

Los ratones conservaron recuerdos después de que se reiniciara una conexión cerebral

Un experimento similar a la hibernación desafía una idea simple sobre cómo el cerebro guarda lo que aprende.



Un ratón abstracto y una red de neuronas muestran conexiones cerebrales que desaparecen y regresan.

Los investigadores pusieron ratones en un estado similar a la hibernación, observaron cómo desaparecía más de la mitad de ciertas conexiones cerebrales y luego descubrieron que los ratones aún parecían recordar lo que habían aprendido. Según un reportaje de Ars Technica sobre un estudio reciente publicado en Science, el experimento no prueba que los científicos hayan entendido por completo mal la memoria. Pero hace más claro un misterio en el centro de la neurociencia: si los recuerdos dependen de conexiones físicas en el cerebro, ¿cómo pueden sobrevivir cuando esas conexiones cambian constantemente?

La idea básica que usan muchos científicos es que aprender cambia las **sinapsis**, las pequeñas uniones donde una **neurona** pasa señales a otra neurona. Cuando un animal aprende algo, las sinapsis importantes pueden hacerse más fuertes, más grandes o tener más probabilidad de pasar una señal. Eso parece sencillo hasta que se agrega otro hecho: las sinapsis son plásticas, lo que significa que pueden cambiar, desaparecer o formarse de nuevo con el tiempo. Un recuerdo puede durar años, pero parte del cableado del cerebro puede verse diferente después de solo días. La tensión no es si el cerebro es físico; es cómo una experiencia

duradera puede guardarse en partes que no se mantienen fijas.

Para poner a prueba ese problema, Kazumasa Tanaka, de la Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University, y sus colegas usaron una condición artificial similar a la hibernación en ratones. Los ratones no hibernan de manera natural en la vida silvestre, pero los mamíferos comparten un circuito cerebral que puede provocar una desaceleración profunda. Los investigadores activaron neuronas Q, una población de células nerviosas en el hipotálamo, una región cerebral involucrada en la regulación del cuerpo. El resultado se llama hipotermia e hipometabolismo inducidos por neuronas Q, o QIH: la temperatura corporal baja a cerca de 20° Celsius, y el ritmo cardíaco y la respiración se desaceleran mucho. En los experimentos, los ratones permanecieron en este estado durante 48 hours y luego despertaron.

Luego, los investigadores observaron el hipocampo, una región cerebral importante para la memoria y la **navegación**. Registraron la actividad cerebral usando **tetródos**, que son conjuntos de **electrodos** finos que pueden detectar neuronas individuales cuando se activan. Una vez que comenzó el estado similar a la hibernación, la actividad bajó

cerca de 70 percent. El equipo también usó **microscopía** electrónica de barrido en serie de bloque facial, un método de imágenes que toma fotografías extremadamente detalladas de tejido capa por capa. Esas imágenes mostraron que la hibernación eliminó más de la mitad de las sinapsis. Si cada recuerdo dependiera de conservar el mismo conjunto de sinapsis en la misma condición, eso debería haber causado un daño grave a la memoria.

Eso no fue lo que mostraron las pruebas de comportamiento. Antes del período similar a la hibernación, los ratones habían sido entrenados en dos tareas de memoria. En una, llamada condicionamiento de miedo **contextual**, un animal aprende a asociar una caja particular con una descarga eléctrica leve. En otra, una tarea de laberinto en forma de cruz, el ratón aprende a encontrar una recompensa. Ambas tareas dependen del hipocampo; los investigadores lo confirmaron al dañar esa región después del entrenamiento en algunos ratones, lo que hizo que los recuerdos desaparecieran. Pero los ratones que pasaron por QIH y despertaron tuvieron un desempeño casi tan bueno como los ratones que no fueron puestos en el estado similar a la hibernación.

Los registros cerebrales señalaron en la misma dirección. Las células de lugar, que son neuronas del hipocampo que se activan cuando un animal está en un lugar particular, aún se activaban en los mismos lugares después de que los ratones despertaron. Un decodificador, un método informático que lee patrones de actividad neuronal, aún podía reconstruir dónde estaba un ratón con la misma precisión que antes. Las sinapsis tampoco simplemente se habían ido para siempre. Cuando los investigadores observaron las mismas **dendritas**, las partes ramificadas de las neuronas que reciben señales, durante ocho días, muchas sinapsis desaparecidas reaparecieron después del despertar. Cerca

de 82 percent regresó al mismo lugar en la misma dendrita, mucho más a menudo de lo que predeciría el azar.

El estudio también descubrió que no todas las sinapsis relacionadas con la memoria se comportaban de la misma manera. Los investigadores usaron un método llamado eGRASP, que hace que una conexión brille en verde cuando se conectan dos neuronas involucradas en el mismo evento de aprendizaje. Estas conexiones relacionadas con la memoria se llaman sinapsis de **engrama**; un engrama es el rastro físico de un recuerdo en el cerebro. Las sinapsis de engrama que estaban solas en una dendrita a menudo se perdían durante la hibernación. Las sinapsis de engrama reunidas en **grupos** compactos tenían más probabilidad de sobrevivir. Algunos de esos grupos se conectaban mediante botones multisinápticos, estructuras poco comunes donde una terminal emisora se conecta con más de una espina receptora. Aún se desconoce por qué los grupos ofrecen protección; Tanaka dijo: "En cuanto al mecanismo, no lo sabemos".

Es importante considerar la compensación al interpretar el estudio. Una conclusión tentadora es que los recuerdos no se guardan en sinapsis individuales en absoluto. Otra es más cuidadosa: los recuerdos pueden depender de patrones más grandes, grupos protegidos o instrucciones que permiten al cerebro reconstruir conexiones importantes en los mismos lugares. El experimento se realizó en ratones, con tareas específicas, durante un estado artificial similar a la hibernación, así que no debería extenderse a afirmaciones sobre la pérdida de memoria humana o sistemas perfectos de respaldo cerebral. Aun así, obliga a hacer una pregunta más difícil que la que planteaba el modelo anterior. Tal vez la memoria no es una fotografía conservada sin cambios, sino una estructura que puede sobrevivir a un desmontaje parcial porque el cerebro sabe cómo volver a unir suficiente de ella.

Escrito a partir del reportaje de Ars Technica.

1. Si los recuerdos pueden sobrevivir después de que muchas sinapsis desaparecen y regresan, ¿deberían los científicos cambiar el modelo básico de almacenamiento de la memoria, o tratar esto como una excepción que aún encaja con el modelo?

Una buena respuesta: Una respuesta sólida debe considerar la evidencia del comportamiento, los registros cerebrales y el recrecimiento de sinapsis frente a los límites de un solo experimento con ratones.

2. ¿Cuál es el peligro de explicar la memoria con una metáfora simple, como un archivo guardado en una computadora o una fotografía almacenada en un álbum?

Una buena respuesta: Una respuesta sólida debe explicar cómo las metáforas pueden aclarar una idea mientras ocultan la naturaleza plástica y de reconstrucción del cerebro.

3. Si investigaciones futuras mostraran que las conexiones agrupadas protegen los recuerdos, ¿cómo podría eso cambiar las preguntas que los científicos hacen sobre el aprendizaje o la pérdida de memoria?

Una buena respuesta: Una respuesta sólida debe relacionar el hallazgo con nuevas prioridades, como estudiar patrones de conexiones en lugar de solo sinapsis individuales.

Los ratones conservaron recuerdos después de que se reiniciara una conexión cerebral

M C T M E O R S E A T E O E S A U O
G S L E E O A I E R I O S A V O A E
R V R O T V N L M N I O O O I E C H
E O T A I R N D I C O O I Y C R O A
V D O R G J O G C A M S C S O S N C
B E N K P N S D R E U N A G V O L D
E N G R A M A G O T N O U A G A D X
O D A O N D A U S S R J U N N R N Z
U R O V N O P C C O N T E X T U A L
M I E L E C T R O D O S W N E A D T
O T P G U G R T P S L O M E T G L C
S A O S R E A T I L N D E A A C G E
P S L I O U S C A V N O N U V L N E
S A S I N A P S I S A A O A G U P S
A A E R A E A O N O U A C A R I D N
C C R D D N P T S T N U A M R R E O
N U O S P N P O U M E A A A G E I O
P O O E G G I L Y D O O T H N I O O

CONTEXTUAL

DENDRITAS

ELECTRODOS

ENGRAMA

GRUPOS

MICROSCOPIA

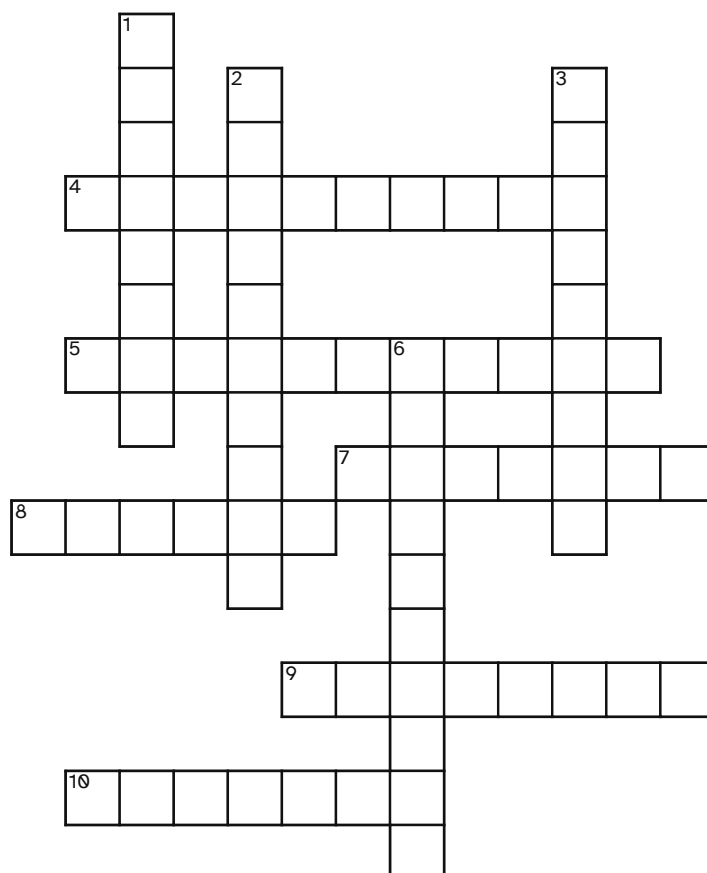
NAVEGACION

NEURONA

SINAPSIS

TETRODOS

Los ratones conservaron recuerdos después de que se reiniciara una conexión cerebral



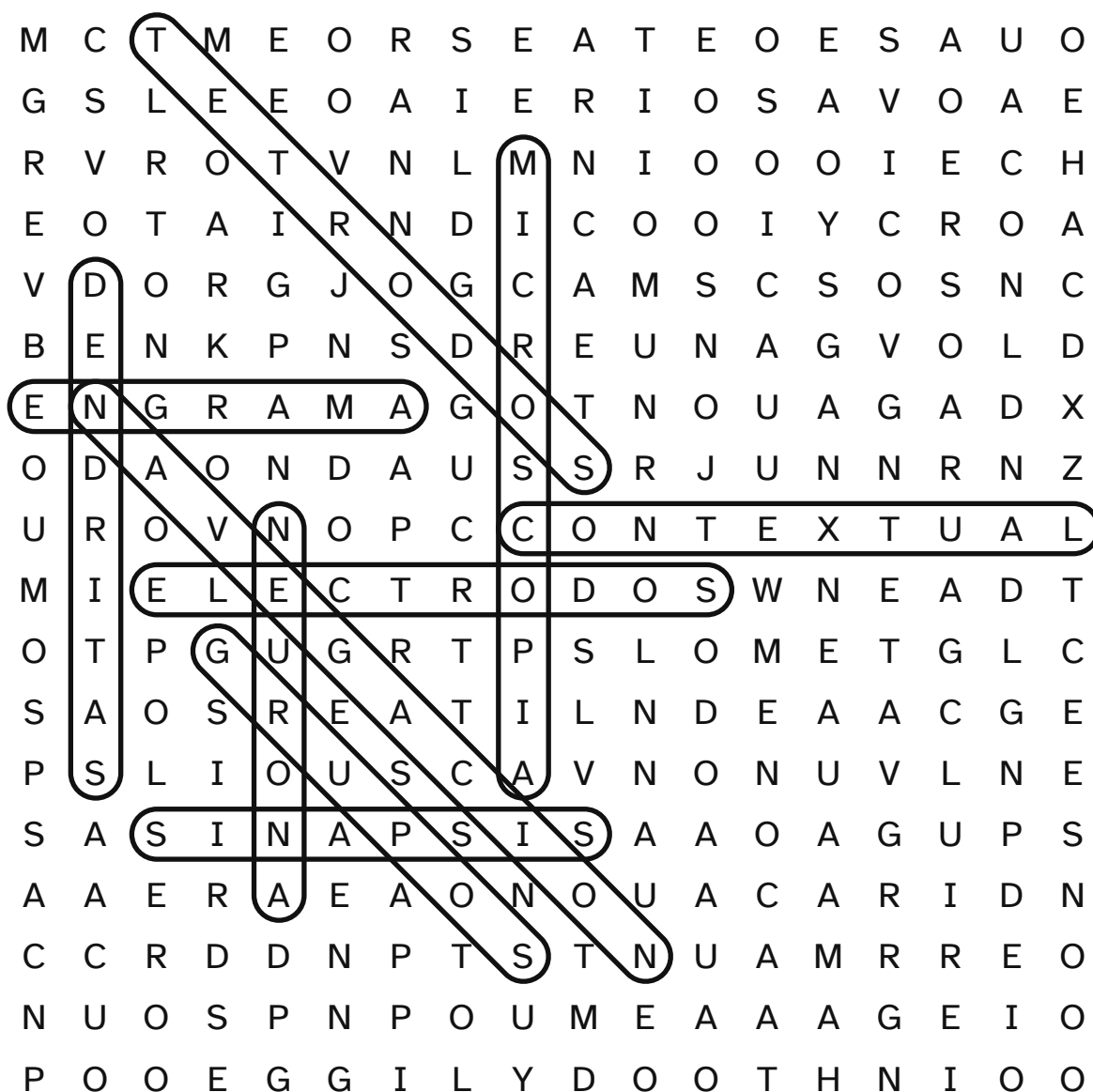
HORIZONTALES

- 4 Proceso de encontrar una ruta o determinar una posición en el espacio.
- 5 Uso de instrumentos especializados para hacer visibles estructuras extremadamente pequeñas.
- 7 Rastro físico en el cerebro que representa una experiencia guardada.
- 8 Conjuntos compactos de conexiones cercanas que pueden estar más protegidos que las aisladas.
- 9 Conjuntos de alambres finos usados para registrar la activación de células nerviosas individuales.
- 10 Célula nerviosa que recibe y envía información en el cerebro o el cuerpo.

VERTICALES

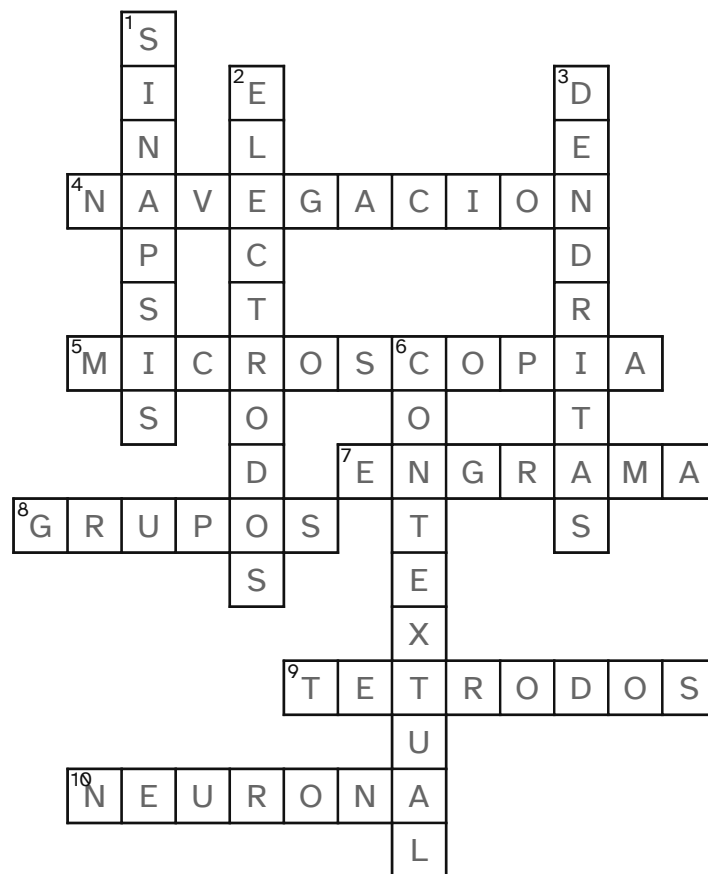
- 1 Pequeñas uniones donde una célula nerviosa pasa señales a otra.
- 2 Dispositivos conductores que detectan o envían señales eléctricas en el tejido.
- 3 Partes ramificadas de las células nerviosas que reciben señales entrantes.
- 6 Relacionado con el entorno que rodea el lugar donde ocurre un evento.

Los ratones conservaron recuerdos después de que se reiniciara una conexión cerebral — solucionario



CONTEXTUAL DENDRITAS ELECTRODOS ENGRAMA GRUPOS
 MICROSCOPIA NAVEGACION NEURONA SINAPSIS
 TETRODOS

Los ratones conservaron recuerdos después de que se reiniciara una conexión cerebral — solucionario



HORIZONTALES

- 4 Proceso de encontrar una ruta o determinar una posición en el espacio.
- 5 Uso de instrumentos especializados para hacer visibles estructuras extremadamente pequeñas.
- 7 Rastro físico en el cerebro que representa una experiencia guardada.
- 8 Conjuntos compactos de conexiones cercanas que pueden estar más protegidos que las aisladas.
- 9 Conjuntos de alambres finos usados para registrar la activación de células nerviosas individuales.
- 10 Célula nerviosa que recibe y envía información en el cerebro o el cuerpo.

VERTICALES

- 1 Pequeñas uniones donde una célula nerviosa pasa señales a otra.
- 2 Dispositivos conductores que detectan o envían señales eléctricas en el tejido.
- 3 Partes ramificadas de las células nerviosas que reciben señales entrantes.
- 6 Relacionado con el entorno que rodea el lugar donde ocurre un evento.

De dónde viene esto

Este artículo se escribió para 3andB a partir del reportaje que aparece abajo. No es una reimpresión: la redacción es nuestra y los hechos son de ellos.

Ars Technica

“Putting mice into hibernation causes a major loss of synapses”

Publicado sábado, 22 de agosto de 2026

Consultado el viernes, 21 de agosto de 2026

<https://arstechnica.com/science/2026/08/memories-stick-around-even-after-half-the-synapses-are-gone/>

QUÉ INCLUYE ESTE PAQUETE

El artículo con una nota para cada pregunta, una sopa de letras, un crucigrama y el solucionario de ambos.

COPIAS Y USO

Se puede imprimir, copiar y repartir libremente para uso en el aula. Conserve esta página con el paquete para que el próximo docente vea de dónde salió la noticia.

Hay más de donde vino esto

Si esta lección corta le funcionó a su clase, nuestros cuadernos completos van más lejos con el mismo cuidado:

- Unidades completas con edición para el estudiante y para el docente
- Soluciones resueltas de cada ejercicio
- Alineadas a estándares, probadas en el aula, listas para imprimir

Vea las lecciones completas en 3andB.com