

Las neuronas crean mapas en el cerebro para orientarnos

Un estudio ha desvelado que hay dos tipos de neuronas que responden a diferentes señales cuando las personas se desplazan o giran.



Agencia EFE

Una investigación liderada por la científica española Liset de la Prida, del Centro de Neurociencias Cajal (CNC-CSIC) de España, ha desvelado el papel de las diferentes neuronas implicadas en el proceso por el que el cerebro construye sofisticados mapas espaciales que nos permitan orientarnos.

"Ha sido como desvelar qué músicos de una orquesta son los responsables del ritmo y cuáles de la melodía: aunque todos contribuyen, algunos tienen papeles clave en el resultado final", subrayó la autora principal de este trabajo, que amplía los hallazgos de las células de lugar y rejilla en el cerebro que hicieron May-Britt, Edvard Moser y Jhon O'Keefe, valiéndoles el Premio Nobel de Medicina en 2014.

El estudio de los investigadores del Cajal, en colaboración con sus colegas del Imperial College de Londres, va más allá, aportando una comprensión mucho más profunda de cómo la región cerebral del hipocampo crea mapas espaciales preciosos que nos permiten situarnos en un lugar, orientarnos y memorizar los espacios.

El trabajo, recogido este miércoles en la revista *Neuron*, ha descubierto que en el hipocampo de los ratones -con gran similitud al humano- hay dos tipos de neuronas piramidales, denominadas superficiales y profundas en función de su localización.

Unas y otras neuronas responden a diferentes señales cuando nos desplazamos o giramos, o cuando se pro-

“ Ha sido como desvelar qué músicos de una orquesta son los responsables del ritmo y cuáles de la melodía. ”

LISET DE LA PRIDA
 INVESTIGADORA

ducen cambios en el lugar donde nos encontramos.

Las neuronas piramidales profundas responden a cambios locales, como la posición de los muebles dentro de una habitación; mientras que las superficiales mantienen una representación más estable de conjunto del espacio, como la orientación de ventanas y puertas.

Ambos tipos de neuronas trabajan de manera independiente, lo que permite al cerebro generar mapas complementarios del entorno, mucho más sofisticados y flexibles de lo que se pensaba hasta ahora.

En sus experimentos, los investigadores recurrieron a una técnica denominada imagen celular dual por microendoscopia para visualizar simultáneamente la actividad de cientos de neuronas piramidales en los ratones. El Centro de Neurociencias Cajal del CSIC es el primero que la usa en España.

"Hemos usado dos sensores de diferente color, para poder seguir al mismo tiempo la actividad de las neuronas superficiales y profundas en tiempo real", explica Juan Pablo Quintanilla, científico del CNC-CSIC responsable de estos experimentos.

Los roedores fueron introducidos en laberintos con pasillos que daban acceso a una serie de pistas visuales y táctiles en los que los ratones podían correr de un lado a otro.

Así pudieron ver que las neuronas piramidales profundas estaban más sintonizadas con el espacio, la velocidad y la dirección del movimiento que las superficiales.

Mientras las neuronas profundas respondían a la presencia de marcas cercanas al sujeto, la actividad de las superficiales estaba más relacionada con las pistas visuales dentro de la habitación.

"Las neuronas del hipocampo crean representaciones espaciales abstractas que funcionan como un mapa. Esto nos permite orientarnos y recordar las experiencias vividas. Hasta ahora, se desconocía cómo ambos tipos de neuronas contribuían a crear los distintos aspectos de estos mapas, ya que estas representaciones surgen de la actividad colectiva", señala De la Prida.

MAPAS ACTUALIZADOS

Otro aspecto innovador del trabajo ha sido el uso de métodos topológicos, la rama de las matemáticas que se ocupa del estudio de las propiedades de los cuerpos, que han permitido desentrañar la forma de estos mapas neuronales abstractos.

Mientras los ratones exploraban los pasillos de un lado a otro, los mapas que los diferentes tipos de neuronas creaban en el hipocampo adoptaban la forma de anillos tridimensionales.

Cuando cambiaba el entorno, por ejemplo, al mover o girar los muebles en una habitación, las neuronas pi-

ramidales profundas y superficiales reaccionan para que el cerebro actualice su mapa espacial, y disponga de información en tiempo real sobre la posición y la orientación.

Esta capacidad representacional del cerebro puede utilizarse también para facilitar la memorización de conceptos.

Un ejemplo es la conocida técnica del "palacio de la me-

moria", un truco mental, que utilizan algunos estudiantes consistente en imaginar un itinerario a lo largo de diferentes lugares de un entorno familiar, como la casa o el vecindario, donde los conceptos a recordar se sitúan imaginariamente a lo largo de ese itinerario para memorizarlos y recordarlos

después con más facilidad.

Los autores subrayan que esta investigación, financiada por el Estado y universidades, abre nuevas vías para entender cómo procesa y representa la información espacial el cerebro, lo que podría abrir vías de tratamiento para trastornos neurológicos relacionados con la memoria y la orientación, como el Alzheimer.