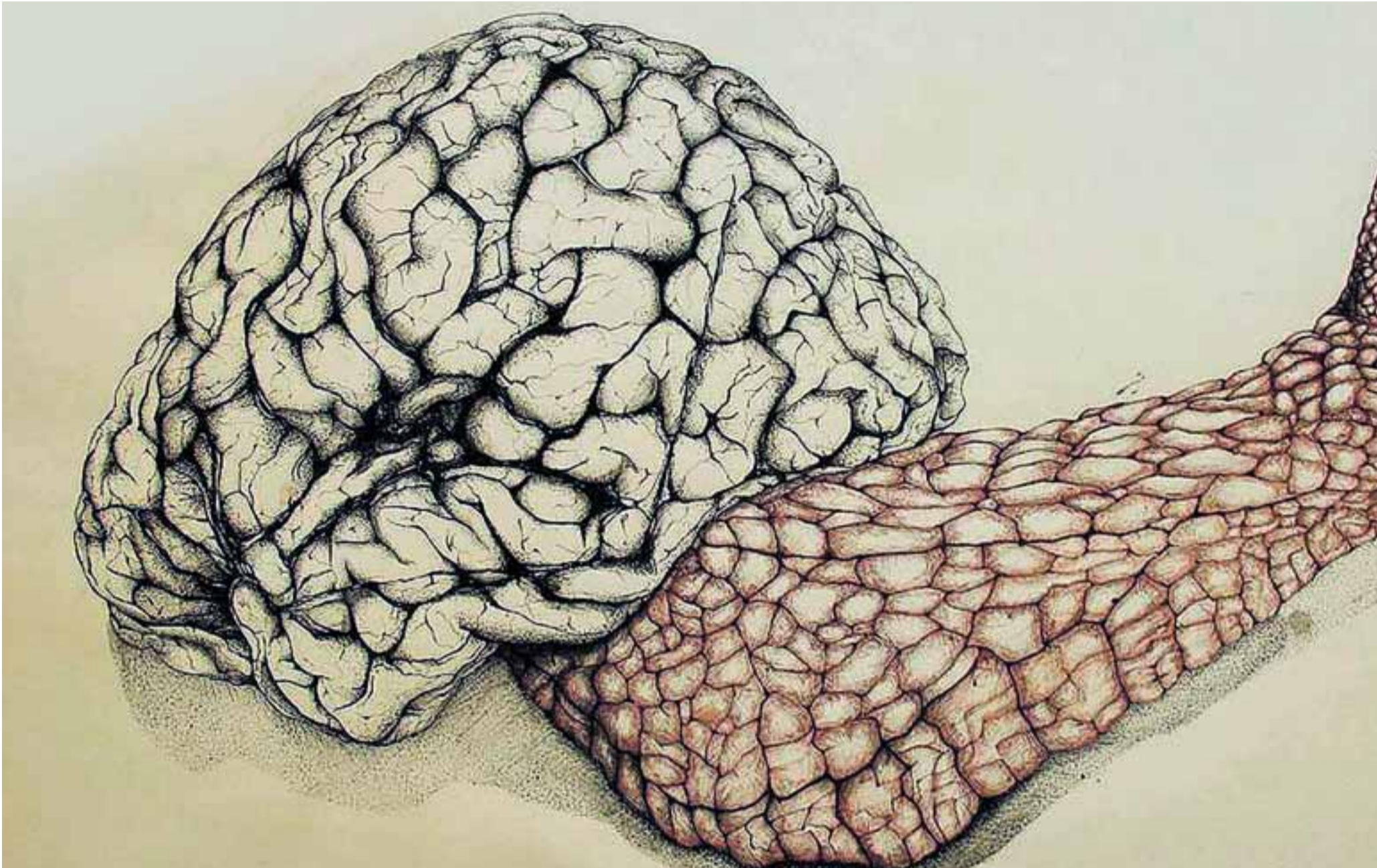


Saber más



Un grupo de científicos ha logrado implantar la memoria de un caracol en otro. De una forma sorprendente, al transferir información genética de unos animales a otros, trasladaron también una conducta que habían aprendido los primeros

Trasplante de recuerdos



IRMA CUESTA
Bilbao

POR complicado que resulte entender cómo, puede que estemos más cerca de lo que creemos de poder convertirnos en otro. En otro, en sentido literal. Al menos si, como aseguraba Borges, no somos más que nuestra memoria. Aunque la historia parezca salida de un relato de ciencia ficción al más puro estilo *Matrix*, un grupo de científicos de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) ha conseguido trasplantar con éxito la memoria de un caracol a otro mediante una técnica de transferencia de información genética contenida en el ácido ribonucleico (ARN).

El proceso, según han contado

los autores de la investigación a la revista *eNeuro*, se desarrolló de la siguiente forma: primero, un grupo de caracoles de mar fue entrenado para desarrollar un mecanismo de defensa. Decididos a descubrir algo grande, los expertos aplicaron, una y otra vez, descargas eléctricas leves en las colas de los animales. Cuando llevaban un tiempo sometiendo a los caracoliños a esa pequeña tortura, se dieron cuenta de que los ejemplares de *Aplysia californica*, que es su nombre de pila, habían incorporado un reflejo defensivo: contraerse. Hasta ahí, es fácil de comprender; el animal sabía que de vez en cuando le iban a venir con una sacudida, y estableció esa reacción como medida de protección. Los datos eran concluyentes: en los caracoles que habían recibido las descargas, la contracción duraba 50 segundos. En el resto, apenas diez.

La segunda parte del experimento consistió en extraer ácido ribonucleico de su cerebro e inyectárselo a caracoles que no habían sido sometidos a esta terapia de 'shock'. La sorpresa fue enorme al descubrir que ese nuevo grupo, al que se le había insertado el ARN, se contrajo durante 40 segundos,

mucho más que aquellos que no habían recibido el entrenamiento defensivo ni habían sido inyectados con las moléculas. Tras semanas de análisis y estudios en el laboratorio, el equipo que dirige el profesor David Glanzman sostiene que el resultado fue "como si transfiriésemos la memoria". Eso, y que su descubrimiento cambia de forma radical la manera de afrontar el estudio de algo tan importante como imprescindible para entender nuestro yo y distinguirlo del resto del mundo.

Si hasta ahora se pensaba que los recuerdos a largo plazo se almacenaban en las sinapsis del cerebro -las uniones entre las células nerviosas-, y cada neurona tiene varios miles de sinapsis, Glanzman y sus colaboradores opinan de modo diferente. Creen que los recuerdos se acumulan en el núcleo de las neuronas. "Si los recuerdos se almacenasen en las sinapsis, nuestro experimento no hubiese funcionado de ninguna forma", aseguró a *eNeuro*, y a las decenas de publicaciones que, desde que sus conclusiones vieron la luz, no dejan de llamar a su despacho.

Si uno escucha a este grupo de investigadores, da la impresión de

que, aunque queda mucho camino por delante, se han abierto las puertas a un futuro cada más próximo en el que, aún a riesgo de convertirnos en otro, también podrían encontrarse nuevas fórmulas para tratar de combatir enfermedades como el Alzheimer, o mitigar los estragos del estrés postraumático.

Un misterio "fascinante"

Mara Dierksen, neurobióloga, profesora en la Universidad Ramón Llull y la Autónoma de Barcelona e investigadora en el Centro de Regulación Genómica de la capital catalana, apunta que, "aunque el tema está muy bien" y trabaja en una línea de investigación interesante que sugiere que la memoria tiene un componente muy importante a nivel molecular, no estamos ante la posibilidad inmediata de extraer recuerdos de alguien para colocárselos a otro, como los no iniciados podríamos llegar a pensar. "La realidad es que resulta complicado explicar cómo se guardan los recuerdos, a no ser que sea en una suerte de circuitos individuales, eso que se conoce como engramas, un patrón de información impreso en nuestra me-

moria celular. Ellos intentan entender eso: cómo se produce la activación de esas células", explica la investigadora española.

Que de ese entramado de redes neuronales que constituye el cerebro emerja el pensamiento, la memoria, los sueños, las emociones... sigue siendo un misterio "fascinante". "¿Que cómo funciona nuestra memoria? Sabemos que no es lo mismo recordar cómo conducir un coche que nuestras propias experiencias -ilustra Mara Dierksen-. También que algunos datos los retenemos solo brevemente mientras otros permanecen. Es como si la información a recordar hubiera de crear un rastro recuperable en el cerebro. Desde hace años se dio por hecho que los sitios donde hacen contacto unas células nerviosas con otras, denominados sinapsis, es donde ocurren los cambios cerebrales que acompañan a los procesos de aprendizaje y memoria. Es una teoría que sigue dominando, pero se mantienen muchos interrogantes. Para poder entender estos procesos es necesario que identifiquemos las moléculas y procesos clave, responsables del almacenamiento de la información".

En los últimos años, la neuro-



EN CIFRAS

2,5

millones de gigabytes de almacenamiento tendría nuestro cerebro si fuera un disco duro. Al menos, eso dicen algunos científicos. Otros mantienen que la información que podemos guardar es infinita, pero, eso sí, lo almacenado no siempre es accesible. ¿Para qué hemos de recordar el color de la camisa del hombre que nos vendió el pan?

UNA MEMORIA ENGAÑOSA

Está demostrado que nuestro cerebro nos engaña, y es por el complejo funcionamiento de la memoria. Como si se tratara de un puzzle, nuestra mente combina las experiencias del pasado y del presente para actualizar los recuerdos, de manera que 'encajen' en nuestro momento actual.

MEJOR EN GRAVES

Si quieres que tu novia, amiga, esposa o madre recuerde algo, háblala en un tono grave. El cerebro femenino es más propenso a recordar las palabras emitidas por hombres en tonos graves o bajos.

20

segundos; durante ese tiempo, la memoria a corto plazo puede atender hasta siete temas diferentes. Eso sí, solo ese corto lapso.

ciencia de sistemas ha empezado a defender que la memoria y el conocimiento requieren de redes neuronales distribuidas, parcialmente solapadas. "No queda claro sin embargo, dónde están estas redes, cómo se distribuyen y activan, y estudios como el de la Universidad de Los Ángeles son interesantes porque, precisamente, sugieren que nuestra memoria tiene un componente a nivel molecular", resume la investigadora del Centro de Regulación Genómica de Barcelona.

Compleja identidad

Desde el punto de vista filosófico, los expertos también creen que es demasiado pronto para imaginarnos en un mundo tipo *Blade Runner*, con humanos y androides (replicantes) con sus recuerdos 'implantados'. Al fin y al cabo, ya Henri Bergson aseguró que hay memoria, y memoria. El filósofo francés hablaba a finales del siglo pasado de que hay una memoria técnica, que se basa en la repetición y hábitos motores, y otra vital, que revive un acontecimiento pasado y que constituye el fondo de nuestro ser.

Muchos años después, Fernando Savater sigue creyendo algo similar. "Aprendemos a andar y luego ese aprendizaje se queda en nuestra memoria sin que tengamos que volver a pensar en ello para caminar salvo que, como yo ahora, te hagas mayor y te suponga un reto. Andar forma parte de nuestra memoria, pero no tiene nada que ver con el recuerdo que tenemos de la pelota con la que jugábamos siendo niños", asegura el

filósofo donostiarra, bromeando con la idea de que, aunque la ciencia avanza, la imaginación humana avanza aún mucho más.

"Creo que llamar memoria a la memoria de un caracol es un poco abuso-agrega. No parece que debamos homogeneizar porque las diferencias son enormes. Además, suponiendo que llegara el día en que nos pudieran colocar los recuerdos de otro, en ese momento habrían dejado de ser ajenos para ser propios. La realidad es que la identidad humana está formada por mucho más. En cualquier caso, que no se interprete mal, me parece fantástico que la ciencia investigue. La ciencia es un valor en sí misma. Lo que ocurre es que este tipo de temas son muy dados a que terminemos enredándonos con las palabras".

Debates filosóficos al margen, el hecho es que los investigadores de la UCLA, en ese ánimo por acercarse su descubrimiento a nuestras vidas, mantienen que las células y los procesos moleculares en los caracoles marinos son similares a los de los seres humanos. Y ello, pese a que el caracol tiene alrededor de 20.000 neuronas en su sistema nervioso central y se cree que los humanos sumamos alrededor de 100.000 millones. Ahora bien, cuando le preguntan al profesor Glanzman sobre si este proceso serviría para transferir recuerdos formados a partir de experiencias de vida, el investigador no se muestra tan seguro. Eso sí, espera que el hallazgo sea útil para explorar más aspectos de la memoria desconocidos hasta ahora. Y eso, todo el mundo lo da por seguro.

A principios de los 90, Cynthia Kenyon revolucionó la investigación sobre longevidad. Hoy Kenyon forma parte de Calico, una compañía de Google



La vicepresidenta de Calico Cynthia Kenyon.

BBC

“Quienes dicen que seremos inmortales hablan por hablar”

LAURA CHAPARRO

Agencia Sinc. Madrid.

EL cofundador de Google, Larry Page, puso en marcha en 2013 Calico, una compañía que investiga el envejecimiento y sus enfermedades asociadas. En los cinco años que lleva en funcionamiento la compañía ha publicado quince notas de prensa. Esta comunicación con cuentagotas provoca que medios internacionales la acusen de estar rodeada de secretismo, algo que niega Cynthia Kenyon, su vicepresidenta de Investigación en Envejecimiento. "No es muy diferente de una compañía farmacéutica. No creo que en Calico haya secretismo en absoluto", responde.

Según la bióloga molecular, las empresas pequeñas financiadas con capital riesgo tienen que recaudar fondos y publicitar lo que van a hacer—tenga éxito o no—; pero Calico, al contar con el apoyo económico de Google, solo publica aquello que sale adelante, como resultados de investigaciones o acuerdos con otras compañías. Un ejemplo es el experimento que hicieron con los ratopines rasurados (ratas topo desnudas), con el que descubrieron que su riesgo de muerte no aumentaba con la edad.

Kenyon lleva 25 años estudiando el envejecimiento de otro modelo animal, un diminuto gusano "más pequeño que una coma" llamado *Caenorhabditis elegans*. A principios de los 90 descubrió que mutaciones en el gen *daf-2* duplicaban la vida del animal. "Fue asombroso. Podías ralentizar drásticamente el ritmo de enveje-

cimiento", recuerda. Sus investigaciones y las de otros laboratorios encontraron más genes relacionados con la longevidad, una extensa red que parece estar presente en todos los animales, incluidas las personas. "Descubrimos un sistema de control universal del envejecimiento", subraya.

Debilitar al alzhéimer

Los científicos también han encontrado que los mismos mecanismos que protegen al animal del desgaste del envejecimiento lo fortalecen frente al estrés ambiental. En experimentos de laboratorio han averiguado que los que tienen mutaciones en algunos de estos genes resisten condiciones adversas como falta de comida, mucho calor o presencia de toxinas.

También han comprobado que cuando se ralentiza el proceso de envejecimiento en modelos animales, las enfermedades relacionadas con la edad, como el cáncer, cardiopatías o diabetes, aparecen más tarde. "Las condiciones que alargan la vida en estos animales posponen la enfermedad de Alzheimer o la hacen más débil", concreta Kenyon. Uno de los fármacos que los científicos utilizan para alargar la vida de estos modelos está aprobado para su uso en humanos pero con finalidad diferente. Es la rapamicina, un inmunosupresor que se utiliza en trasplantes para evitar que el sistema inmune rechace al nuevo órgano.

También se usa como tratamiento de algunos cánceres, al frenar el crecimiento de los tumores. El problema son sus fuertes efectos secundarios algo que, según

Kenyon, están tratando de mejorar las compañías farmacéuticas.

La científica valora con optimismo lo conseguido en las dos últimas décadas. "Los estudios que comenzaron en gusanos en nuestro laboratorio y que han seguido otros conducen a nuevas rutas para retrasar el envejecimiento humano", destaca.

Sobre la hipotética inmortalidad que pregonan algunos gurús científicos como Aubrey de Grey o José Luis Cordeiro, la investigadora no puede estar más en desacuerdo. "Soy muy agnóstica al respecto. Creo que las personas que dicen que en algún momento de la vida seremos inmortales simplemente hablan por hablar", señala. A diferencia del ratopín rasurado que, como han descubierto en Calico, tiene las mismas posibilidades de morir cada día, los humanos y otros animales presentan un mayor riesgo de fallecer según envejecen.

En su caso personal, la clave para estar saludable a sus 64 años es seguir una dieta baja en azúcar y practicar ejercicio. No obstante, recalca hablar como ciudadana, "no como científica" cuando se le pregunta sobre sus secretos para estar sana. Toma aspirina infantil y no ingiere ningún componente antiedad. En su opinión, hacen falta buenos ensayos clínicos para que las compañías de alimentos puedan vender productos naturales que desaceleren el envejecimiento, si los hubiera. El problema es que estas pruebas implican financiación. Como alternativas, Kenyon propone el *crowdfunding* o que sean los gobiernos quienes las sufragan.