cuentan con más de 170.000 especies en todo el mundo; tienen alas cubiertas de minúsculas escamas, como tejas en un techo, y muchas de ellas son pequeñas y pasan inadvertidas. Las mejor conocidas pertenecen al grupo de las llamadas *mariposas diurnas* —que cuentan entre sus filas la centena de especies a menudo decoradas con hermosos colores y patrones—. Las pequeñas mariposas nocturnas, por otro lado, reciben el nombre coloquial de *polillas*; a las más grandes por lo general se les conoce como *palomillas*.

El orden de los dípteros comprende especies que de forma coloquial —y a veces indistintamente— llamamos *moscas*, *tábanos*, *mosquitos* o *jejenes*. Se clasifican así por su número de alas —*diptera* significa «dos alas»—, que difieren de las cuatro que por lo regular tienen los insectos. Los dípteros convirtieron sus alas traseras en pequeñas estructuras con forma de bastón, que actúan como balancines durante el vuelo. Sabemos de la existencia de al menos 150.000 especies de dípteros a nivel mundial.

El orden de los hemípteros quizá sea el menos conocido por la gente, a pesar de que más de 80.000 especies engrosan sus filas. Se dividen en tres grupos principales: chinches, cigarras y esternorrincos —al que pertenecen pulgones, moscas blancas y cochinillas—. Se caracterizan por tener aparatos bucales en forma de pico, que sirve para alimentarse succionando savia de las plantas, aunque algunos prefieren la sangre; otros son depredadores. Aunque las chinches se asemejan un poco a los escarabajos por su forma, se distinguen por tener una marca triangular en el tórax. Las cigarras tienen un aire más como de rana —con todo y su capacidad de saltar—, y los pulgones son viejos conocidos de los entusiastas de la jardinería; no así las cochinillas, que, sin patas ni alas —en el caso de las hembras— y casi indistinguibles, se aferran a una planta bajo su escudo protector. Es posible que los hemípteros pasen inadvertidos la mayor parte del tiempo; con todo, son especiales y nos tienen rodeados.

Antes de seguir conviene señalar que las arañas no son insectos. Pertenecen al filo de los artrópodos, pero en una clase propia, la de los arácnidos, que comparten con ácaros, escorpiones y las llamadas *arañas patonas*.

Milpiés, ciempiés y cochinillas de humedad tampoco son insectos. Tienen demasiadas patas, por mencionar lo más obvio, y forman parte de diferentes grupos de invertebrados. Y es que los entomólogos son grandes admiradores de todo lo que pulula por ahí con abundancia de patas; por eso cuando se habla de insectos, arañas y cochinillas de humedad a menudo son bienvenidos, como en este libro.

Respirar por una pajita

Al no tener pulmones, los insectos no respiran por la boca como nosotros; lo hacen a través de orificios laterales ubicados a lo largo del cuerpo. Esos orificios se extienden como ramificaciones de pajitas, y el oxígeno pasa de ahí a las células. Los insectos no necesitan sangre para llevar oxígeno a todos los rincones de su ser, aunque sí requieren algo parecido —la hemolinfa— que los ayuda a transportar nutrientes y hormonas a las células, así como a eliminar desechos. No obstante, dado que su sangre no transporta oxígeno, no les hace falta la sustancia ferrosa que tiñe nuestra sangre mamífera de rojo. En consecuencia, la sangre de insecto es incolora, amarilla o verde. Eso explica por qué, cuando sales a pasear en coche una tarde de verano, el parabrisas, en vez de parecer la escena del crimen de una mala novela policíaca, tiene salpicaduras verdoso-amarillentas.

Los insectos ni siquiera tienen vasos sanguíneos; en cambio, la hemolinfa circula libre entre los órganos, baja hacia las patas y sale hacia las alas. Para que haya circulación existe una especie de corazón: un largo tubo dorsal, con músculos y aberturas a los lados y al frente. Las contracciones musculares se encargan de bombear la sangre de la parte trasera hacia la delantera, hacia la cabeza y, por tanto, al cerebro.

En el cerebro de los insectos se procesan las impresiones sensoriales. Para estos bichos percibir señales a través del olfato, el oído y la vista es de suma importancia si quieren hallar comida, evitar a sus enemigos o encontrar pareja. Sin embargo, a pesar de distinguir luz, sonidos, olores, sabores y sensaciones táctiles tal como lo hacemos los humanos, los órganos sensoriales de los insectos tienen una configura-

ción muy distinta a la de los nuestros. Echemos un vistazo a ese aparato sensorial.

El fragante lenguaje de los insectos

Oler es primordial para muchos insectos, pero, a diferencia de los humanos, ellos no tienen nariz. Huelen, ante todo, con sus antenas. Grandes y peludas, las de algunos insectos —por ejemplo, ciertos machos de mariposa— incluso son capaces de captar el aroma de una hembra que flota en el aire en concentraciones muy bajas y a kilómetros de distancia.

De muchas formas, los insectos hablan a través del olfato. Por medio de las moléculas odoríferas pueden transmitirse unos a otros todo tipo de mensajes, desde anuncios de citas —como «hembra solitaria desea contactar a macho guapo para pasarlo bien»— hasta recomendaciones *gourmet* —del tipo «sigue este fragante rastro para encontrar una mancha de mermelada sobre la mesa de la cocina».

Cuando un escarabajo descortezador descubre un abeto debilitado, usa su idioma fragante para avisar a los demás. Es así como se reúnen suficientes escarabajos para devorar un árbol débil pero aún vivo.

La mayoría de estas fragancias nos pasan inadvertidas, pues sencillamente no podemos olerlas; pero, si alguna vez te encuentras caminando bajo las copas de los árboles en Tønsberg, al sur de Noruega, en verano, con un poco de suerte quizá captes un delicioso aroma a melocotón, señal de que el escarabajo ermitaño —uno de los más grandes y raros insectos de Europa— intenta atraer a una enamorada de entre los árboles vecinos. Para ello se vale de una sustancia que lleva el nada romántico nombre de *gamma-decalactona* y que los humanos sintetizamos en laboratorios para usarla en cosméticos y como aroma en comidas y bebidas.

Esta fragancia resulta de gran ayuda para el escarabajo ermitaño, que, además de ser pesado y lento, raras veces vuela y solo en distancias cortas. Reside en viejos árboles huecos, de cuyos desechos madereros se alimentan las larvas, y es en verdad hogareño; en su mayoría, los ermitaños adultos permanecen en los árboles en los que nacieron. Esto no es

precisamente bueno cuando si necesitan hallar un árbol hueco al que mudarse, como tampoco lo es que los árboles huecos se hayan convertido en algo inusual debido a la intensiva explotación de bosques y terrenos agrícolas hoy en día. Por esta razón, y a pesar de estar distribuidos a lo largo de la mayor parte de Europa Central —con excepción de Portugal—, además del sur de Suecia y Noruega, estos escarabajos están amenazados.

Flores estafadoras

Las flores se han dado cuenta de que los olores son importantes para los insectos o, mejor dicho, millones de años de evolución recíproca han resultado en las interacciones más fantásticas. La flor más grande del mundo, perteneciente al género *Rafflesia*, cuyo hogar se ubica en el sur de Asia, es polinizada por moscardones de la carne, de modo que de poco le serviría emitir un «aroma a cálido sol de verano fundido con la brisa vespertina, notas de ámbar y sensual vainilla», por decirlo en palabras de un perfumista. Si quieres que te visiten los moscardones debes «olerles en su idioma»; por ello, la flor más grande del mundo hiede a animal muerto que ha pasado demasiados días al sol, un olor que resulta irresistible si eres un moscardón de la carne.

Pero no es necesario ir hasta las selvas del sur de Asia para hallar ejemplares de flores que hablen el fragante idioma de los insectos. La *Aristolochia grandiflora*, oriunda del continente americano, atrae a los insectos con la misma clase de hedor pútrido. Por otro lado, encontramos a la «abejita», rara especie de orquídea protegida que crece en el Reino Unido, Noruega y Europa Central. A simple vista, sus extrañas aunque hermosas flores café azuladas se asemejan a la hembra de una determinada avispa excavadora, belleza que se complementa con el aroma correcto: huelen justo como una hembra que busca novio. Por eso no es de extrañar que una avispa macho recién salida del huevo, y con una sola misión en su corta vida, cae en la trampa e intenta aparearse con la flor; y, cuando las cosas no salen bien, vuela hacia la siguiente «hembra» —según cree el joven macho— para probar de nuevo, pero tampoco tiene éxito.

Lo que esa avispa macho no sabe es que, durante esos infructuosos cortes, unos palitos con esferas en la punta se le han enganchado al cuerpo; son algo así como unas antenitas de marciano que venden en las tiendas de disfraces. Estas estructuras contienen el polen de la flor, y es así como el febril flirteo del joven pretendiente contribuye a la polinización de la *Ophrys insectifera* (nombre científico de la orquídea).

Pero ¿y qué hay del pobre galán? Las hembras reales salen de sus huevos unos días después que los machos; entonces las cosas sí se ponen románticas, con lo que se asegura la existencia tanto de la orquídea como de la avispa excavadora.

Rodillas que oyen y relojes de la muerte

Como hemos visto, comunicarse a través de olores es crucial para los insectos, sobre todo cuando desean aparearse, pero algunos deciden no confiar en el olfato sino en el oído cuando andan en busca de romance. Los saltamontes no cantan para ambientar nuestro verano con el sonido perfecto, sino para encontrar novia, pues usualmente son los machos los que llaman a las hembras (como las aves, entre las que suele ser el macho el cantante más entusiasta), lo que tiene sus ventajas. Y es que, si has escuchado la ensordecedora serenata de las cigarras, podrás imaginarte el escándalo si las hembras también cantaran. Ya lo dice el proverbio griego: «Afortunadas las cigarras, pues sus mujeres son mudas». Con esta frase controvertida y políticamente incorrecta quiero decir que «cerrar el pico» puede ser un acto inteligente por parte de las hembras, pues el canto del macho no atrae solo a su enamorada, sino también a parásitos que escuchan atentos para ubicarlo y, protegidos por la oscuridad de la noche, depositar un diminuto huevecillo en el solista, inocente acto que significa la muerte para él: cuando el huevecillo eclosiona, surge una hambrienta larva que lo consumirá de adentro hacia fuera.

Los insectos raramente tienen los oídos en la cabeza. En cambio, podemos encontrarlos en las partes del cuerpo más peculiares: las patas, las alas, el tórax o el abdomen. ¡Algunas especies de mariposa los tienen

en la boca! Los oídos de los insectos varían mucho y, aunque todos son talla extra-extra-extra-pequeña, algunos resultan bastante intrincados. Una variante tiene una membrana, parecida a un pequeño tambor, que vibra cada vez que las ondas sonoras que viajan por el aire llegan a ella. No difiere mucho de nuestro tímpano, aunque, claro, se trata de una versión en miniatura y simplificada.

Los insectos también pueden percibir sonidos mediante sensores conectados a pequeñas vellosidades que captan las vibraciones. En los mosquitos y las moscas de la fruta, dichos sensores se ubican en las antenas, mientras que las larvas de mariposa pueden tener vellosidades sensoriales por todo el cuerpo, y con ellas, además de oír, sienten e identifican sabores. Algunos oídos distinguen sonidos desde muy lejos, y otros solo funcionan a distancias muy cortas. A veces puede ser complicado determinar con exactitud qué entendemos por oír. Por ejemplo, ¿percibir las vibraciones que recorren la brizna del pasto sobre la que se apoya el artrópodo cuerpo del insecto es oír o sentir?

Cuando se es pequeño, es buena idea usar un amplificador para mejorar el sonido. Así lo hacen los escarabajos conocidos como *relojes de la muerte* (especies *Hadrobregmus pertinax* y *Xestobium rufovillosum*). Antigamente la gente pensaba que el sonido que producen era la advertencia de una muerte inminente, pero esto tiene una explicación más bien prosaica. Resulta que estos escarabajos pasan su vida larvaria arrojados en trozos de madera podrida, como pueden ser las vigas de una casa, y una vez adultos consiguen pareja golpeando su cabeza contra la pared. El golpeteo viaja a través de la madera y es percibido tanto por las potenciales parejas como por los humanos, a quienes suele recordar el tictac de un reloj, aunque se asemeja más al tamborileo de los dedos sobre una mesa. En el imaginario popular, este sonido advertía de que alguien fallecería pronto; era el reloj que contaba las últimas horas o la muerte, que aguardaba impaciente, la guadaña lista. En realidad, era más fácil percatarse de tales sonidos por la noche y en un lugar silencioso, como la casa de quien cuida a un enfermo en su lecho de muerte.

Música de bichos para violín

Existen otros sonidos de insecto que podemos oír a plena luz del día, como el canto de la cigarra. Con todo, esta no ganaría la competencia del bicho más escandaloso; si consideramos el ruido en relación con el tamaño del animal, un insecto acuático de tan solo 2 mm de largo se llevaría el primer lugar. Los machos de estos insectos del género *Micronecta* compiten por ser los más atractivos entre las damas, y lo hacen con música. Pero ¿cómo llevar serenata a la amada cuando se es del tamaño de un grano de pimienta molida? El pequeño remero se toca a sí mismo usando su abdomen como cuerda y su pene como el arco de un violín.

Hace un par de años, un equipo de investigadores instaló micrófonos submarinos para capturar esa melodía. Los científicos querían probar que estos bichos, con sus penes musicales, sobrepasaban todas las barreras en lo que a producción musical se refiere. Registraron un sonido de 79 decibeles, lo que en tierra firme equivaldría al ruido de un tren de carga pasando a 15 m de distancia de ti.

Parece demasiado increíble para ser cierto —y quizá no lo sea del todo, dada la complejidad de comparar sonidos en el agua con sonidos en el aire—. Tal vez ese insecto acuático resulte no ser el más ruidoso del mundo después de todo, pero que haga música con su propio pene... Eso no hay quien pueda superarlo.

Con la lengua entre las patas

Imagínate andar descalzo por un bosque en verano y ser capaz de probar los arándanos con solo pisarlos. Eso hacen las moscas domésticas o comunes (*Musca domestica*): perciben sabores con sus patas; además son hipersensibles, al menos cien veces más sensibles al azúcar que nosotros cuando la saboreamos con nuestra lengua.

Pero no todo son ventajas para las moscas. No tienen dientes ni nada que les permita comer alimentos sólidos. Están condenadas a una dieta líquida. Entonces ¿qué hace una pobre mosca doméstica al aterrizar

sobre algo sabroso; por ejemplo, tu rebanada de pan? Pues convertirla, con ayuda de las enzimas digestivas de su estómago, en batido. Para hacerlo, debe regurgitar sus jugos gástricos sobre tu comida, lo que no son precisamente buenas noticias si tomamos en cuenta que las bacterias de su última merienda —que podría estar muy lejos de lo que los humanos definimos como *alimento*— podrían terminar en tu pan. Claro que, para la mosca doméstica, que ahora puede sorber su manjar, son excelentes noticias. Su boca es como un cabezal de aspiradora esponjoso, montado sobre un mango corto. Se conecta a una especie de bomba ubicada en la cabeza, la cual, al generar succión, permite que la mosca aspire la deliciosa sopa que ha creado.

Los malos modales de las moscas, combinados con su variada dieta —que incluye platillos como excremento animal—, son lo que las convierte en portadoras de infecciones. Ellas no son peligrosas por sí mismas, pero pueden infectarnos de la misma forma que una jeringa usada.

Y ahora que lo pienso... Quizá sea mejor para los humanos percibir sabores con la lengua y no con los pies. Degustar arándanos es una cosa, pero la idea de «saborear» el interior de mis botas todo el invierno no es precisamente tentadora.

Vidas polifacéticas

En los insectos, los sentidos se expresan según la necesidad que se tenga de ellos. Mientras libélulas y moscas necesitan tener buena vista, los insectos que viven en cuevas pueden ser completamente ciegos. Los que interactúan de cerca con flores, como la abeja, pueden ver colores, con la peculiaridad de que su espectro visible se desplaza hacia arriba, por lo que no perciben el color rojo, pero sí la luz ultravioleta, cosa que los humanos no podemos hacer. Ello significa que, muchas flores que para nosotros son monocromas —por ejemplo, el girasol—, para las abejas presentan patrones claros, a menudo en forma de «pistas de aterrizaje» que les muestran el camino hacia la fuente del néctar dentro de la flor.

Los ojos compuestos de los insectos están conformados por varios ojos individuales. Su cerebro une todas las pequeñas imágenes

para formar una imagen mayor pero más burda y borrosa que las imágenes que nosotros percibimos. Podría decirse que es como una foto de baja resolución vista en la pantalla de tu ordenador cuando la amplías demasiado.

Dicho lo anterior, merece la pena aclarar que la visión de los insectos se adapta de forma sin igual a aquellas tareas a las que dedicarán la mayor parte de sus días. Tomemos como ejemplo a los escarabajos perinola (familia *Gyrinidae*), brillantes perlas negras que se deslizan rápidamente sobre la superficie del agua. Tienen dos pares de ojos de diferente refracción: un par es para ver con claridad bajo el agua y así poder cuidarse de las hambrientas percas, y el otro es para ver con claridad sobre la superficie, donde pueden hallar comida.

Los insectos también perciben una propiedad de la luz a la que nosotros somos ciegos: la polarización. Esta tiene que ver con el plano en el que oscila la luz, y cambia cuando la luz del sol se refleja, ya sea en la atmósfera o en una superficie brillante como el agua. Dejando un poco de lado la física, basta con saber que los insectos usan la luz polarizada como brújula para orientarse. Los humanos solo nos relacionamos con ella cuando nos ponemos lentes oscuros para que no nos deslumbe la luz reflejada.

Además de ojos compuestos, los insectos también pueden tener ojos simples, cuya función es discernir luz de oscuridad. La próxima vez que te encuentres con una avispa, mírala con detenimiento: notarás que, además de los ojos compuestos a cada lado de la cabeza, tiene tres ojos simples que forman un triángulo en la frente.

*El mejor cazador del mundo te mira a ti...
y a ti, y a ti*

Cuando se trata de tener una visión adaptada a las tareas de la vida diaria, las libélulas (orden *Odonata*) se distinguen de forma especial, pues es justamente su vista una de las principales razones por las que son consideradas entre los depredadores más efectivos. Con una cabeza prácticamente llena de ojos, no es extraño que vean tan bien. En realidad, cada

ojo está compuesto por 30.000 pequeños ojos capaces de percibir tanto luz ultravioleta como polarizada, además de colores, y dado que los ojos son como esferas, una libélula puede ver casi todo lo que sucede alrededor de su cuerpo entero.

Ver a un león cazar en manada es un espectáculo impresionante, pero la realidad es que eso solo ocurre en uno de cada cuatro intentos. El mismísimo tiburón blanco, a pesar de su aterradora sonrisa de 300 dientes, fracasa en casi la mitad de sus embestidas. La libélula, en cambio, destaca como letal cazador, cuyo éxito supera el 95 % de sus tentativas; por cierto, hablo de las variantes de *Anisoptera*, que llevan siempre las alas extendidas, y no de las *Zygoptera* o «caballitos del diablo», las cuales pueden plegar las alas a lo largo del cuerpo cuando están en reposo.

Otra de las razones por las que la libélula es tan buena cazadora es su total dominio del aire. Sus cuatro alas pueden moverse de forma independiente, algo inusual entre los insectos; cada ala es controlada por varios conjuntos de músculos que ajustan tanto dirección como frecuencia, lo que permite a este animalito volar hacia atrás y de cabeza, y pasar de estar suspendido en el aire a desplazarse a una velocidad de hasta 50 km por hora (no es de extrañar que el ejército estadounidense tome a las libélulas como modelos para el diseño de nuevos drones).

El cerebro de la libélula, por su parte, también está preparado para esa «supervista». Cuando los humanos miramos una secuencia rápida de imágenes, las percibimos en movimiento fluido; lo máximo que una película puede mostrar son 20 imágenes por segundo. En cambio, las libélulas son capaces de ver hasta 300 imágenes por segundo y percibir cada una como una imagen individual; en otras palabras, sería un desperdicio darle a una de ellas una entrada para el cine: lo que para ti es una película animada, para la libélula sería una larga secuencia de diapositivas.

El cerebro de este bicho tiene, asimismo, la capacidad de enfocarse durante cierto tiempo en una sección específica de la enorme cantidad de impresiones visuales que recibe; es un tipo de atención selectiva desconocida entre otros insectos. Imagínate que navegas en bote por un lago y ves otro bote delante de ti, en cierto ángulo. Si te aseguras de te-

ner ese bote siempre en el mismo ángulo de visión, en algún momento te encontrarás con él. De forma similar, el cerebro de la libélula puede fijar su atención en una presa que se acerca, coordinar su velocidad y dirección para encontrarse con ella, y garantizar así otra caza exitosa. Y es que los intrincados y bien diseñados órganos sensoriales no funcionan por sí solos; necesitan un cerebro que pueda procesar toda la información que recibe, hallar patrones y conexiones relevantes y enviar los mensajes correctos a las diferentes partes del cuerpo. Si bien los cerebros de los insectos son pequeños, veremos que son más inteligentes de lo que creíamos.

Acude a la hormiga y hereda su sabiduría

Carlos Linneo, el gran biólogo sueco que clasificó nuestra especie, puso a los insectos en un grupo aparte, entre otras cosas porque creía que no tenían cerebro, creencia nada rara si consideramos que, al cortarle la cabeza a una mosca de la fruta, esta sigue haciendo su vida normal por algunos días: vuela, camina y se aparea. Por supuesto, termina muriendo de hambre, pues sin boca no hay comida. La razón por la que los insectos pueden vivir descabezados es que no solo tienen un cerebro principal en la cabeza, sino también un cordón nervioso que los atraviesa, con «minicerebros» en cada articulación. Así, muchas funciones pueden realizarse sin importar que la cabeza esté o no en su sitio.

¿Son inteligentes los insectos? Depende de lo que entendamos por inteligencia. De acuerdo con Mensa, la asociación internacional de superdotados, la inteligencia es «la capacidad de adquirir y analizar información». Ahora bien, nadie sostendría que los insectos merecen ser miembros de Mensa, pero el hecho es que siguen asombrándonos con su capacidad para aprender y emitir juicios; cosas que creíamos del dominio exclusivo de animales más grandes, con espinas dorsales y cerebros bien formados, resultan estar dentro de las capacidades cerebrales de nuestros pequeños amigos.

Pero no todos los insectos son iguales; hay grandes diferencias entre ellos. Aquellos con las vidas más aburridas y los hábitos más simples

son los menos listos, y es que no necesitas ser el mejor de la clase si vas a pasar tus días succionando una vena, cómodamente resguardado entre el pelaje de un animal. Por el contrario, si eres una abeja, una avispa o una hormiga, tienes mayor necesidad de ser listo. Los insectos más inteligentes son aquellos que buscan comida en distintos lugares y forman fuertes lazos entre ellos, es decir, los que viven en comunidad. Esos bichitos deben evaluar situaciones constantemente: ¿esa cosa amarilla que veo es una flor con néctar dulce o una hambrienta araña cangrejo?, ¿puedo llevar yo solo esa aguja de conífera o requiero la ayuda de otros?, ¿me hace falta un sorbo de ese néctar para continuar mi camino o debería guardarlo?

Los insectos sociales distribuyen tareas, comparten experiencias y «charlan entre ellos» de forma avanzada. Ello requiere capacidad de pensamiento. Para citar a Charles Darwin: «El cerebro de una hormiga es uno de los más admirables y sorprendentes átomos de materia que podemos imaginar, tal vez más aún que el mismo cerebro humano». Y eso que Darwin ignoraba lo que sabemos ahora: que la hormiga tiene la capacidad de enseñar habilidades a sus colegas.

Por mucho tiempo, la capacidad de *enseñar algo* se creyó exclusiva de los seres humanos, casi como la prueba de nuestra adelantada sociedad. Tres criterios específicos distinguen la enseñanza de otras formas de comunicación: es una actividad que tiene lugar solo cuando un maestro se encuentra con un alumno que necesita aprender, supone un esfuerzo por parte del maestro y el alumno logra aprender mucho más rápido. El término se utiliza para la comunicación que tiene lugar alrededor de conceptos y estrategias, de modo que la danza de la abeja melífera (véase p. 40) se considera más un sistema de comunicación que una enseñanza.

Las hormigas tienen la habilidad de enseñar a las de su especie a través de un proceso llamado *tandem running*, cuyo principio consiste en que una hormiga experimentada muestra a sus compañeras (todas las hormigas obreras son hembras; véanse pp. 48-49) el camino hacia la comida. Se observa en la especie europea *Temnothorax albipennis*, la cual depende de puntos de referencia como árboles y rocas, además de rastros de olor, para recordar la ruta desde el hormiguero hasta una nueva fuente

de alimento. Para que varias hormigas puedan hallar la comida, aquella que conoce el camino debe enseñarlo. La maestra corre al frente para mostrar el trayecto, pero se detiene de forma constante a esperar a su aprendiz, que avanza más despacio, al parecer porque necesita tiempo para tomar nota de los puntos de referencia por los que pasan. Cuando la aprendiz está lista, toca a su maestra con las antenas y el recorrido continúa. Es así como se cumplen los tres criterios de una «auténtica enseñanza»: la actividad sucede cuando la maestra se encuentra con una alumna que necesita aprender el camino, supone un afán por parte de la maestra (quien debe detenerse y esperar) y la alumna aprende más rápido que si hubiera hecho el recorrido por su cuenta.

Recientemente los abejorros pasaron a formar parte del exclusivo y pequeño grupo de animales que pueden enseñar trucos a sus compañeros. Investigadores suecos y australianos entrenaron a unos abejorros para tirar de una cuerda con el fin de obtener néctar. Hicieron flores azules de plástico en forma de disco, las llenaron de agua azucarada y las cubrieron con una placa de metacrilato transparente, de suerte que la única forma de acceder al agua endulzada era tirar de una cuerda unida a la flor falsa. Los abejorros no entrenados, una vez sueltos entre las «flores» cubiertas, no entendían nada; ninguno prestó atención a la cuerda. Un gran punto de partida. A continuación se permitió a los abejorros familiarizarse con las flores al descubiertas y así aprendieron que ofrecían una recompensa. Después, gradualmente, las flores fueron empujadas más y más por debajo del metacrilato. Al estar completamente cubiertas por la placa, 23 de los 40 abejorros comenzaron a tirar de la cuerda. De esa manera lograron alcanzar la flor para descubrirla y sorber el agua azucarada. Eso sí, fue una larga jornada de aprendizaje; todo el asunto implicó cerca de cinco horas de entrenamiento por abejorro.

El siguiente paso fue ver si los abejorros entrenados podían enseñar el peculiar truco. Se eligió a tres de ellos como «maestros». Nuevos abejorros no entrenados se pusieron junto con ellos en una pequeña jaula transparente cerca de las flores para que pudieran ver y aprender. De los 25 «aprendices», 15 comprendieron el asunto observando lo que hacía el maestro y lograron obtener la recompensa cuando fue su turno de tirar de la cuerda. En conclusión, el experimento mostró la capacidad de los abe-

gorros tanto de aprender una habilidad no natural como de enseñar la estrategia a sus compañeros.

El inteligente caballo Hans y la abeja aún más inteligente

A inicios de la década de 1900, el caballo alemán Hans se convirtió en una estrella mundial. Se decía que no solo podía contar, sino además calcular. Hans era capaz de sumar, restar, multiplicar y dividir. Respondía a los problemas aritméticos golpeando con su pata delantera hasta llegar al número que indicaba la respuesta correcta, y su dueño, el profesor de matemáticas Wilhelm von Osten, estaba convencido de que el animal era tan inteligente como él mismo. Al final resultó que Hans no podía calcular ni contar. Sin embargo, sí podía leer las casi imperceptibles señales presentes en el lenguaje corporal y las expresiones faciales de su interrogador. Quien presentaba el problema al caballo debía calcular él mismo la solución para saber si el animal respondía de forma acertada, y cuando Hans llegaba al número correcto, le bastaba una señal corporal del interrogador para saberlo. De hecho, ni siquiera el psicólogo que lo desmintió logró controlar esas señales.

Las abejas, por otro lado, en verdad pueden contar, según lo demuestran investigaciones recientes, aunque no llegan muy lejos y tampoco dominan las operaciones matemáticas más que Hans. Con todo, esa habilidad resulta impresionante, en especial cuando hablamos de un cerebro del tamaño de una semilla de ajonjolí. Durante una de esas investigaciones, colocaron en un túnel a varias abejas melíferas y las entrenaron para esperar una recompensa tras haber pasado un número determinado de puntos de referencia, sin importar la distancia que tuvieran que volar. Resultó que las abejas pudieron contar hasta cuatro y, tras aprender a hacerlo, fueron capaces de contar incluso puntos de referencia marcados con señales que no habían visto antes.

Por si lo anterior fuera poco, las abejas no solo son buenas para las matemáticas —guardadas las proporciones, claro está—, sino también para los idiomas.

Abejas de la buena suerte

Más o menos en la época de Von Osten y su no tan listo caballo, en Austria crecía un futuro ganador del Premio Nobel. Karl von Frisch fue amante de los animales desde niño, sin mencionar que debió tener una madre en extremo tolerante, dado que soportó la vasta colección de mascotas que el buen Karl hallaba en la naturaleza. A lo largo de su infancia registró 129 mascotas en su diario, incluidas unas 20 variantes de lagartijas, serpientes y ranas, 16 aves y 27 peces diferentes. Más tarde, ya como zoólogo, se interesó de forma especial por la visión en color de los peces. Casi por coincidencia, y debido en gran parte a que sus acuáticos objetos de estudio por desgracia tendían a morir de camino a las conferencias en las que debía exponer sus investigaciones, comenzó a examinar abejas.

Von Frisch hizo dos grandes descubrimientos: demostró que las abejas pueden ver colores y que a través de una elaborada danza son capaces de decirse unas a otras dónde está la comida; por este último hallazgo obtuvo el Nobel en 1973. Karl von Frisch sabía que cuando una abeja melífera encuentra una rica fuente de néctar vuelve a casa e informa a las otras de dónde están las flores; baila formando una especie de número ocho, meneando el abdomen y haciendo vibrar las alas al danzar en línea recta. La velocidad de la danza indica la distancia a la que están las flores, mientras que la dirección en la que el movimiento se ejecuta, en relación con una línea vertical, describe la ubicación del colorido objetivo respecto a la posición del sol.

Hoy en día, el lenguaje dancístico de las abejas es uno de los ejemplos de comunicación animal más estudiados y mejor mapeados, pero la historia podría haber sido muy diferente si la Alemania de Hitler hubiera logrado detener la investigación de Von Frisch en sus inicios. Él trabajaba en la Universidad de Múnich cuando, en la década de 1930, los simpatizantes de Hitler revisaron la lista de empleados en busca de judíos. Al salir a la luz que su abuela materna era judía, Von Frisch fue despedido, pero un diminuto parásito lo rescató: el parásito causante de una enfermedad que estaba acabando con la población de abejas alemanas. Apicultores y colegas lograron convencer a los nazis de que la investigación de Von Frisch era imprescindible para rescatar la apicultura nacional. Con

un país en guerra, todos los productos alimentarios provenientes de la tierra eran necesarios; por tanto, el colapso de las abejas melíferas no podía tolerarse y así, por el bien del Reich, el hombre pudo continuar su investigación.

Esa cara me resulta familiar

Por mucho tiempo creímos que solo los animales «más avanzados» eran capaces de distinguir entre individuos, habilidad fundamental para el desarrollo de vínculos entre ellos. La creencia persistió hasta que una investigadora curiosa consiguió un poco de pintura —de esa que se usa para pintar modelos de aviones— e incursionó en el maquillaje de avispas, concretamente de la especie norteamericana *Polistes fuscatus*, perteneciente a las llamadas *avispas papeleras*. Estas avispas viven en una sociedad estrictamente jerárquica, en la que es crucial saber quién manda. Los investigadores observaron que una avispa con sus patrones de líneas faciales alterados por la pintura fue recibida con agresividad al volver al nido; sus camaradas no la reconocieron y eso las confundió. Por el contrario, las avispas del grupo de control, a las que también pintaron pero sin alterar sus patrones faciales individuales, no encontraron reacción alguna de rechazo a su regreso.

Asimismo otro aspecto fascinante es que, tras algunas horas de empujones, las compañeras de la avispa con las líneas faciales alteradas se acostumbraron a su nuevo rostro, la agresividad disminuyó y todo volvió a la normalidad. Las otras habían aprendido que era su vieja amiga, quien solo se había hecho un cambio de imagen. Ello sugiere que las avispas tienen la capacidad de reconocer y distinguir entre individuos específicos dentro de su sociedad.

Las abejas llevan esto del reconocimiento un paso más allá: pueden distinguir un rostro humano de entre varios en una serie de retratos; es más, pueden recordar un rostro reconocido al menos durante dos días, si bien es dudoso que establezcan una relación con aquello que ven. Es muy probable que crean que los retratos son unas flores muy extrañas.

Esta nueva y emocionante información nos obliga a reconsiderar cómo funciona el reconocimiento facial; después de todo, estamos hablando de que animales cuyos cerebros no sobrepasan el tamaño de la letra «o» que vemos en este libro son capaces de hacer algo muy similar a lo que los humanos hacemos con nuestros cerebros del tamaño de una coliflor. Una mejor comprensión de esos procesos podría ayudar a personas que sufren ceguera visual (prosopagnosia), es decir, la imposibilidad de reconocer rostros.

Quizá este conocimiento también pueda usarse para vigilar, por ejemplo, aeropuertos. No es que vayamos a tener cajas de cristal llenas de abejas zumbadoras escudriñándonos con detenimiento al pasar por la aduana (¡aunque sería genial!), pero sí podríamos traducir, a una lógica que pueda seguir un ordenador, los principios que usan estos animales para reconocer patrones faciales. La idea es mejorar el reconocimiento facial automático de criminales, vía cámaras de seguridad ubicadas en lugares altamente transitados.