El Sur

Fecha: 10/04/2025 Audiencia: 30.000 Sección: tendencias
Vpe: $1.736.985 Tirada: 10.000 Frecuencia: 0
Vpe pág: $3.766.230 Difusión: 10.000
Vpe portada: $3.766.230 Ocupación: 46,12%

Por Efe
cronica@diarioelsur.cl

Es un hito para la neurociencia

Elaboran el mapa más grande y detallado de las conexiones del cerebro de un mamífero

Proyecto MICrONS demoró siete años y requirió más de 150 neurocientíficos e investigadores de distintos institutos.

A partir de una diminuta muestra de tejido, no mayor que una semilla de chía, científicos lograron un objetivo que en el pasado parecía inalcanzable: dibujar un mapa de alta resolución de la estructura y las conexiones entre las células cerebrales de un ratón, un "hito" para la neurociencia.

Esto fue posible gracias al trabajo de siete años de un equipo de más de 150 neurocientíficos e investigadores de diversas instituciones, agrupados en el proyecto MICrONS. Aún basado en datos de un solo milímetro cúbico de tejido, este diagrama -aseguran los científicos- es el más grande y detallado del cerebro de un mamífero hasta la fecha.

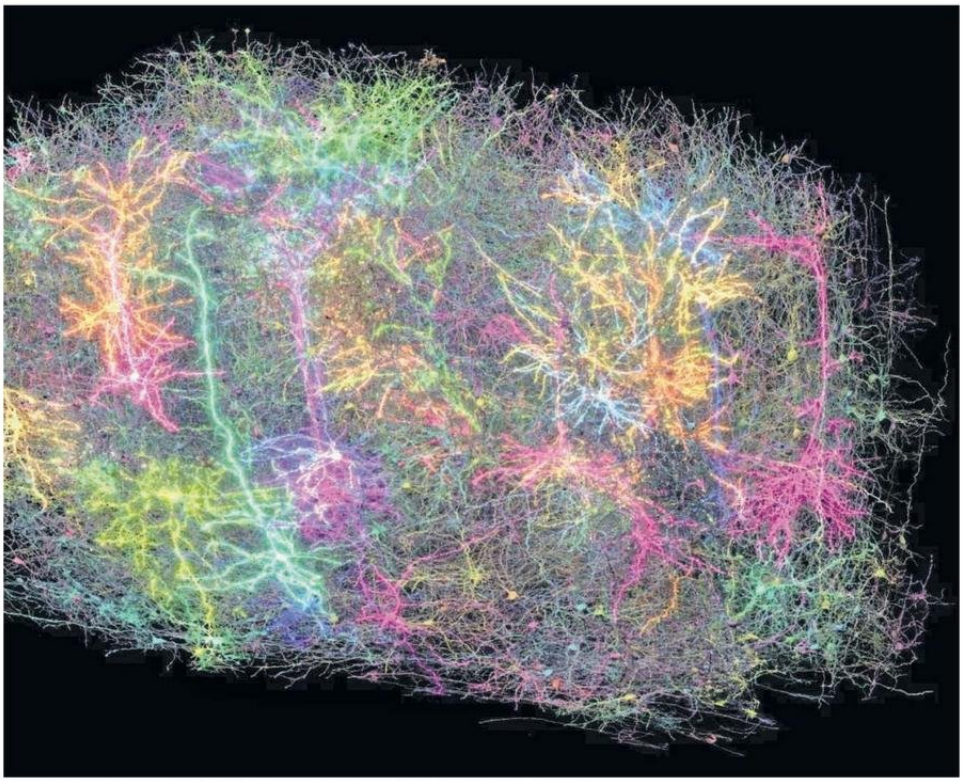
El esquema de cableado y sus datos, con alrededor de 84.000 neuronas y unos 500 millones de sinapsis, están disponibles gratuitamente a través del Explorador MICrONS, con un tamaño de 1,6 petabytes (equivalente a 22 años de vídeo HD continuo). Estos ofrecen "información sin precedentes" sobre la función cerebral y la organización del sistema visual.

Los avances de MICrONS, para los que se utilizaron herramientas de inteligencia artificial, se publicaron en diez artículos en Nature y Nature Methods, y "marcan un hito para la neurociencia, comparable al del Proyecto Genoma Humano en su potencial transformador", dice David A. Markowitz, coordinador del trabajo.

Y es que un mapa de la conectividad, la forma y la función neuronal a partir de una porción del cerebro del tamaño de un grano de arena no es solo "una maravilla científica", sino un paso hacia la comprensión de los esquivos orígenes del pensamiento, la emoción y la conciencia.

Pero, además, tiene implicaciones para trastornos como el alzhéimer, el párkinson, el autismo y la esquizofrenia, que implican interrupciones en la comunicación neuronal.

"Si tienes una radio averiada y tienes el diagrama del circuito, estarás en mejor posición para arreglarla", apunta Nuno da Costa, del Instituto estadounidense Allen. "Estamos describiendo una especie de 'mapa de Google' o plano de este grano de arena. En el futuro, podremos usarlo para comparar el cableado cerebral de un ratón sano con el de un modelo de enfermedad".



Un subconjunto de más de mil de las neuronas reconstruidas en el proyecto MICrONS.

PASOS HASTA LOGRARLO

Para completar este atlas, científicos de la Escuela de Medicina de Baylor (EE.UU.) utilizaron microscopios especializados para registrar la actividad cerebral de una porción diminuta de la corteza visual del ratón mientras este veía diversos videos.

Posteriormente, investigadores del Instituto Allen tomaron ese milímetro cúbico del cerebro y lo dividieron en más de 25.000 finísimas capas, y usaron una serie de microscopios electrónicos para recoger imágenes de alta resolución de cada porción.

Finalmente, otro equipo de la Universidad de Princeton (EE.UU.) utilizó inteligencia artificial y aprendizaje automático para reconstruir las células y conexiones en un volumen tridimensional.

Combinado con los registros de la actividad cerebral, el resultado es el diagrama del cableado y mapa funcional del cerebro más grande hasta la fecha, con más de 200.000 células -84.000 neuronas-, cuatro kilómetros de axones (ramificaciones que se conectan con otras células) y 523 millones de sinapsis (puntos de conexión entre las células).

Los hallazgos revelan nuevos tipos de células, características y principios organizativos y funcionales. Entre los más sorprendentes, el descubrimiento de un nuevo principio de inhibición en el cerebro.

Anteriormente, los científicos consideraban a las células inhibidoras (las que suprimen la actividad neuronal) como una simple fuerza que amortigua la acción de otras células.

Sin embargo, descubrieron un nivel de comunicación mucho más sofisticado: estas no actúan de forma aleatoria, sino que son altamente selectivas con las células excitadoras a las que se dirigen, creando un sistema de coordinación y cooperación en toda la red.

EL FUTURO

Si bien esta investigación es importante, se necesitan mapas más amplios para estudiar circuitos completos.

Los Institutos Nacionales de Salud de EE.UU. tienen en marcha el programa BRAIN Connects, cuyo objetivo en los próximos cuatro años es romper las barreras tecnológicas que impedirían hacer un cerebro de ratón completo, explica Forrest Collman, del Instituto Allen.

"Si somos capaces de desarrollar la tecnología, podremos empezar a trabajar con un cerebro de ratón completo en cinco años y después tardaremos entre cinco y diez años más en recopilar datos", aunque aún es difícil saberlo, dice Collman.

Hasta hace poco la neurociencia había funcionado con mapas parciales o en el mejor de los casos completos pero de especies con unos pocos cientos o miles de neuronas. Pero en los últimos años las cosas han cambiado radicalmente.

En 2024, por ejemplo, se logró el conectoma completo -diagrama de las conexiones neuronales- de la mosca del vinagre, "Drosophila melanogaster", con 140.000 neuronas y 50 millones de sinapsis.

También en 2024 la Universidad de Harvard y Google Research publicaron una reconstrucción en 3D con resolución sináptica de un trozo de corteza temporal humana también de un milímetro cúbico.

Si bien estos fueron pasos importantísimos, lo publicado ahora es "lo mejor que se ha hecho, no tiene precedentes", resume Juan Lerma, del Instituto de Neurociencias de Alicante, España.