

Cerebro de una mosca arroja luz sobre el proceso del pensamiento humano

Pueden caminar, revolotear y los machos incluso pueden cantar canciones de amor para cortejar a sus parejas, todo ello con un cerebro más pequeño que la cabeza de un alfiler.

Y ahora, por primera vez, los científicos que investigan el cerebro de una mosca han identificado la posición, la forma y las conexiones de cada una de sus 130.000 células y 50 millones de conexiones.

Es el análisis más detallado del cerebro de un animal adulto jamás realizado.

Un destacado especialista del cerebro, ajeno a la nueva investigación, describió el avance como un «salto enorme» en nuestra comprensión de nuestro propio cerebro.

Uno de los responsables de la investigación afirmó que esta arrojaría nueva luz sobre «el mecanismo del pensamiento».

El Dr. Gregory Jefferis, del Laboratorio de Biología Molecular (LMB) del Consejo de Investigación Médica de Cambridge, en Reino Unido, le dijo a la BBC que actualmente no tenemos ni idea de cómo la red de células cerebrales de cada cabeza nos permite interactuar entre nosotros y con el mundo que nos rodea.

«¿Cuáles son las conexiones? ¿Cómo fluyen las señales a través del sistema que nos permite procesar la información para reconocer tu rostro, que te permite oír mi voz y convertir estas palabras en señales eléctricas?»

«La cartografía del cerebro de la mosca es realmente extraordinaria y nos ayudará a comprender cómo funciona el nuestro».

Los humanos tenemos un millón de veces más células cerebrales, o neuronas, que la mosca de la fruta estudiada. Entonces, ¿cómo puede el diagrama del cableado del cerebro de un insecto ayudar a los científicos a entender cómo pensamos?

Las imágenes obtenidas por los científicos y publicadas en la revista Nature muestran una maraña de cables tan bella como compleja.

Su forma y estructura son la clave para explicar cómo un órgano tan diminuto puede llevar a cabo tareas de cálculo tan potentes.

Desarrollar un ordenador del tamaño de una semilla de amapola capaz de realizar todas estas tareas está muy por encima de la capacidad de la ciencia moderna.

La Dra. Mala Murthy, una de las codirectoras del proyecto, de la Universidad de Princeton, en Estados Unidos, afirmó que el nuevo diagrama de cableado, conocido científicamente como conectoma, va a ser «transformador para los neurocientíficos».

«Ayudará a los investigadores a comprender mejor cómo funciona un cerebro sano. En el futuro esperamos que sea posible comparar lo que ocurre cuando las cosas van mal en nuestro cerebro».

Es una opinión respaldada por la Dra. Lucía Prieto-Godino, jefa de grupo de investigación del cerebro en el Instituto Francis Crick de Londres, que no forma parte del equipo de investigación.

«Los investigadores han completado los conectomas de un simple gusano que tiene 300 cables y de un gusano que tiene 3.000, pero tener un conectoma completo de algo con 130.000 cables es una proeza técnica asombrosa que allana el camino para encontrar los conectomas de cerebros más grandes como el del ratón y quizá dentro de varias décadas el nuestro».

Los investigadores lograron identificar circuitos separados para muchas funciones individuales y mostrar cómo están conectados.

Por ejemplo, los cables que intervienen en el movimiento están en la base del cerebro, mientras que los que procesan la visión están en la parte lateral. En este último caso intervienen muchas más neuronas porque la visión requiere mucha más capacidad de cálculo.

Aunque los científicos ya conocían los circuitos por separado, no sabían cómo estaban conectados entre sí.

¿Por qué las moscas son tan difíciles de matar?

Otros investigadores ya están utilizando los diagramas de los circuitos, por ejemplo, para averiguar por qué las moscas son tan difíciles de atrapar.

Los circuitos de visión detectan en qué dirección viene el periódico enrollado y transmiten la señal a las patas de la mosca.

Pero lo más importante es que envían una señal de salto más

fuerte a las patas que se alejan del objeto que las puede golpear. Se podría decir que saltan sin tener que pensar, literalmente más rápido que la velocidad del pensamiento.

Este hallazgo podría explicar por qué nosotros, los torpes humanos, rara vez matamos moscas.

El diagrama del cableado se hizo cortando el cerebro de una mosca con lo que es en esencia un rallador de queso microscópico, y tomando fotografías de cada una de las 7.000 rebanadas que luego fueron juntadas digitalmente.

A continuación, el equipo de Princeton aplicó inteligencia artificial para extraer las formas y conexiones de todas las neuronas. Pero la IA no resultó perfecta: los investigadores tuvieron que corregir a mano más de tres millones de errores.

Esto en sí mismo era una proeza técnica, pero el trabajo sólo estaba hecho a medias. Según Philipp Schlegel, también del Laboratorio de Biología Molecular del Consejo de Investigación Médica, el mapa por sí solo carecía de sentido si no se describía la función de cada cable.

«Estos datos son un poco como Google Maps pero para cerebros: el diagrama bruto del cableado entre neuronas es como saber qué estructuras corresponden a calles y edificios».

«Describir las neuronas es como añadir al mapa los nombres de las calles y ciudades, los horarios de apertura de los negocios, los números de teléfono, las reseñas, etc. Se necesitan ambas cosas para que el mapa sea realmente útil».

El conectoma de la mosca está a disposición de cualquier científico que quiera utilizarlo para orientar su investigación. Schlegel cree que el mundo de la neurociencia verá «una avalancha de descubrimientos en los próximos dos años» gracias a este nuevo mapa.

El cerebro humano es mucho más grande que el de la mosca, y aún no disponemos de la tecnología necesaria para captar toda la información sobre su cableado.

Pero los investigadores creen que quizá dentro de 30 años sea posible disponer de un conectoma humano. El cerebro de la mosca, dicen, es el comienzo de una nueva y más profunda comprensión del funcionamiento de nuestra propia mente.

La investigación fue llevada a cabo por una gran colaboración internacional de científicos, denominada FlyWire Consortium.

Con información de BBC News