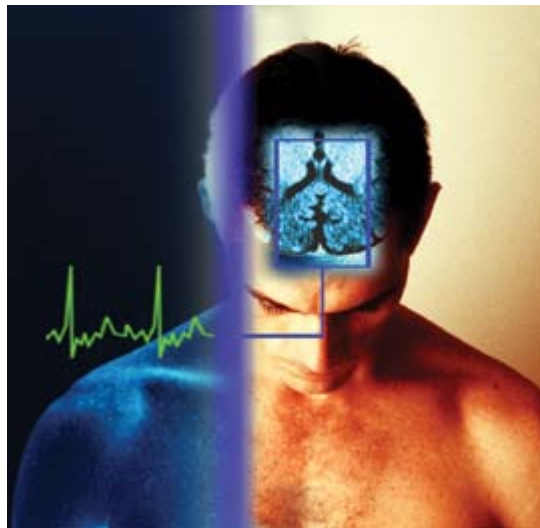


NEUROLOGÍA

Despertar una mente inconsciente

Una estimulación eléctrica ligera podría ayudar a que los pacientes con lesión cerebral se comuniquen

Uno de los trastornos de la mente más misteriosos y desesperantes es la merma o la pérdida de la consciencia, como puede ocurrir tras una lesión cerebral. A veces, sujetos en coma, en estado vegetativo o de mínima consciencia se recuperan espontáneamente en grados distintos. Sin embargo, en la mayoría de los casos, poco pueden hacer los médicos. Un grupo del centro hospitalario de la Universidad de Lieja, en Bélgica, ha constatado la utilidad de un tratamiento sencillo: la estimulación transcraneal por corriente continua (ETCC). Según los autores, esta técnica



permite aumentar temporalmente la consciencia de sí mismo en los pacientes con consciencia mínima. se alcanzaron resultados estadísticamente convincentes. Sin embargo, 13 de un total de 30 pacientes en estado de consciencia mínima (con momentos esporádicos de consciencia de bajo nivel) sí presentaron mejorías en sus respuestas a preguntas y a estímulos sensoriales. En algunos, la lesión era reciente, pero otros llevaban en esa situación varios meses.

Aunque las mejorías duraron apenas unos minutos, los investigadores se muestran esperanzados: el instrumental para la ETCC no es caro, es fácil de usar y no entraña riesgos ni efectos secundarios. Laureys prevé

llevar a cabo próximos estudios con la intención de comprobar si es factible configurar la estimulación para que induzca una recuperación más duradera. Pero incluso si los efectos resultan temporales, la posibilidad de permitir un período de consciencia breve sería inestimable: tal vez permitiría a los pacientes comunicarse con sus seres queridos

En la ETCC se adhieren electrodos al cuero cabelludo del sujeto por los que se transmite una débil corriente eléctrica a fin de estimular el tejido cerebral. Un equipo dirigido por el neurólogo Steven Laureys aplicó esta técnica durante 20 minutos a la corteza prefrontal izquierda, implicada en

la atención y en la memoria operativa, de los probandos. Los médicos, que ignoraban si se había administrado la corriente eléctrica al paciente o si, en cambio, se había simulado, calibraron los efectos de la ETCC sobre la consciencia.

En el caso de sujetos en estado vegetativo (que no muestran comunicación ni acciones deliberadas), la estimulación podría haber inducido cierta mejoría, aunque no

—William Skaggs

APRENDIZAJE

Ventajas de la torpeza

Las personas que cometen movimientos menos certeros adquieren destrezas motoras con mayor rapidez

Ya se trate de aprender a escribir, de dominar el revés en el tenis o de tocar la guitarra, los errores inevitables pueden desesperar incluso a los aprendices más voluntariosos. Hasta ahora se pensaba que estos desaciertos se debían al ruido neuronal que presentan las regiones cerebrales responsables del control de los movimientos. Un fenómeno que, por otra parte, puede superarse con unas buenas dosis de práctica. Sin embargo, tales inconsistencias no siempre representan un

obstáculo, puesto que pueden resultar un ingrediente clave para el aprendizaje, según recalca un estudio publicado en enero en *Nature Neuroscience*.

Los investigadores mostraron a una serie de probandos una curva que debían copiar sin ver la figura que trazaba su mano. Al principio, todos dibujaron la curva mal, aunque algunos bastante peor que los demás. Durante la fase de aprendizaje se puntuó cada trazado según su parecido con el modelo. Tras



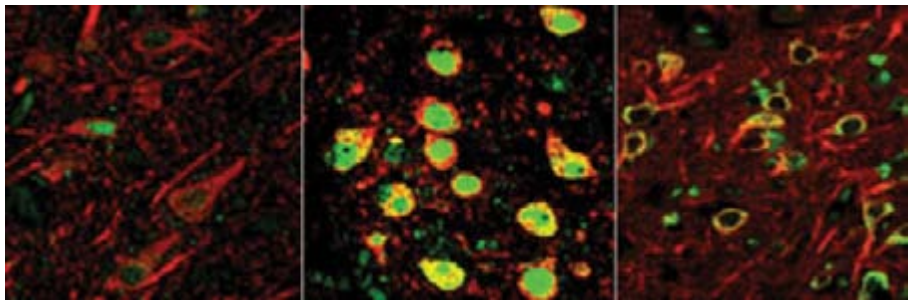
Gen protector contra la demencia

La activación de un gen mediante fármacos como el litio podría frenar o detener el declive cognitivo

La enfermedad de Alzheimer afecta a millones de personas de todo el mundo. Científicos de la Escuela de Medicina de Harvard, junto con otros colaboradores, han abierto una brecha que podría contribuir al tratamiento para este mal, hoy incurable.

Numerosas investigaciones en torno al alzhéimer se han centrado en estudiar las proteínas que, plegadas y enredadas de formas anómalas, constituyen un indicio clave de la patología. En fecha reciente se ha descubierto por qué muchas personas con esas mismas anomalías no desarrollan la enfermedad. Según constata un estudio publicado en *Nature* el mes de marzo, la proteína REST ayuda al cerebro senil a enfrentarse al estrés, además de defenderlo de la muerte celular.

Codificada por un gen regulador, la proteína REST puede inhibir la expresión de otros genes. Hasta ahora se pensaba que solo estaba activa en el cerebro durante el desarrollo fetal (período en el que dicha proteína supervisa la maduración de las células nerviosas) y que se tornaba dur-



La proteína protectora REST (verde) aparece durmiente en el cerebro de los adultos jóvenes (izquierda), se activa en el de probandos mayores sanos (centro) y disminuye en el cerebro de las personas con demencia (derecha).

miente al poco de nacer. Sin embargo, vuelve a activarse. La reactivación de REST en el cerebro maduro recabó la atención de Bruce Yanker, de la Universidad Harvard, y de su equipo cuando, mediante cultivos celulares, determinaron que esta proteína apagaba genes que promueven la muerte celular y el plegado anormal de proteínas. Según observaron en ratones, el cerebro senil y carente de proteínas REST presentaba una mayor mortandad celular e inflamación del hipocampo, fenómenos que se observan en el alzhéimer. En exámenes post

mórtem de cerebros humanos hallaron correlaciones entre las concentraciones de REST y la función y la longevidad de la memoria. Asimismo, constataron que dicha proteína parecía ejercer un efecto protector: los cerebros que habían desarrollado proteínas aberrantes, pero no demencia, presentaban elevados índices de REST.

Ese descubrimiento contribuye a las posibilidades terapéuticas mediante fármacos, entre ellos, el litio, un potente activador de REST. En el síndrome bipolar, la litioterapia constituye un tratamiento habitual. Sin embargo, en las personas mayores debe calibrarse bien la dosis con el objeto de evitar efectos adversos (temblores, vómitos e insuficiencia renal, entre otros). Yanker advierte: «No debe tomarse litio para prevenir la demencia. Por ahora se trata de un fármaco experimental y posiblemente tóxico». [Véase «Los mecanismos de la toxicidad del litio», por R. Gómez-Sintes y J. J. Lucas; MENTE Y CEREBRO n.º 51, 2011.] «No obstante, pudiera servir de prototipo para mejorar el tratamiento medicamentoso», afirma. REST opera en conjunción con otras proteínas, por lo que estas podrían ser también potenciales dianas terapéuticas.

—Esther Hsieh

cientos de repeticiones y de forma gradual, los sujetos reprodujeron curvas cada vez más acertadas. Ahora bien, quienes en un inicio se habían desviado más del modelo original consiguieron curvas más precisas que los que habían mostrado una menor irregularidad inicial. Otro experimento reforzó este resultado: cuando los experimentadores provocaron cierta variabilidad en el movimiento, mediante un campo de fuerzas que hacía desviar la mano del objetivo, los sujetos aprendían el movimiento con mayor rapidez.

Unas fluctuaciones más grandes podrían deberse a que el cerebro explora el espectro completo de acciones posibles, de manera

que estas convergen hacia movimientos precisos más rápidamente que si lo hace a través de una búsqueda restringida. Maurice Smith, de la Universidad Harvard, propone que la creación de un perfil del repertorio de movimientos podría facilitar la rehabilitación de las personas que han sufrido un infarto cerebral. «A partir de la variabilidad de movimientos podríamos centrarnos en el tipo de tareas que estos pacientes pueden aprender mejor», señala. Los resultados sugieren, asimismo, que no debemos desesperarnos si al aprender una actividad cometemos errores: esa torpeza puede ser clave para mejorar con presteza.

—Michele Solis

COGNICIÓN

Perder la izquierda espacial y temporal

El cerebro no acierta a conceptualizar el tiempo si no comprende bien el espacio

A menudo imaginamos el tiempo, una noción abstracta, en términos de espacio. Decimos: «Llegamos al fin de semana» o «Dejemos atrás el pasado». Estas expresiones pueden no ser puras metáforas. En un estudio publicado en *Psychological Science* el pasado enero, se señala que pensar en términos de espacio puede ser necesario para conceptualizar el tiempo. Según los investigadores, si la mente no alcanza a comprender el espacio con precisión, tendrá dificultades con el tiempo.

Quienes sufren levohemianopsia o negligencia hemiespacial izquierda (NHI), sea por una lesión o sea por un accidente vascular en el lóbulo parietal inferior derecho del cerebro, ignoran la mitad siniestra del espacio. No recuerdan la parte izquierda de una escena, por ejemplo. Incluso pueden dejar

en el plato esa porción de la ración. Pero ¿qué idea del tiempo tienen estos pacientes?

Se sabe que en los idiomas en los que se escribe de izquierda a derecha (como el francés o el español), las personas tienden a situar el pasado a la izquierda y el futuro a la derecha cuando trazan una línea cronológica. Un equipo liderado por Lera Boroditsky, de la Universidad de California en San Diego, se centró en ver cómo la NHI alteraba la mitad izquierda de la cronología mental en los pacientes, es decir, su pensamiento sobre el pasado.

Siete francófonos con levohemianopsia, otros tantos que habían sufrido un ataque cerebral pero no padecían dicho trastorno, y siete individuos sanos llevaron a cabo una sencilla prueba de memoria.

Se entregó a todos ellos datos biográficos de David, un perso-

naje ficticio de 40 años. Algunos de los antecedentes se remontaban diez años atrás; también se mencionaban datos sobre la vida futura (en los próximos diez años) de David. Se pidió a los probandos que evocaran tantos datos como pudieran sobre el personaje, detallando si se referían a David con 30 o 50 años. Tal y como esperaban los investigadores, quienes sufrían NHI fallaron más en recordar los datos del pasado; en cambio acertaron sobre su futuro.

Según explica Boroditsky, cuando las personas con levohemianopsia dibujan un rostro esbozan solo el ojo derecho y la oreja del mismo lado, o acumulan en la mitad derecha todos los rasgos faciales. En relación con los recuerdos, señala: «Observamos una mezcla de ambas maneras de proceder. Algunos no atinaban a recordar hechos



PAUL BLOW

pasados; otro error que cometían era recordar datos del pasado y situarlos en el futuro».

Al parecer, cuando se deteriora la comprensión interna del espacio, se perturba la correspondiente ordenación del tiempo. Boroditsky proyecta repetir el ensayo con hablantes de hebreo o árabe, lenguas que se leen de derecha a izquierda (las líneas cronológicas se ordenan en el mismo sentido), para comprobar si omiten el futuro en lugar del pasado.

—Valerie Ross

NEUROCIENCIA

Procesamiento cerebral de la distancia

En el cerebro se traslapan las distancias físicas y las emotivas

El tiempo, el espacio y las relaciones sociales comparten un mismo lenguaje: la distancia. Hablamos de lugares lejanos, parientes próximos o pasados remotos. Tal vez se deba a que estas tres categorías comparten pautas de actividad cerebral, según un estudio publicado en enero en *Journal of Neuroscience*.

Psicólogos del Colegio Dartmouth, deseosos de comprender por qué la metáfora «distancia» opera en diversos dominios conceptuales, analizaron mediante imagen magnética funcional el cerebro de 15 per-

sonas mientras veían fotografías de objetos domésticos tomadas de cerca o de lejos, así como instantáneas de amigos o de meros conocidos y leían frases como «dentro de pocos segundos» o «al cabo de un año». Los investigadores se basaron en la actividad en el lóbulo parietal inferior derecho, región que gestiona la información sobre la distancia, para saber si el probando estaba pensando «cerca» o «lejos» en cada una de las categorías, lo que señalaría que el cerebro procesa de forma similar ciertos aspectos de tiempo, lugar y relaciones sociales.

Los resultados apuntan a que las funciones cerebrales superiores se organizan más en torno a cálculos sobre cercanía o lejanía que sobre dominios conceptuales, como el tiempo y las relaciones sociales.

—Nathan Collins



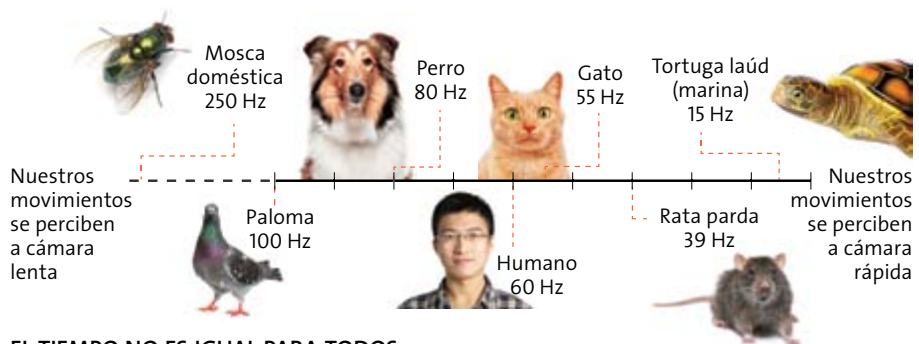
TODAS LAS IMÁGENES: ISTOCKPHOTO

Los animales pequeños viven a cámara lenta

El tiempo parece pasar más despacio para los animales de metabolismo rápido

Se supone que un año de un perro equivale a siete de un humano. Pero ¿percibe el perro que un año dura lo que siete? Los datos disponibles revelan que, efectivamente, especies distintas experimentan el paso del tiempo a escala diferente. Un estudio publicado en *Animal Behavior* afirma que la masa corporal y la tasa metabólica determinan de qué manera los animales perciben el tiempo.

La percepción temporal depende de la rapidez con la que el sistema nervioso procesa la información de los sentidos. Con el fin de examinar tal capacidad, se proyectan destellos luminosos muy breves al individuo. Si las ráfagas de luz se repiten con la suficiente rapidez, los animales (también los humanos) ya no perciben destellos, sino luz continua. El comportamiento o su actividad cerebral revela la máxima frecuencia a la que el sujeto percibe la luz en destellos. Los animales que detectan el centelleo a frecuencias más elevadas captan el tiempo



EL TIEMPO NO ES IGUAL PARA TODOS

A la mosca, el papirotazo que le dirigimos le parece ir a cámara lenta. Ello se debe a que estos insectos procesan la información visual unas cuatro veces más rápido que los humanos: ven 250 destellos por segundo, frente a los 60 nuestros.

con una mayor resolución. En otras palabras, les parece que los movimientos y sucesos se desarrollan con mayor lentitud (como las balas que vemos a cámara lenta en las películas de acción).

Los científicos recopilaban datos de experimentos anteriores que revelaban el ritmo al que procesan la información visual distintos vertebrados, entre ellos, lagartos, aves, peces y mamíferos. En total analiza-

ron 34 especies. Según su hipótesis inicial, la facultad de procesar a gran velocidad las señales visuales aferentes resultaría ventajosa en los animales que han de «esquivar balas»; esto es, a aquellos que deben responder con suma rapidez a estímulos visuales (para atrapar presas ágiles o para huir de los depredadores, por ejemplo). Estos animales tendrían que ser más ligeros y poseer metabolismos rápidos.

Los datos respaldaron su conjetura: las especies que percibían el tiempo con una resolución más fina tendían a ser pequeñas y presentaban un metabolismo más rápido.

Los hallazgos muestran que las diferencias en la percepción del tiempo de un ratón y un elefante no son caprichosas, sino que se hallan sintonizadas a través de las interacciones con sus respectivos ambientes. Además, la existencia de un vínculo entre la percepción del tiempo, la estructura corporal y la fisiología lleva a pensar en el desarrollo de sistemas nerviosos diferentes para equilibrar las presiones del entorno con la conservación de la energía.

En cuanto a los canes, es seguro que un año les parece más largo que a sus dueños, aunque no siete veces más. Los perros pueden registrar información visual al menos un 25 por ciento más rápido que los humanos, velocidad que les hace ver las imágenes televisivas como una serie de luces centelleantes.

—Emilie Reas

PSIQUIATRÍA

Un minuto de tristeza

Las personas con depresión estiman el tiempo con mayor acierto

Para la mayoría de las personas, el tiempo vuela o se arrastra según las circunstancias. No sucede igual si se padece depresión. En ese caso, se calcula el tiempo con gran acierto. Según publica *PLoS ONE*, investigadores de Inglaterra e Irlanda pidieron a 39 estudiantes, 18 de ellos con una depresión leve, que estimasen la duración de tonos mantenidos entre 2 y 65 segundos; también les solicitaron que produjesen ciertos tonos durante un tiempo determinado. Los probandos más felices sobrestimaron las duraciones en un 16 por ciento y produjeron tonos un 13 por ciento más breves de lo requerido. Los sujetos depresivos, en cambio, subestimaron las duraciones en un 3 por ciento y sobrestimaron las producciones en un 8 por ciento. Estos resultados sugieren que el realismo en la depresión, fenómeno en que los afectados se perciben a sí mismos con mayor acierto (y menos positivamente) que los individuos sanos, puede extenderse a pensamientos que trascienden la propiocepción, como es el tiempo. Los investigadores presumen que la meditación de consciencia plena puede contribuir al tratamiento de la depresión, en parte porque ayuda al individuo a centrarse en el momento, no en su pasado.

—Nathan Collins

NEUROLOGÍA

Implantes cocleares para oír mediante luz

Constatan en ratones la posibilidad de generar neuronas auditivas fotosensibles



La orquesta inicia un *crescendo* y, aunque sordos, los espectadores no pierden ni una nota, merced a un implante en la cóclea que traduce los complejos sonidos orquestales en un arcoíris de luz. Un equipo internacional, con científicos de Alemania, Japón, Corea del Sur y Singapur, se muestra convencido de que un dispositivo basado en la óptica, no en las ondas sonoras, podría dar nacimiento a una clase de prótesis auditivas más refinada.

Las neuronas de ganglios alojados en la espiral del oído interno permiten la discriminación precisa de los sonidos: reconocemos por la voz a centenares de personas y distinguimos millares de

tonos o frecuencias sonoras. En los implantes cocleares tradicionales, un micrófono externo capta el sonido y lo transmite a estas neuronas mediante electrodos; no obstante, la resolución es muy pobre. Las neuronas de nuestro oído interno se hallan alineadas como las teclas de un piano, y la estimulación con electrodos viene a ser como tocar el piano con los puños, no con los dedos. Los científicos creen que existen mejores soluciones.

Según informa *Journal of Clinical Investigation*, los investigadores se sirvieron de un virus para implantar genes de sensibilidad a la luz en embriones de ratón de un linaje sordo. Los genes crea-

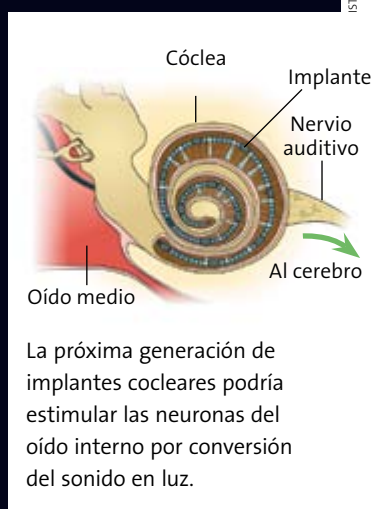
ron parcelas fotosensibles en las rutas auditivas del cerebro de estos múridos; más en concreto, sobre las membranas de las neuronas espiroganglionares, entre otras. Seguidamente proyectaron luz LED sobre estas neuronas y registraron la actividad neural en el tallo encefálico (fase de integración fundamental en el proceso de audición).

La actividad que registraron indicaba que los ratones sordos percibían la luz en forma de sonido. En comparación con la estimulación tradicional, por implante de electrodos en la cóclea, la luz producía en el tronco encefálico una actividad neural más fina, similar a la de una audición normal. Los ratones exhibieron también una elevada discriminación de tonos, en un grado que las prótesis actuales no consiguen.

El equipo prevé que, en el futuro, las personas con pérdida de audición podrán beneficiarse de terapias génicas similares

a las que se están investigando hoy en otras enfermedades. Con esta solución se modificaría la cóclea de manera que expresase estos canales fotosensibles. A continuación, se introduciría en el oído de los afectados una cadena de luces LED que se iluminarían en función de las cualidades de los sonidos externos, facultando así a las neuronas auditivas para transmitir al cerebro sus ricos matices.

—Abdul-Kareem Ahmed



La próxima generación de implantes cocleares podría estimular las neuronas del oído interno por conversión del sonido en luz.

ISTOCKPHOTO (origen); TOBIAS MOSER, INNEREARLAB; CENTRO MÉDICO UNIVERSITARIO DE GOTINGA (implante)

TERAPIA

Fármacos para el jet lag

Ciertas pistas moleculares podrían revelar formas de reajustar el reloj biológico cerebral

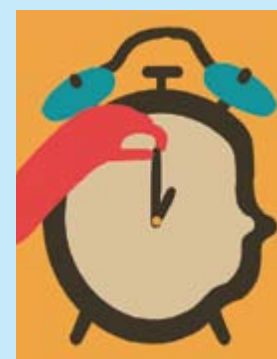
El *jet lag*, o desfase circadiano, no supone solo un fastidio. Además de las molestias y de la frustración consecuentes al salto de dos o más husos horarios, implica pérdidas económicas que suman miles de millones de euros. El tratamiento más eficaz hasta ahora ha consistido, según numerosas investigaciones, en una exposición estructurada a la luz, si bien la administración de melatonina también puede resultar útil a la hora de acostarse.

Ambos enfoques llevan en uso más de 20 años, tiempo en el que no se han descubierto nuevas intervenciones viables. Re-

cientemente, no obstante, investigaciones basadas en la biología molecular de los ritmos circadianos han alentado la esperanza de desarrollar nuevos fármacos que ofrezcan mejores resultados.

El *jet lag* se produce cuando el reloj biológico del cerebro se desacopla del ritmo local de actividad diaria. El fin último de la medicina circadiana sería hallar un tratamiento que pusiera en hora al instante el reloj biológico, y en su defecto, aportase formas de acelerar el reajuste. Cuatro descubrimientos permiten concebir novedosas posibilidades.

Conciene el primero a la vasopresina, la principal de las señales



PAUL BLOW

Música para una mejora cognitiva

Las melodías familiares benefician a las personas con el mal de Alzheimer

Numerosos estudios constatan que, en las personas con alzhéimer, las canciones que les resultan familiares elevan el estado de ánimo, alivian el estrés y mitigan la ansiedad. Ello se debe, posiblemente, a que la memoria musical suele conservarse a pesar del deterioro cognitivo. Dos trabajos confirman que la música conocida mejora también los síntomas cognitivos de la enfermedad.

Mayor consciencia de sí mismo

La música que es familiar puede ayudar a los sujetos con la enfermedad de Alzheimer a cobrar mayor consciencia de sí mismos, lo que mejora los procesos mentales generales y lleva a un examen más preciso del mundo. En un estudio publicado en septiembre de 2013 en *BioMed Research International*, Eva M. Arroyo Anlló, de la Universidad de Salamanca, junto con otros investigadores, dispuso que un grupo de sujetos con alzhéimer escuchara, tres veces por semana durante tres meses, piezas musicales que les eran familiares o no. Quienes oyeron canciones familiares pre-

sentaron de inmediato mejoras en la percepción de la identidad, el estado de ánimo, el enjuiciamiento moral y la percepción de su cuerpo, elementos de la consciencia de sí mismo que se deterioran en el mal de Alzheimer. Quienes oyeron música que no conocían puntuaron peor en todas esos parámetros, excepto en la consciencia del propio cuerpo.

Con el fin de comprobar la cognición global de los pacientes, los investigadores utilizaron un examen habitual para evaluar la demencia. El grupo de probandos que había oído música que les era conocida mantuvo sus puntuaciones en los test de cognición durante un tiempo, mientras que el otro grupo em-

peoró en los resultados. Según los autores, estos hallazgos aportan una razón más para que los cuidadores proporcionen a los afectados música de su pasado.

—Duncan Van Horn

Mejorar la calidad de los recuerdos

Uno de los aspectos más terribles del alzhéimer es su impacto sobre la capacidad de recordar sucesos de la vida. Sin embargo, se ha observado que la música puede reforzar la memoria autobiográfica. En noviembre de 2013, *Journal of Neurolinguistics* publicaba un estudio que se basaba en la calidad lingüística de los sujetos para evaluar las evocaciones del pasado.

Los investigadores pidieron a 18 pacientes de alzhéimer y a otros tantos sanos que relatasen episodios de su vida en una sala silenciosa o con música de fondo a su elección. En los primeros, las anécdotas con apoyo musical contenían mayor número de palabras significativas, la estructura gramatical de las frases era más compleja y la información por número de palabras era más amplia.

La música puede reforzar los recuerdos narrativos porque «el procesamiento de la música y el del lenguaje comparten una base neuronal común», explica Mohamad El Haj, de la Universidad de Lille y coautor del estudio.

—Tori Rodriguez



GETTY IMAGES / THANASIS ZOVOLIS

químicas que sincronizan los ritmos de actividad celular en la región cerebral responsable del reloj biológico. El bloqueo de la vasopresina facilitaría el reajuste de este reloj. En principio, una sustancia que interfiriese la vasopresina podría actuar como tratamiento de acción rápida.

La segunda y la tercera posibilidad se refieren a un par de sustancias presentes en el cerebro: la SIK1 (*salt-induced kinase 1*) y la CK1ε (*casein-kinase1ε*). Ambas limitan la capacidad de la luz para reajustar el reloj cerebral. Existen compuestos que interfieren su acción e intensifican la eficacia de la exposición a la luz. Sin embargo, estas no son viables para el tratamiento del *jet lag*, puesto que su administración no es sencilla, además de que provocan efectos secundarios. Aun así, se confía en que en un futuro puedan desarrollarse fármacos adecuados que operen sobre principios similares.

A corto plazo, la posibilidad más viable pasa por un neurotransmisor, la serotonina. Junto a sus conocidas funciones en el estado de ánimo y la motivación, la serotonina actúa en el mecanismo del reloj cerebral. Estudios a pequeña escala apuntan a que varias sustancias que actúan sobre el sistema de la serotonina pueden acelerar la recuperación del desajuste horario. Entre ellas se halla el 5-HTP (5-hidroxitriptófano), un precursor metabólico de la serotonina fácilmente disponible como suplemento nutritivo. No obstante, se carece de un ensayo clínico científico que sirva de «patrón oro» para comprobar la eficacia de este suplemento.

La investigación sobre biología circadiana avanza a tal velocidad que, sin duda, aparecerán otras posibilidades en un futuro próximo.

—William Skaggs